TÉRKÉPÉSZETI KÖZLÖNY

SZERKESZTI ÉS KIADJA A M. KIR. TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET

IV. KÖTET * BUDAPEST, 1936. XII.—1937. XII. * 1-4. SZÁM

TARTALOMJEGYZÉK.

*

Oldal

† Albrecht Jenő m. kir. alezredes emlékezete ... 3
† Bártfai Szabó István m. kir. tüzérfőhadnagy emlékezete ... 4
† Császár Andor ny. m. kir. ezredes emlékezete ... 2
† Maurer Alfréd ny. m. kir. százados emlékezete ... 129
† Mayer Teréz díjnoknő emlékezete ... 4
† Nemes Nagy László ny. m. kir. alezredes emlékezete ... 131
† Zágoni Bodola Lajos dr. műegyetemi ny. r. tanár emlékezete ... 5
† Zulawsky Elemér lovag ny. m. kir. tábornok emlékezete ... 130

HIVATALOS RÉSZ.

Az 1935. év térképező munkái ... 7
Az 1936. év térképező munkái ... 132
A buckás terep ábrázolása ... 135
Változások a jelkulcsban ... 136

TANULMÁNYOK.

Albán Imre dr.: A térképpapír ... 173
Edvy Gyula: A vízmércék és dunai vizisporttérképeink ... 14
Fehér István dr.: Út az offszetautotípiáig vagy koloroffszetig ... 193
Fehrentheil-Gruppenberg László lovag: Régi magyar földmérők ... 226
Hankó Géza: A fotogrammétria fejlődése Svájcban és Németországban ... 46
Hézser Aurél dr.: Milyenek legyenek az iskolai térképek? ... 249
H. Szalkay Günther: Távolság- és délszöghelyesbítő táblázat ... 42
Hofhauser Jenő: Térképeink mágneses tájékozó adatai és azok meghatározása 139
Kern Ferenc: Új eljárás a terepfelmérés eredményének pontosabb, gyorsabb és gazdaságosabb felhasználásához ... 10
Pachhofer Vilmos: A volt osztrák-magyar monarchia katonai geodéziai munkáinak történeti áttekintése (1762—1918) ... 202
Takács József dr.: Újszerű iskolai térképek ... 59
Tárczy-Hornoch Antal dr.: Mikoviny Sámuel ... 64
Witauschek Gyula: Hosszúságkülönbségek meghatározása lőporjelek útján. (Magyarországi kísérletek) ... 82

SZEMLE.

A bécsi Hadilevéltár menekülése és határtérképek készítése Budán, Napoleon idejében. *(Dr. Borbély Andor)* ... 257
A bécsi Nemzeti Könyvtár tavaszi térképkiállítása. *(Dr. Borbély Andor)* ... 99
A fémről való laposnyomás fizikai és kémiai alapelvei *(Dr. Albán Imre)* ... 255

A Hadilevéltár térképkiállítása *(Dr. Glaser Lajos)* ... 252
Alfred Zinke: Offsetdruck und Offsetpapier. *(Dr. Albán Imre)* ... 103
A német hadifelmérésről és térképezésről. *(Hofhauser Jenő)* ... 259
A nyomópapiros ráncolódásáról. *(Dr. Albán Imre)* ... 102
A papiros elektromossága. *(Dr. Albán Imre)* ... 104
A Térképészeti Intézet kiállítása *(Dr. Glaser Lajos)* ... 253
Hazánk ismeretlen térképei a XVI. századból. *(Dr. Borbély Andor)* ... 101
Két Bedekovich Lőrinc nevű mérnöke és térképésze volt a jászkún-kerületnek. *(Nagy-Szeder István)* ... 94
Lázár deák 1528. évben kiadott Magyarország térképéhez. *(Nagy-Szeder István)* 95
Miért került a német felmérés a birodalmi belügyminisztérium hatáskörébe. *(Hofhauser Jenő)* ... 261
Németország 1:5000 méretarányú alaptérképének készítése légi fotogrammétria segítségével. *(Szüts Lajos)* ... 97
Polgári térképezésünk multja. *(Dr. Varga Endre)* ... 91

KÖNYVISMERTETÉS.

A néprajzi térképekről: Megoszlás, sűrűség, fejlődés és népmozgalom ábrázolás. *Preuss Wolfgang.* Ismerteti: *Witauschek Gyula* ... 264
vitéz Ács Endre és Zelcsényi Géza: A számológép és alkalmazása. Ismerteti: *Hofhauser Jenő* ... 107
Echet—Greifendorf M. dr. Prof.: Kartenkunde. Ismerteti: *Witauschek Gyula* 107
Eugéne Chabanier: La géographie mathématique dans les manuscrits Ptolémés. Ismerteti: *Dr. Pécsi Albert* ... 106
Farkas László: Vedres István mérnök élete és működése. Ismerteti: *Dr. — — —* 263
Féri László—Dr. Vermes Miklós: A fényképezés új útjai. Ismerteti: *Dr. Fehér István* ... 105
Fischer: Das Luftbildwesen. Ismerteti: *Gersi István* ... 262
Heimler Károly: Sopron topografiája. Ismerteti: *Dr. — — —* ... 105
K. Schwidefsky dr.: Einführung in die Luft und Erdbildmessung. Ismerteti: *Szüts Lajos* ... 107
Thirring Gusztáv dr.: Magyar László élete és tudományos működése. Ismerteti: *Dr. — — —* ... 262

FOLYÓIRAT SZEMLE.

Allgemeine Vermessungs Nachrichten XLVIII. évf., 16. füzet.
Bildmessung und Luftbildwesen X. évf., 4. füzet, XI. évf., 2., 3. füzet.
Buch und Werbekunst XII. évf., 6., 7., 8., 9., 10. és 11. füzetei.
Deutscher Drucker XLI. évf., 9. és 11. füzetei.
Erdészeti Lapok LXXV. évf., 4. és 5., LXXVI. évf., 10. és 11. számai.
Földrajzi Közlemények LXIII. évf., 9—10. számai.
Geodéziai Közlöny XII. évf., 1—4. számai.
Geographical Review 1936 január.
Hadtörténeti közlemények XXXVI. évf.. 3—4. számai.
Honvédaltiszti Folyóirat III. évf., 1., IV. évf., 2. és 6. számok.
Klimsch Druckerei-Anzeiger LXII. évf., 3., 7., 9., 15., 19., 24., 25., 26., 31., 33., 36., 40., 42., 45., 46., 47., 50. és 52. számai.
Magyar Fotográfia XVI. évf., 7., 8., 9. füzetei.
Magyar Katonai Szemle VI. évf., 4. és 5., VII. évf., 11. számai.
Nyomda- és Rokonipar XXIV. évf., 21., 22., XXV. évf., 1., 2., 4., 7. és 8. számai.
Papierzeitung LX. évf., 3., 4., 7., 9., 26., 40., 41., 55., 62., 69., 80. és 81. füzetei.
Petermans Mitteilungen 1936. 2—4 szám.
Photographischer Korrespondenz 72. kötet, 7., 8. és 9. számai.
Reproduktion VII. évf., 6., 7., 8. és 11., VIII. évf., 1., 3., 5., 7., 8. és 9. füzetei.
Sôdur XVII. évf., 49., XVIII. évf., 5. számai.
Technika XVII. évf., 6. szám.

L'Universo XVII. évf., 2—3., VIII. évf., 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 9. és 10. számai.
Vízügyi Közlemények XVII. évf., 2., XVIII. évf., 1. és 2. számai.
Wirtschafts und Exportzeitung XIX. évf., 3., 5., 6. és 7. számai.
Zeitschrift f. Erdkunde 1936. évi 2., 8. és 10. füzetei.

MELLÉKLETEK.

Kern Ferenc: „Új eljárás a terepfelmérés eredményének pontosabb, gyorsabb és gazdaságosabb felhasználásához" c. cikkhez:
Terepmunka az eddigi felvétel szerint ... I.
Terepmunka az új eljárás szerint ... II.
Az új eljárás síkrajz-nyomata ... III.
Az új eljárás domborzat-nyomata ... IV.
Az új eljárással készült térkép ... V.

Edvy Gyula: „A vízmércék és dunai vizisporttérképeink" c. cikkhez:
Az 1834—1898. és 1930. évi rögzített kisvíz, valamint az 1912—1921. évi legkisebb hajózási vízszín hosszszelvénye a gönyüi és komáromi vízmércék közötti folyamszakaszon ... VI.
Az 1834—1898. és 1930. évi rögzített kisvíz, valamint az 1930. évi kisvízzel párhuzamos esésű, de a vízmércék „0" pontján áthaladó esésfelület hosszszelvénye a dombori-pusztai és bajai vízmérce közötti folyamszakaszon ... VII.

Hofhauser Jenő: „Térképeink mágneses tájékozó adatai és azok meghatározása" c. cikkhez ... VIII, IX.

ORSZ. SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR

M. kir. Térképészeti Intézet, Budapest, II., Olasz-fasor 7—9.
M. 1073.-937. W

15. 348

TÉRKÉPÉSZETI KÖZLÖNY

SZERKESZTI ÉS KIADJA A M. KIR. ÁLLAMI TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET

IV. KÖTET • BUDAPEST, 1936 DECEMBER • 1-2. SZÁM

ORSZ. SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR

TARTALOM

† CSÁSZÁR ANDOR ny. m. kir. ezredes 1883—1935.
† ALBRECHT JENŐ m. kir. alezredes 1888—1936.
† BÁRTFAI SZABÓ ISTVÁN m. kir. tüzérfőhadnagy 1900—1936.
† MAYER TERÉZ díjnoknő 1890—1936.
† Dr. Zágoni BODOLA LAJOS műegyetemi ny. r. tanár.

HIVATALOS RÉSZ:

Az 1935. év térképező munkái 7

TANULMÁNYOK:

Új eljárás a terepfelmérés eredményének pontosabb, gyorsabb és gazdaságosabb felhasználásához. Irta: Kern Ferenc 10

A vízmércék és dunai vízisporttérképeink. Irta: Edvy Gyula 14

Távolság- és délszöghelyesbítő táblázat. Irta: H. Szalkay Günther ... 42

A fotogrammétria fejlődése Svájcban és Németországban. Irta: Hankó G. 46

Újszerű iskolai térképek. Irta: Dr. Takács József 59

Mikoviny Sámuel. Irta: Dr. Tárczy-Hornoch Antal 64

Hosszúságkülönbségek meghatározása lőporjelek útján. (Magyarországi kísérletek.) Irta: Witauschek Gyula 82

SZEMLE:

Polgári térképezésünk multja (91). — Két Bedekovich Lőrincz nevű mérnöke és térképésze volt a Jászkun-Kerületeknek (94). — Lázár deák 1528. évben kiadott Magyarország térképéhez (95). — Németország 1:5000 méretarányú alaptérképének készítése légi fotogrammétria segítségével (97). — A bécsi Nemzeti Könyvtár tavaszi térképkiállítása (99). — Hazánk ismeretlen térképei a XVI. századból (101). — A nyomópapiros ráncolodásáról (102). — Alfred Zinke: Offsetdruck und Offsetpapier (103). — A papiros elektromossága (104).

KÖNYVISMERTETÉS (105—107). — FOLYÓIRAT SZEMLE (108—125).

◆

KETTŐS SZÁM ÁRA 4 PENGŐ

Dr. IVÁNYI BÉLA

M. KIR. ÁLLAMI TÉRKÉPÉSZET
BUDAPEST
1936

3364



†

CSÁSZÁR ANDOR ny. m. kir. ezredes

1883—1935.

Dr. IVÁNYI BÉLA

†

CSÁSZÁR ANDOR

ny. m. kir. ezredes

1883—1935.

Megkondult ujra a temetői lélekharang. *Circum dederunt me* és intézetünk ott állott ismét egy kedves, idős bajtársának utolsó földi állomásánál; temette tudós harcosát, szeretett megértő bajtársát.

1883 június 7-én született Kolozsvárott. Tanulmányait Brassóban kezdte, de mikor fiatal szívét elfogta a katonaság utáni vágy, Kassára küldték szülei katonai reáliskolába. Amikor Morvafehértemplomban a főreált befejezte, a műszaki akadémiára került Bécsbe, ahonnan 1903-ban lépett ki mint hadnagy. Első beosztását a klosterneuburgi vasúti- és távíró ezrednél nyerte. Itt nem sokáig maradt, mert a geodéziai tudományok szeretete kiharcoltatja vele, hogy otthagyja a csapatszolgálatot s 1907 őszén a cs. és kir. katonai földrajzi intézethez kérje beosztását. E tudományos intézetnél 7 esztendeig dolgozott, különösen a szintezési, valamint a nehézségi erő meghatározási munkálatoknál értékesítette nagy tudását. Az 1914-es év ezt a szép munkásságot abbahagyatja vele és a haza hívó szava őt is a harctérre szólította. Elnyeri beosztását a cs. és kir. vasútezredhez. Itt szolgálta végig a háborút s úgy Erdély, mint Galícia és Olaszország területén számos hidat, épületet építettek, javítottak.

A háború befejeztével Vácra költözött pihenni, később meg is nősült, de amikor értésére jutott, hogy a magyar katonai térképező csoport megalakult, azonnal az oda való áthelyezését kérte. Itt 1924-ben átvette a geodéziai csoport vezetését s nagy lendülettel vezette az új háromszögelési munkálatokat. 1934-ben kitellett szolgálati ideje és nyugalomba vonult. Sajnos ezt a nyugalmat nem sokáig élvezhette, mert váratlanul elragadta a halál.

A hantot, mely szerető szívét örökre elfedte, benőheti moha, a Krisztusi hit jelét kidöntheti az idő, de szelleme itt fog lebegni, emléke itt fog maradni közöttünk mindörökké.

Medvey Aurél.

ORSZ. SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR

Br. IVÁNYI BÉLA

ORSZ. SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR

†

ALBRECHT JENŐ

m. kir. alezredes

1888—1936.

Csendesen, szomorúan tette le koszorúját Intézetünk, tragikusan elhunyt tagjának sírjára. A nagy világégés és a hosszú hadifogság megtépázta idegrendszerét s végül is megtért Alkotójához örök pihenőre.

1888 december 28-án született Léván. A kőszegi katonai alreálba kerül, majd pedig innen a morvafehértemplomi főreálba. Ezután a bécsújhelyi katonai akadémiát végzi el, honnan 1909-ben mint hadnagy a Munkácson állomásozó cs. és kir. 65-ik gyalogezredhez osztják be és annak miskolci zászlóaljánál teljesít szolgálatot. 1914-ben sikerrel teszi le a hadiiskola megkövetelte elővizsgát. Az időközben kirobbant világháború Miskolcon éri. Ekkor lép elő főhadnaggyá és augusztusban, mint a 65. ezr. I. zlj-ának segédtisztje indul a harctérre. Ezt a zászlóaljat időközben a 69. székesfehérvári gy.-ezredbe olvasztották be. Új ezredében végigküzdi a legkíméletlenebb harcokat és elnyeri a katonai érdemkeresztet. Decemberben magas lázzal, kimerülten kórházba kerül, majd 1915 február 20-án ismét bevonul a harctérre régi ezredéhez, a 65. gy.-ezredhez, ahol a 9. század parancsnokságát ruházzák reá. Végig küzdi a Dnyeszter menti harcokat és Kolomeától északra Obetin és Fawoce között május 13-án harc közben az oroszok fogságába kerül. Szibiriába viszik és öt esztendőt tölt Krasznojarszkban, idegölő fogságban. 1920-ban onnan megszökik és sok viszontagság után még azon évben hazakerül. Kinevezik századossá és az Állami Térképészeti Intézethez osztják be. Itt mint topográfus értékes szolgálatokat végez. 1921-ben egy időre a csapathoz megy, de már egy év mulva visszatér az Intézethez, ahol elnyeri az őrnagyi, majd 1934-ben az alezredesi rendfokozatot. A fogságban megrendült idegrendszere az idő haladtával lassan felmondta a szolgálatot és az annyi harcot átküzdött katona 1936 március 28-án kidőlt.

Szelíd, áldott jó lelke csak szeretetet keltett mindenkiben és ez az osztatlan szeretet kísérte el utolsó útjára is. Vonzó egyénisége igazi bajtárssá avatta és ha teste távozott is, emléke mindig közöttünk marad.

Br. IVÁNYI BÉLA

†

BÁRTFAI SZABÓ ISTVÁN

m. kir. tüzérfőhadnagy

1900—1936.

Egy reményekkel és alkotni vágyó erővel teli lélek tért vissza ismét Alkotója színe elé. Intézetünk egyik fiatal igéretét, közszeretetben álló kedves bajtársát kísérte utolsó útjára.

1900 augusztusában született Komáromban. Itt és később Egerben tanult. A katonai pályára érezvén hivatást, a bécsújhelyi akadémiára megy, majd pedig a Monarchia szétválása után a Ludovika Akadémia hallgatója lesz. Innen kerül ki mint hadnagy 1920-ban és azonnal elnyeri beosztását a székesfehérvári tüzérosztályhoz. Egy évi szolgálat után az Állami Térképészeti Intézethez kérte felvételét, de betegsége arra késztette, hogy kedvelt pályáját odahagyva, nyugdíjazását kérje. 1927-ben egészsége helyreállt, mire rögtön azon iparkodott, hogy régi szeretett pályáján boldogulhasson. 1929-ben visszatér a hadsereghez s a hajmáskéri légvédelmi parancsnoksághoz kerül. Szíve azonban a térképészeti tudományok művelése felé vonzotta és 1932-ben megragadta a legelső alkalmat és megpályázta az Állami Térképészeti Intézethez való újrafelvételét. Alig múlik el egy év s máris régi helyén áll az Intézetben.

Kitartó, mindig újat alkotni vágyó munkása volt Intézetünknek s hogy a munkásságát minden zökkenő nélkül folytathassa, elhallgatta még újra jelentkező baját is, ami végül is munkaképtelenné tette. 1936-ban ágynak dőlt és még ez évben kínos szenvedés után kilehelte nemes lelkét.

Fiatalon távozott körünkből, de emléke élni fog, mert kincsekkel teli lelke itt lebeg közöttünk.

†

MAYER TERÉZ

díjnoknő

1890—1936.

Egy a sorscsapások súlya alatt megtört és tragikusan elhunyt lélek sírjára tette le Intézetünk gyászkoszorúját.

Az Állami Térképészeti Intézet telefonközpontjának kezelése volt

reá bízva és ebben a mnnkakörében — melynek úgyszólván egész életét szentelte — 1920 óta megelégedéssel és nagy szorgalommal teljesítette feladatát.

Emlékét kegyelettel őrizzük.

Dr. IVÁNYI BÉLA †

Dr. Zágoni BODOLA LAJOS

műegyetemi ny. r. tanár.

Folyó év június végén a magyar tudományos világ egyik legkiválóbb egyénisége távozott az élők sorából.

1894-től 1912-ig tanította a geodéziát a budapesti műegyetemen. Tanítványai a kitűnő tanárt, kartársai a kiváló tudóst tisztelték benne, aki nagy szaktudásával és sokoldalú munkásságával nemcsak hazai körökben, hanem külföldön is ismertté tette nevét, nemzete dicsőségére. Életének klasszikus főműve „A mérési hibák elmélete és a legkisebb négyzetek módszere", mely 1905-ben jelent meg. Tevékenyen résztvett az Association Géodésique Internationale, valamint a Comité International des Poids et Mesures munkájában. Utóbbi 1923-ban titkárának, majd 1928-ban, amikor is titkári megbízásáról lemondott, tiszteletbeli tagjának választotta.

Zágoni Bodola Lajos neve a magyar tudomány krónikájának lapjain mindörökké aranybetűkkel ragyog.

Intézetünk mélységes hódolattal hajtja meg fennkölt szelleme előtt a megemlékezés gyászos lobogóját.

TÉRKÉPÉSZETI KÖZLÖNY

SZERKESZTI ÉS KIADJA A M. KIR. ÁLLAMI TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET

IV. KÖTET * BUDAPEST, 1936 DECEMBER * 1-2. SZÁM

Br. IVÁNYI BÉLA

AZ 1935. ÉV TÉRKÉPEZŐ MUNKÁI.

A) Külső munkák.

I. *Geodéziai csoport.*

A topográfiai újfelméréshez végzett előkészítő munkálatok:

1. *Háromszögelés, sokszögelés és III.- ill. IV.-rendű szintezés* az 5065 (Kúnhegyes) sz. lap területén a földi újfelmérés, az 5262 (Szabadszállás) sz. lap területén a síkfotogrammétria és az 5258 (Zalaegerszeg) sz. lap területén a sztereofotogrammétria részére.

2. *Másodrendű szintezés* az 5065 és 4965 sz. lap területén.

3. *Mágneses elhajlásmérések* az 1. alatt felsorolt lapok területén.

II. *Topográfiai csoport.*

1. *Újfelmérés.*

a) *Földi eljárással* az 5260 sz. lapon (topográfiai tanfolyam) és a 4866 sz. lap nyugati felén, utóbbin az ármentesítő társulatok adatainak felhasználásával.

b) *Sztereofotogrammétriával* az 5152/2 sz. lapon.

2. *75.000-es helyszíni térképhelyesbítés* az 5163 sz. lap keleti felén.

B) Belső munkák.

Az 1934. év folyamán felmért lapok anyagának tisztázati megrajzolása és az 1936. évi felmérési munkálatok előkészítése.

III. *Kartográfiai csoport.*

A) **Hivatalos kiadású térképek.**

25.000-es tisztázati rajzok.

Munkában az 5166/1, 2, 3 és 4 sz. lapok.

75.000-es térképek.

1935-ben elkészült: 5259 (Tapolca) és 5266 (Békés). A 4968 (Vámospércs) sz. lap domborzata (homokbuckás terület) új ábrázolási módszerrel készült.

Munkába került: 4762 (Balassagyarmat).

200.000-es térképek.

A térképlapoknak az új helyszínelési adatok alapján való helyesbítése, illetőleg egyes lapok újrarajzolása programszerűen folyik.

A 750.000-es térképek

C2 és E2 lapjainak új kiadáshoz való kartográfiai előkészítése megkezdődött.

B) **Különleges térképek.**

Kiadásra került:

1. *Budapest* 25.000-es várostérképe az utcák, középületek és egyéb adatok jegyzékével. (5. kiadás.)

Etiópia (Abesszínia) térképe 1:5,000.000 méretarányban.

3. A *Duna Budapest—Paks* közötti szakaszának 25.000-es vízisporttérképe az eddigiekhez hasonló kivitelben.

Rövidesen megjelenik:

A *Duna Paks—Mohács* közötti szakaszának 25.000-es vízisporttérképe.

A *Gerecse—Gete* hegység 50.000-es kirándulótérképe.

Munkában van:

1. A *Budai hegyek* 25.000-es kirándulótérképe. Hat színben készül.
2. A *Pilis hegység* 50.000-es kirándulótérképének második kiadása.
3. A *Cserhát hegység* 75.000-es kirándulótérképe.
4. *Európa* fizikai színezésű térképe 1:6,000.000 méretarányban.
5. *Kis Atlasz* kb. 32 drb. színes térképpel és statisztikai adatokkal.
6. *Fürdőtérképek.* Gárdony és Szepezd 10.000-es, Lillafüred 25.000-es méretarányban.

Előkészítésben:

Budapest környéktérképe 1:200.000-es méretarányban.

Kirándulótérképek:

1. A *Börzsöny hegység* 50.000-es kirándulótérképének második kiadása.
2. A *Bakony hegység* 50.000-es kirándulótérképének keleti fele.
3. A *Hortobágy* 75.000-es térképe kettős levelezőlap nagyságban.
4. *Sokoróalja és Aggtelek* 50.000-es kirándulótérképe.
5. A *Mátra* 50.000-es télisporttérképe.

Vízisporttérképek:

1. A Balaton keleti fele 50.000-es méretarányban.
2. A Tisza szakaszainak és a Rába 50.000-es térképei.

Várostérképek:

Budapest 10.000-es térképének új kiadáshoz való előkészítése.

Fürdőtérképek:

Badacsony, Balatonkenese, Keszthely, Hévízszentandrás, Révfülöp, Alsóörs, Balatonszentgyörgy, Balatonkeresztúr 10.000-es térképei.

A térképjelek falitáblái folytatásaként:

a) A felmérés módszerei és végrehajtása.
b) A térkép sokszorosítása, térképolvasás, tájékozódás.

IV. *Műszaki csoport.*

1935-ben elkészült:

25.000-es nyomólemezek (3 színű): 4864/2, 4864/3, 4864/4.
75.000-es „ (többszínűek): 4763, 4861 és 4968.
75.000-es „ (egyszínűek): 4665, 5168, 5461, 5462, 5463 és 5559.
200.000-es „ 38° 49° Lőcse.
750.000-es „ D2 és C3.

Munkában:

75.000-es nyomólemezek (többszínű): 4764, 4863.
75.000-es „ (egyszínű): 4666, 4668, 4761, 4768, 4867.
200.000-es „ 36°47° Székesfehérvár és 38°47° Szolnok.

Irodalmi működés 1935-ben.

Hankó Géza: Az emberi szem és a fényképezés negatívjai. (Különös tekintettel a légi fotogrammétriára.) (Térk. Közl.)

Szüts Lajos: A domborzat felmérése és ábrázolása. (Térk. Közl.)
A Santoni-féle fotogrammétriai műszerek. (Térk. Közl.)

Dr. Albán Imre: A térképek műszaki előállítása. (Térk. Közl.)

Dr. Takács József: Helynevek az iskolai térképeken. (Térk. Közl.)

Dr. Strömpl Gábor: A topográfiai idomérzék fejlesztése. (Térk. Közl.)

Dr. Rédey István: A Magyar Fotogrammétriai Társaság Évkönyve. (Mint szerkesztő.)

ÚJ ELJÁRÁS A TEREPFELMÉRÉS EREDMÉNYÉNEK PONTOSABB, GYORSABB ÉS GAZDASÁGOSABB FELHASZNÁLÁSÁHOZ.

Írta: KERN FERENC.

*

Igen lassú az a fejlődési folyamat, amíg sok évszázadon át a térképezés eljutott mai állomásához. A „gépek kora“ idejében a nyomdatechnika is annyira előrehaladt és olyan nagy kihatással volt a térképsokszorosításra is, hogy a régi eljárások úgyszólván máról holnapra a multé lettek.

Ismeretes, hogy a térkép előállítás a régi időkben, a rézmetsző műhelyek kizárólagos tudománya volt és az innen kikerülő térképek csak egyszínűek voltak. Színes térképek ugyan forogtak már akkor is közkézen, de ezeknek különböző színeit az egyszínű réznyomatra kézzel festették rá. A gyors ütemben haladó úgynevezett „gépkorszak“ mint mindenütt, e téren is óriási fellendülést hozott és az emberi agy által kihajszolt tudást meglehetősen gyorsan fejlesztette tovább.

Nincs szükségünk e helyütt hosszú történelmi visszapillantásba kezdeni, csupán annak a megállapítására szorítkozunk, hogy az egyszínű katonai térkép — minden haladás ellenére is — olyannyira a jelené még, hogy a térképeknek igen nagy százaléka még ma is ily formában ismeretes. A térképezés tehát a fejlődésben lemaradt a kortól.

A világháború és az azutáni idők tapasztalatai, valamint a nagy technikai fejlődés adta meg a lökést, hogy a színes katonai térképek is előtérbe lépjenek. A világháború egyik nagy és fontos tapasztalata, hogy a gyors áttekinthetőség, a szembeötlés nélkülözhetetlen a térképeken. A technika fejlődésével pedig a térkép nagyobb pontosságának követelménye is mindinkább előtérbe lép.

Így fejlődik ki a színes és nagyméretarányú térkép. A színeknek különböző felhasználása azonban hihetetlen mértékben elfajul, hogy végül is a térkép a színeknek már egész tömegéből áll.

Feltétlenül meg kell a középutat találni és ha ez már meg van, úgy arra kell ügyelni, hogy a térképelőállítás minél egyszerűbb, minél gyorsabb legyen. Ez a fontos a mai tömeges térképelőállításnál.

Itt a tárgyilagosság szempontjából meg kell jegyeznünk, hogy a térképeknél az egyszínnel való nyomásnak a minél gyorsabban történő előállítás is oka volt. E követelmény gátlólag lépett fel s részben ebben leli magyarázatát, hogy az egyszínű térkép oly sokáig

uralkodik, holott a színes irodai, iskolai térképek már régóta forgalomban voltak.

Hogy a színes térképek elterjedéséhez mi adta a lökést, annak részletes magyarázatától, mint nem idevalótól, el kell tekintenünk. Mindenesetre azt megállapítjuk, hogy amikor a katonai térképek terén a színes lapok lehetősége is előtérbe lépett, az addigi egyszerűségéből óriásit ugrott és beleveszett a sokszínnyomás útvesztőjébe és igen nehezen kezdi megtalálni a kivezető és helyes utat. Nálunk a helyes út gyors elérését elősegítette a rossz gazdasági helyzet és a tömeges előállításnál fellépő fő követelmény, a gyorsaság.

A megtalált új úton a két színnel mindenkor számolunk.

Az első *„minden fekete"* térképből kifejlődött tehát a térképen ábrázolt különböző elemek gyors szembeötlését, áttekinthetőségét célzó felfogás, amely elvet eleinte csak a kisebb méretarányú térképeknél (750.000, 200.000) alkalmazták. Ezek egyik példája a domborzatnak külön színnel való ábrázolása, a szabványos barna színnel. A síkrajzi elemek fekete színűek. Később ezeken belül az erdők és vizek kidomborítása a zöld, illetve a kék színek alkalmazása által.

A többszínű térképeket ez időszerint kétféle módon készítik.

1. Az eredeti, egyszínű, mindent tartalmazó rajzot a sokszorosításhoz annyi nyomólemezre viszik át, ahány színt kívánunk az előállítandó térképen s így a megfelelő színlemezen csak a szükséges elemeket rajzolják ki.

2. Az eredeti rajzról úgynevezett kéknyomatot készítenek rajzpapírra s ezen újra rajzolják külön a megfelelő elemeket (síkrajz, domborzat) és ezeknek külön-külön fényképezése útján a megfelelő színnyomólemezeket készítik.

Ezek közül mindig azt a módszert választják, amelyik a lehetőségen belül a legmegfelelőbb és leggazdaságosabb. Mindkét esetben a többszínű nyomáshoz külön-külön megrajzolt nyomólemezre van szükség. Hogy így a nyomólemezek, illetve a kéknyomatokon az egyes elemek megrajzolását könnyítsék, az eredeti rajzon a különböző elemeket más színnel rajzolják, hogy az utána rajzolásnál szembetűnő legyen (síkrajz: fekete, domborzat: sárkányvér, víz: kék stb.). Ezen színek a fényképezésnél azonban ugyanolyan elbírálás alá estek mintha a terepmunka, az eredeti rajz, egyszínű fekete lenne. *(I. melléklet.)*

Ez a mód él és hibái, nehézségei itt is, ott is kimutathatók. A nyomdatechnika fejlődésével karöltve a térkép iránt támasztott pontossági követelmények is fejlődést kívántak.

A kutatások legújabb eredményeinek felhasználásával arra törekszünk, hogy a felméréshez előkészített mérőasztal, a reáragasztott rajzlappal együtt méreteit lehetőleg megtartsa és így a felmérés pontosságának nagy követelményét a sokszorosításon keresztül végig megőrizhesse, hogy pontos térképet kaphassunk.

Mégis minden igyekezet mellett a jelenlegi, fent leírt, eljárás során az történt, hogy a legszabatosabb előkészületek és a nagy pontossággal végrehajtott terepfelmérés után, amikor a kéknyomatos tisztázati kirajzolás közbe van iktatva, ezzel a mégegyszeri átrajzolással, a külön rajzpapírok különböző zsugorodásai olyan pontatlanságot és eltéréseket okoznak, hogy a pontosság érdekében kifejtett tevékenység meddő marad. Az eredmény a legnagyobb óvatosság mellett is hiányokat mutat fel. A külön rajzpapíron átrajzolt elemek készítésénél eltérések mutatkoznak. Sok bajlódást okoz, míg pontosan össze lehet hozni, ha ugyan lehet s nem mentes gyakran a durva hibától sem. (Pl. Nem egy esetben fordult elő, hogy a két elem kirajzolt lapjain — egy felmérési lapon — a papiros tágulása ki nem küszöbölhető módon [szabálytalanul] meghaladta a 2·4 mm-t is.)

A felmért és már egyszer a helyszínen kirajzolt terepmunkát idehaza az arról készített kéknyomatokon a topográfus mégegyszer újra átrajzolja még pedig két rajzlapon, ahol az egyik csak a domborzati, másik csak a síkrajzi adatokat tartalmazza. Eltekintve a már említett méretváltozási behatások okozta pontatlanságtól — minden átrajzolás is pontatlanságot idéz elő —, de mindezeken kívül igen nagy időveszteséget is jelent ugyanannak a munkának mégegyszeri kirajzolása külön-külön két lapon.

A térképről így egy alapanyag helyett három készül, melyek mindenikét külön-külön, majd pedig a hármat összeegyeztetve kell ellenőrízni. Ez az átrajzolás és ellenőrzés rengeteg munkát jelent.

A felmért munka az országnak akkor számít értéknek, ha mint térkép jelenik meg. Hasznos érték pedig akkor, ha gyorsan, a felmérés után áll rendelkezésünkre.

Mindenik térkép szigorúan véve már elavultnak mondható akkor, amikor a felmérés megtörtént. Hiszen változások, már akkor állhatnak be, amikor a topografus a munkáját befejezte. Ha most hozzászámítjuk a kirajzolás, ellenőrzés, sokszorosítási eljárások hosszú időt igénybe vevő munkáját, a felvételtől számítva a térkép forgalomba jutásáig elhúzódó éveket, úgy a térkép elavultsága tisztán áll előttünk, különösen a mai gyors ütemű újítások idejében.

A fent elmondottak meggondolása és a lehetőségek figyelembe vételével arra gondoltam, miként lehetne a pontatlanságokat kiküszöbölni, a nagy munkát, az elkészítési időt megrövidíteni, hogy mégis pontos, jó és színes térképet kapjunk, amelynek előállítása *a mai kornak* megfelelően a legrövidebb időt veszi igénybe.

Kísérleteim alapján olyan eljárást dolgoztam ki, amelyik lehetőséget nyujt arra, hogy a terepen bemért felvételi lapok eredeti rajzáról, minden további újrarajzolás nélkül, gyorsan, közvetlenül fényképészeti úton kétszínű térképet készíthessünk.

Ezzel nemcsak tetemes munkamegtakarítást érünk el, hanem elérjük a legfontosabbat és pedig azt, hogy az új felmérés alapján

készült térkép egy-két hónap leforgása alatt forgalomba is hozható.

A terepfelméréssel karöltve járó grafikus eljárás, valamint a sokszorosítási előkészítés új menetét a következőkben adom meg:

A pontatlanság elkerülésére az eredeti terepmunkát használjuk fel, még pedig úgy, hogy a nyomólemezek rögtön elkészíthetők a kétszínű nyomáshoz. Ezáltal megtakarítjuk a teljes átrajzolásra szánt időt, de megtakarítást érünk el az ellenőrzési munkák során is, amennyiben csak egy alapanyagot kell ellenőrizni.

A rendelkezésre álló kataszteri adatokat a felvételi lapra oly színnel visszük rá, amely szín a fényképezésnél nem hat (karmin). Az így előkészített lapon végezzük el a felmérést még pedig úgy, hogy a felmérés eredményét, vagyis a sík és domborzat rajzát a helyszínen két színben rajzoljuk ki. Cinóberpirossal a síkrajzot és kobaltkékkel a domborzatot. (*II. melléklet.*)

A felmérés befejeztével a munkát ellenőrizzük, melynek elvégzése után a lapnak lefényképezésére kerül a sor. Először csak az egyik elemet, a kobalt színnel rajzolt domborzatot fényképezzük le, de úgy, hogy minden más rajz maradjon ki. Ennek befejeztével a nyomda által már előre kiszedett és cinóberpiros színben kinyomott feliratokat a felvételi lapra, a nékik megfelelő helyre felragasztjuk. Azután a cinóberpiros színnel rajzolt síkrajzi elemek lefényképezése következik.

Az így felvett fényképnegatívokról kell a külön sík- (*III. melléklet*) és külön domborzat nyomólemezt (*IV. melléklet*) elkészíteni és a térkép nyomása röviddel a felvételt követő 1—2 hónap leforgása alatt már meg is kezdhető (*V. melléklet*).

Röviden ez az új elgondoláson felépített eljárás topográfiai és műszaki menete. Most még pár sorral részletesebben kívánok megemlékezni a fényképészeti munkaterem munkájáról.

A színek kiválasztásánál arra kellett figyelemmel lenni, hogy a sokszorosításnál a legjobb eredményt érjük el.

A fekete kirajzolásnál eddig a fényképezés kollodiumos (nedves) lemezzel bonyolódott le, mely eljárás tökéletesen adta a rajzot, ha az egészen fekete és fénymentes vonalakból állott.

Mivel azonban a fekete szín jelen esetben nem jöhetett számításba, szükség volt olyan színek alkalmazására, amely színek a vonalas rajzot éppen úgy adják vissza a fényképezéskor, mintha azok fekete színnel lettek volna kidolgozva, de amellett egymástól mindenkor szétválaszthatók. (A fekete színt nem lehet elválasztani fényképészeti úton más színtől.)

Legalkalmasabbnak találtuk ehhez az eljáráshoz a cinóberpirosat, a kobaltkéket és mint kisegítő, alárendelt színt (a kataszter anyagához) a karmint.

A kollodiumos eljárás a síkrajzi (cinóberpiros) fényképezésnél megmaradt (a szokott módon megerősítve), amikor is a kobaltkék színnel rajzolt domborzati elem, valamint a karmin színű kataszteri

vonalak kimaradtak, éppen, mivel a kollódium ezeket a színeket elnyeli, vagyis megsemmisíti.

A kobaltkékkel rajzolt domborzati elem fényképezésénél a fototechnika modernebb eszközéhez, az úgynevezett „kollódium-emulzióhoz" kellett nyulni a teljes eredmény érdekében. Tudjuk, hogy a kollodium-emulziót különböző színek iránt színérzékenyíthetjük (szenzibilizálás) és ha az így színérzékenyített lemezhez a megfelelő kiegészítő (komplementer) színszűrőt alkalmazzuk, meglepően tökéletes eredményt kaphatunk.

A domborzati elem színének olyannak kellett lenni (kobaltkék), amely az első kollódiumos (nedves) eljárásnál még színszűrő nélkül is a legjobban kimarad, de amely kék szín viszont — kék színre közömbösített festékkel — a színérzékenyített lemezen a hozzá való színszűrővel (narancsvörös) mint fekete fényképeződik, ugyanakkor, mikor a cinóberpiros színt (síkrajz) és a karmint (kataszteri vonal) a hasonló színű szűrő teljesen elnyeli. Így kapjuk a domborzatrajz elemeit kedvezően és a *célnak* megfelelően.

Ezt a leírt eljárást a mult évben a terepen felméréssel végrehajtottam. (Eredménye az *V. melléklet.* A felmérési lap teljes munkája 2 és fél hónap alatt készült, ugyanannyi idő alatt, mint a régi módszerrel.)

A külön lapokon való kirajzolást ezentúl egyes alkalmakkor majd ki lehet kapcsolni. Az első lépést megtettük, minden irányban bővíteni kell, hogy a magyar térképezésnek korszerű fejlődését elősegítsük.

Kedves kötelességemnek teszek eleget akkor, amidőn e helyütt is őszinte köszönetemet fejezem ki Virágh János sz. főtisztviselő bajtársamnak, ki a fényképezési rész végrehajtásánál munkálkodásával segítségemre volt.

A VÍZMÉRCÉK ÉS DUNAI VÍZISPORTTÉRKÉPEINK.

Írta: EDVY GYULA.

*

Közlönyünk 1932. évi II. köt., 1—2. számának 91. oldalán az Állami Térképészeti Intézet vízisporttérképeit ismerteti.

A dunai vízisporttérképek ismertetésében a következőket olvassuk: „... újítás a folyó mélységvonalainak feltüntetése. A *0* méteres mélységvonal a vízmércék *0* pontjain halad keresztül. A naponta közölt vízállások segítségével a napi vízállást mindenütt megállapíthatjuk.... "

A „Turista Térképismeret" c. mű[1] a dunai vízisporttérképek

[1]) Zsembery Gyula: Turista térképismeret. 15 lap. Budapest, 1936.

használhatóságával foglalkozva a következőket mondja: „Vizek partjául a rendes, leggyakoribb vízszint mellett mutatkozó partvonalat szokás partnak rajzolni, de hogy „rendes" vízmagasság alatt mi értendő, az nem egészen világos . . ." stb., stb.

E két szemben álló közlésre való tekintettel ismertetjük, miként lehet a vízmércék vízállási adatait a vízitérképekkel kapcsolatban felhasználni.

Ehhez szükséges, hogy:

1. helyesen értelmezzük a vízállásjelentéseket,
2. ismerjük a vízmércéken észlelt vízállások egymáshoz való viszonyát,
3. vizsgáljuk meg milyen viszonyban van a vízitérképeken a *0* mélységvonallal elhatárolt felület a partokhoz és a vízjáráshoz.

* * *

Ha valamely folyószakaszon huzamosabb ideig figyeljük a víz szélét, csakhamar észrevesszük, hogy a hullámok csaknem minden alkalommal más és más magasságban nyaldossák a partot s a víz felszínének magassága állandóan ingadozik. Ez a jelenség a folyóvizek legszembeötlőbb sajátossága.

A megfigyelt legalacsonyabb és legmagasabb vízszint között mozgó vízmagasságok, vagyis a *vízállások* változását a folyó *vízjárásának* nevezzük.

A *vízjárást* meghatározott helyeken való állandó megfigyelésekkel ismerhetjük meg.

A vízjárás legmagasabb és legalacsonyabb vízszintje közötti távolság, vagyis ezen vízszintek közötti magasságkülönbség: a *vízjáték*.

A folyómeder még egy rövidebb szakaszon belül is más és más szélességű, más és más mélységű. A benne levonuló víztömeg részecskéi a fenéktől egészen a felszinig kiegyenlítődni törekszenek. E vízrészecskéknek a levonuló víztömeg minden egyes pontjában változik a sebessége és iránya. A víztömeg elhelyezkedését és levonulását a meder alakja befolyásolja. Mederszűkület előtt a folyóvíz felduzzad, lassúbb folyású, a víz felszínének lejtése kisebb. A legszűkebb hely (keresztmetszet, keresztszelvény) átlépése után a vízszálak szabad utat találnak a szétterülésre. A víz sebessége megnövekszik, az előre és lefelé rohanó víz felszínének lejtése is meredekebb lesz.

Ezért a vízjáték minden helyen (minden egyes keresztszelvényben) a meder alakulása szerint változó értékű.

A vízállások és így a vízjáték megfigyelésére szolgáló mérőeszköz a *vízmérce*.

A vízmércék rendeltetésének, külső alakjának, anyagának, szerkezetének, beépítési módjának ismertetésétől eltekintünk s csak a vízmérceleolvasásoknak a térképpel kapcsolatos felhasználását fejtegetjük.

A vízmérce tulajdonképpen magasságmérő eszköz, melynek segítségével a vízállás viszonylagos magasságát állapíthatjuk meg.

A vízállás magassága a folyóvizeken a hajózhatóságra döntő befolyással bír. Igen alacsony vízállás a hajózáshoz szükséges vízmélység hiánya miatt, igen magas vízállás pedig a hidnyílások miatt a hajóforgalmat bizonyos időre teljesen meg is akadályozhatja. A hajózás tudománya a Dunán a hajósszemélyzet helyi ismeretén alapszik. A vonalkormányos hosszú éveken át ugyanazt a folyószakaszt járja és főleg a maga, de mások megfigyeléseit, sokszor kára alapján is gyüjti különböző vízállások mellett, a folyómeder hajózhatóságára vonatkozó tapasztalatait. Megfigyeli a hajóutat, limányokat,[2] forgókat, keresztfolyást, szélirányt stb. s azt is tudja, hogy ha leolvasta valamely mércén a vízállást, járműve mily merüléssel tud egy bizonyos folyószakaszon áthaladni, hol kell a menetben óvatossággal haladni, vizet mérni.

A vízisportoló csak szabadidejét töltheti a vizen, nem hivatása a hajózás, csupán szórakozása. Minthogy nem él állandóan a vízen, nem is tehet szert a hajóút megismerésében oly tapasztalatokra, mint az, aki — hogy úgy mondjuk — az uszályhajón született s egész élete a kormánykerék mellett folyik le.

De a vízisportolót nemcsak a hajóút érdekli. Ha a part mentén szép helyet lát, ott ki akar kötni, meg akar pihenni. Járműve rendszerint sekély merülésű, ezért a hajóúton kívül is mozoghat, megfelelő vízállásnál zátony felett, vagy kőhányáson is átmehet. De melyik az a vízállás, amikor ezt megfeneklés veszélye, vagy a hajócsavar megsértése nélkül meg teheti? Ezt megmondja a gyakorlati tapasztalat, vagy a gyakorlati céloknak megfelelően szerkesztett medertérkép.

A vízállást megtudhatjuk a vízmércéről, a napilapokból, vagy a rádió vízállásjelentéseiből. Ezenfelül a személyhajók kerékdobjai felett, vagy parancsnoki hídján is vannak vízállásjelző táblák. Ezek a kiindulási állomás vízmércéjén észlelt vízállást mutatják.

Lássunk most egy vízállásjelentést, pl. az 1936 február 2.-ról keltezettet:

„A Duna Stein és Újvidék között apad, másutt árad, Bajáig alacsony, lejjebb közepes vízállású."

„Dunai vízállások: Schärding 132, Passau 295, Struden 206, Stein — 20, Bécs — 45, Pozsony 124, Komárom 270, Budapest 221, Paks 119, Baja 234, Mohács 272, Gombos 413, Újvidék 355, Zimony 281."

Taglaljuk a jelentést s vegyük sorra egyes kifejezéseit.

Az apadás, áradás fogalma közismert.

De mi az alacsony és mi a közepes vízállás?

A m. kir. földmívelésügyi minisztérium vízrajzi intézete napor kiad egy térképet, melynek címe „a Dunavölgy folyói vizjárásának átnézete".

[2]) Limányoknak nevezik a hajósok azt a szabálytalan vízmozgást, amely a partmentén a folyásiránnyal ellentétes.

Ez a térkép a folyók vízviszonyait a vízmérce állomásokon észlelt vízállások feltüntetésével, továbbá hydrogradokban, párhuzamos vonallal ábrázolja.

A hydrograd (Ritter-féle): vagyis a *vízfok* a mindenkori mederviszonyoknak megfelelő, valamely vízmércén észlelt legmagasabb és legalacsonyabb — jégmentes — vízállás közötti különbség tizedrésze. Voltaképpen tehát a hydrograd a vízjáték %-os kifejezése. A vízrajzi intézet minden évben táblázatban tünteti fel a napi táviratozó vízmérceállomások év végén érvényes hydrogradértékeket.

A vízfok fogalmának könnyebb megjegyzése végett vegyünk néhány számszerű példát.

Pl.: 1932. év végéig a Dunán a közelmult mederviszonyainak megfelelő legalacsonyabb és legmagasabb vízállás:

Pozsonynál . .	—42	és	770	között	a	szintkülönbség	(vízjáték)	812	cm
Oroszvárnál . .	—67	„	571	„	„	„	„	638	„
Dunaremeténél	40	„	605	„	„	„	„	565	„
Komáromnál . .	46	„	680	„	„	„	„	654	„
Esztergomnál .	59	„	670	„	„	„	„	611	„
Budapestnél . .	10	„	674	„	„	„	„	674	„
Dunapentelénél	—5	„	551	„	„	„	„	556	„
Paksnál	—125	„	652	„	„	„	„	777	„
Bajánál	—28	„	705	„	„	„	„	733	„
Mohácsnál . . .	—48	„	700	„	„	„	„	748	„

Minthogy a vízfok a vízjáték magasságának 1/10 része, ez 1932. év végén:

Pozsonynál 81, Oroszvárnál 64, Dunaremeténél 56, Komáromnál 65, Esztergomnál 61, Budapestnél 67, Dunapentelénél 56, Paksnál 78, Bajánál 73, Mohácsnál 75 cm.

Egy fokos a víz mindaddig, míg az előbb feltüntetett legkisebb vízállásokat a felsorolt magasságokkal meg nem haladja.

Tehát:

Pozsonynál . . .	—42	és	39	cm	között,	
Oroszvárnál . . .	—67	„	—3	„	„	
Dunaremeténél .	—40	„	96	„	„	
Komáromnál . . .	36	„	100	„	„	
Esztergomnál . .	59	„	120	„	„	
Budapestnél . . .	10	„	77	„	„	
Dunapentelénél .	1—5	„	50	„	„	
Paksnál	—125	„	—47	„	„	
Bajánál	—28	„	45	„	„	
Mohácsnál	—48	„	—27	„	„	

Tíz fokos a víz mindaddig, míg az előbb feltüntetett legmagasabb vízállásoknál egy vízfoknyi szintkülönbséggel alább nem süllyed.

Tehát:

Pozsonynál . .	688	és	770	cm	között,
Oroszvárnál . .	508	„	571	„	„
Dunaremeténél	548	„	605	„	„
Komáromnál . .	616	„	680	„	„
Esztergomnál .	608	„	670	„	„
Budapestnél . .	617	„	684	„	„
Dunapentelénél	494	„	551	„	„
Paksnál	574	„	652	„	„
Bajánál	632	„	705	„	„
Mohácsnál . . .	625	„	700	„	„

Ha valamely vízmércén leolvastuk a vízállást és meg akarjuk állapítani, hogy hány fokos, akkor az illető vízmérce vízfokának számértékét annyiszor adjuk hozzá a vízmércére érvényes legkisebb vízálláshoz, vagy annyiszor vonjuk le a vízmércére érvényes legnagyobb vízállás ból, míg az általunk leolvasott értéket közre nem fogtuk. Az első túlhaladó értéknek megfelelő vízfok a keresett vízfok.

Pl. Hány fokos a budapesti 320-as vízállás?

A budapesti vízmércére érvényes legkisebb vízállás 10, legnagyobb vízállás 684 cm. Egy vízfok kikerekítve 67 cm. A legkisebb vízállásból számítva 10 és 67 = 77, 78 és 67 = 145, 145 és 67 = 212, 213 és 67 = 280, 280 és 67 = 347.

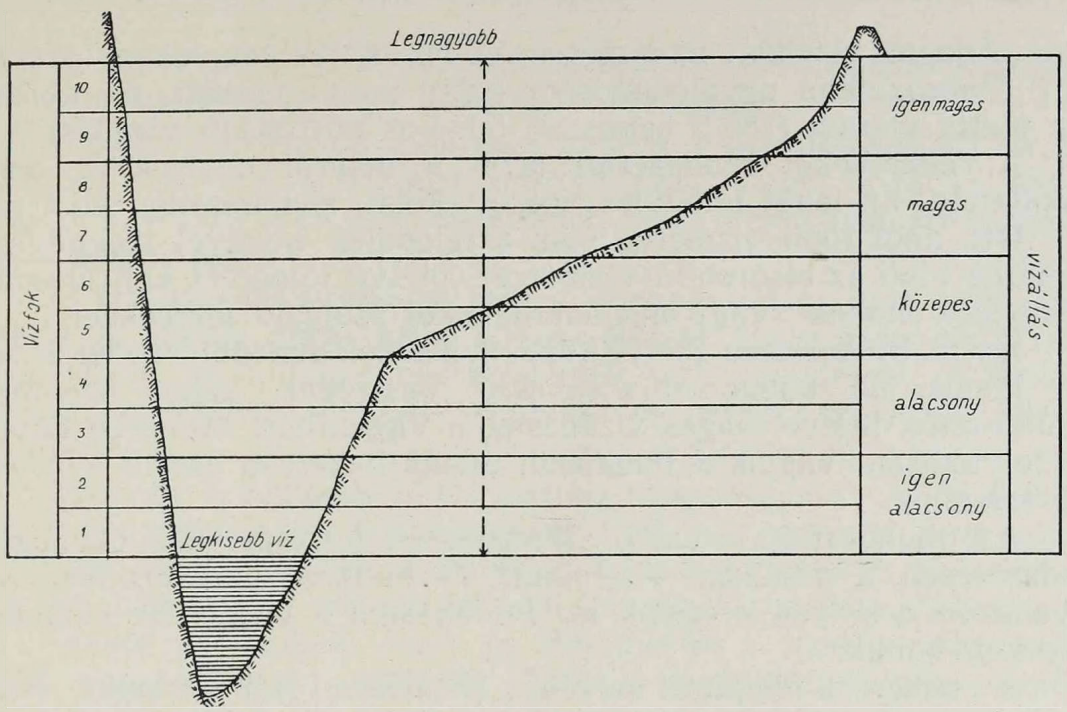
A legnagyobb vízállásból számítva: 684 — 67 = 617, 617 — 67 = = 550, 549 — 67 = 482, 482 — 67 = 415, 414 — 67 = 347, 347 — 67 = = 280, tehát a budapesti 320-as vízállás 5 fokos.

A vízfok vagy hydrograd ily beható ismertetésére szándékosan tértünk ki, mert ezzel szoros összefüggésben van a vízállásjelentésben elhangzó alacsony, meg közepes vízállás meghatározása.

Ugyanis: ha valamely vízmércén a vízjátékot öt egyforma szintkülönbségre osztjuk, vagyis 2—2 vízfoknak megfelelő szintkülönbséget együvé veszünk, akkor az 1 és 2 fokos vízálláshoz tartozó összes felszineket *igen alacsony* vízállásnak nevezzük.

A 3 és 4 fokos vízállások felszinei alkotják az *alacsony*, az 5 és 6 fokos vízszínek a *közepes*, a 7 és 8 fokos vízszinek a *magas* és végül a 9 és 10 fokos vízszinek az *igen magas* vízállást. (1. ábra.)

Ha valamely vízmércén leolvassuk a vízállást és meg akarjuk határozni, vajjon az igen alacsony, alacsony, közepes, magas vagy igen magas vízállás-e, akkor hasonlóan kell eljárnunk, mint a vízfok megállapításánál, azzal a különbséggel, hogy 1 vízfok helyett 2 vízfoknak megfelelő szintkülönbséget adunk hozzá, illetve vonunk le a vízmércére



1. ábra.
Vízállások csoportosítása vízfokok szerint; vízfokok csoportosítása.

nézve érvényes legalacsonyabb vízálláshoz, vagy legmagasabb vízállásból.

Ha a vízállások ilynemű csoportosításából azok szabatos megmegnevezését megismertük, ismerjük még meg bizonyos vízállásoknak — egy-egy vízmérceállomás jellemző vízállásainak — szakszerű elnevezését és értelmezését úgy, ahogy azt a földmívelésügyi minisztérium vízrajzi intézete évkönyveiben leírja. E szerint:

„legkisebb vízállás: a mérce észlelése óta leolvasott legalacsonyabb vízállás (abszolut kisvíz), ennél az időpont is meg van adva."

„Kis vízállás: valamely megjelölt időszakon belül előfordult legkisebb vízállás, pl. KV 1924/33 = a megjelölt 10 év alatt észlelt legkisebb vízállás."

„Közepes kisvízállás: valamely időszak legkisebb vízállásainak számtani középértéke, pl. KKV 1924/33 = a megjelölt 10 esztendő évi legkisebb vízállásainak középértéke."

„Közép vízállás: valamely vízállás észlelési sorozat számtani középértéke. Pl. KÖV 1934 = az 1934. évi középvízállás."

„Nagy vízállás: értelmezése olyan, mint a kis vizállásé."

„Közepes nagyvíz: értelmezése olyan, mint a közepes kis vízállásé."

„Legnagyobb vízállás: értelmezése olyan, mint a legkisebb vízállásé (abszolut nagyvíz)."

„Átlagos vízállás: az a mérce leolvasás, melyet valamely évben vagy évsorozatban ugyanannyiszor halad meg a vízállás, mint ahányszor alatta marad, (185.5 napos = 50%-os tartósságú vízállás)."

A vízmércéket rendszerint arról a helyről nevezik el, ahová telepítették. Ez lehet település, folyótorkolat, kamarazsilip stb.

Ott, ahol több vízmérce van, a település nevével megnevezett vízmérce alatt az elsőrendő vízmércét, illetve főmércét kell értenünk, szemben a mellék-, vagy magánérdekeket szolgáló mércékkel.

Így pl. Budapesten, illetve közvetlen közelében több vízmérce van.[3]

Mégis, ha budapesti vízállásról beszélünk, akkor jelenleg a Vigadó-térin, illetve magas vízállásnál a Vigadó-téri vízmérce Eötvös-téri folytatásán, vagyis a budapesti állami főmércén észlelt leolvasást kell értenünk.

Azt mondottuk: *jelenleg.* Budapesten ugyanis 1823 óta jegyzik rendszeresen a vízállást. Az elmult 11. évtized alatt azonban nem ugyanazon a helyen olvasták le. Budapesten a vízmércék különböző helyeken voltak.[4]

A vízmércék telepítési helyének kezdésével Hajós Sámuel „Hidrometria" c. művében ad tájékoztatást.[5]

A vízmércéket fontosságuk és rendeltetési céljuk szerint I-, II-, vagy III-rendüeknek osztályozza.

A Vízrajzi Intézet megkülönböztet táviratozó és jelentő vízmérce-állomásokat. *Táviratozók* azok, melyek a naponta leolvasott vízállást naponta táviratilag jelentik a Vízrajzi Intézet vízjelző csoportjának,

---

[3]) A Népszigeten, az újpesti téli kikötő zsilipjénél, a téli kikötő felőli oldalon.

Az óbudai Dunaágban, a Leipziger-gyár közelében, az Aranyárok betorkolásában levő zsilipnél.

Az óbudai Dunaágban, a hajógyári sziget hídjánál.

A Lánchíd felett a budai parton kb. 120 méterre, az elöljárósági épülettel egymagasságban.

A Széchenyi Lánchíd budai pillérjén (öles és m-es beosztású).

Az Eötvös-téren, a Dunapalota előtti lépcső lejáratánál (nagy vízi mérce).

A Vigadó-téren, az egykori tabáni révátkelés balparti kikötő állóhajója melletti lépcsőlejáratnál (kis vízi mérce). A két utóbbi mérce kiegészíti egymást.

A soroksári Dunaág felső torkolatánál a Kvassai hajózó zsilip előtt.

[4]) 1849 előtt a vízmérce a Széchenyi Lánchídon alul 390 m-re, a budai parton állott,

1850-től 1869-ig a Széchenyi Lánchíd oszlopába vésett vízmérce,

1869-től 1890. január 31-ig a Széchenyi Lánchídnál 290 m-rel lejjebb levő gőzhajózási mérce,

1890. február 1-től 1907. november 30-ig a Széchenyi Lánchíd jobbparti hídfőjénél volt állami mérce.

1907. dec. 1-től kezdve pedig a Duna balpartján az Eötvös-tér közelében elhelyezett mércéről olvasták le a vízállásokat.

A kisvízi mércét az Eötvös-térről 1934-ben helyezték át a Vigadó-térre.

[5]) Hajós Sámuel: Vízépítés (kiváló tekintettel hazai viszonyainkra). II. rész. Hidrometria. 93. oldal.

jelentők azok, melyek a naponta leolvasott vízállásokat jegyzékbe foglalva, havonkint jelentik a Vízrajzi Intézetnek.

A mérceleolvasások időpontja nyáron 7 óra, télen 8 óra. A délutáni leolvasásokat a Vízrajzi Intézet 1924 január 1-től — anyagi okok miatt — kénytelen volt beszüntetni. Árvíz idején azonban sűrűbben végzik a leolvasást.

A vízállásjelentésben a mérce megnevezése után egy szám következik, amely plusz, vagy minusz előjelű. Ha a szám előtt nincs előjel, akkor azt mindig plusz értékűnek kell tekintenünk. A vízmércének az a pontja, ahonnan a plusz- és minusz-számozás kiindul, a *nullpont*.

Minthogy a nullpont nincs azonos magasságban a folyó torkolatánál elképzelt ideális középtengerszinttel, a vízmércén *nem tengerszintfeletti magasságokat* olvasunk le, hanem a vízmérce nullpontjától számított plusz, vagy minusz értelmű, *viszonylagos magasságot*.

Amikor azt halljuk, hogy pl. Budapesten a vízállás 320, ez azt jelenti, hogy a Duna vízének tükre a *budapesti állami vízmérce keresztszelvényében* 320 cm-re van ugyanezen vízmérce *0* pontja felett. Vagy: Pakson a vízállás — 100, ez azt jelenti, hogy a Duna vízének tükre a *paksi vízmérce keresztszelvényében* 100 cm-rel van ugyanezen vízmérce *0* pontja alatt. Hangsúlyozzuk, az illető vízmérce *keresztszelvényében*, mert a folyóvízen minden egyes vízállás tükörfelületének több-kevesebb lejtése lévén, e tükörfelületnek minden egyes keresztszelvényben más és más a tengerszintfeletti magassága.

Ebből következik, hogy ha a vízmérce *0* pontjának magasságát a tenger szine felett változatlanul hagyjuk, de a mércét más keresztszelvényben kelyezzük el, mennél inkább távolodunk az eredeti helytől, — egy-ugyanazon, tartós vízállás mellett is — hegy iránt mindig magasabb, völgy iránt mindig alacsonyabb leolvasásokat kapunk. (2. ábra.)

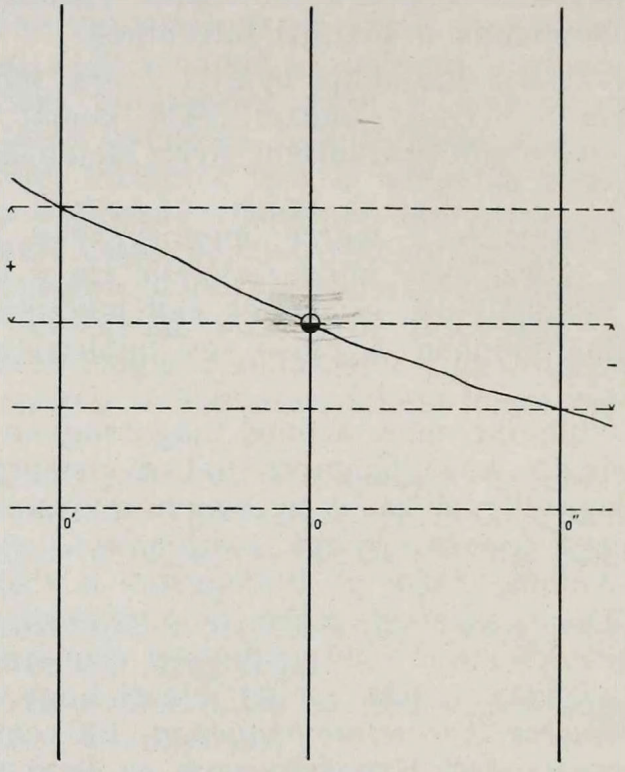
Éppen azért, hogy a többi vízmércéken a forrásvidék felé ne mindig fokozódó, a végén magasabbnál magasabb leolvasásokat, illetve a torkolat felé mindinkább csökkenő — minusz számokban növekedő — leolvasásokat kapjunk, a folyóvizek mércéinek egyik jellegzetes sajátsága, hogy *0* pontjaiknak tengerszintfeletti magassága a torkolattól a forrásvidék felé rendszerint emelkedik.

Lényeges kérdés, hogyan jelölték ki a vízmércék *0* pontjait?

Másik kérdés, valamely folyószakasz, folyó, vagy folyórendszer (víziútrendszer) vízmércéi milyen viszonyban vannak egymással *0* pontjaikat illetőleg?

Sokszor hallani ilyen kérdést: ha Budapesten 300 cm a vizállás, miért nem annyi Komáromban vagy Baján és Mohácson? Vagy: miért plusz az egyik vízmércén a vízállás, mikor a másikon mínusz?

A vízmércék 0 pontjának megválasztására és elhelyezésére



2. ábra.
Példa a vizmérce mozgására. A hosszirányban a 0 pont változatlan t. sz. f.-i magassága mellett. A vízmérce kimozdításának befolyása a vízállások leolvasására.

vonatkozólag közlést találunk az egykori közmunka- és közlekedésügyi minisztérium vízrajzi osztályának 1886. évi évkönyvében.[6]

Vizsgáljuk meg, hogy mit tapasztalhatunk a valóságban?

Vegyük szemügyre azt a kimutatást, mely néhány dunai vízmérce 0 pontjának magasságviszonyait tartalmazza. (Lásd az I. sz. táblázatot.)

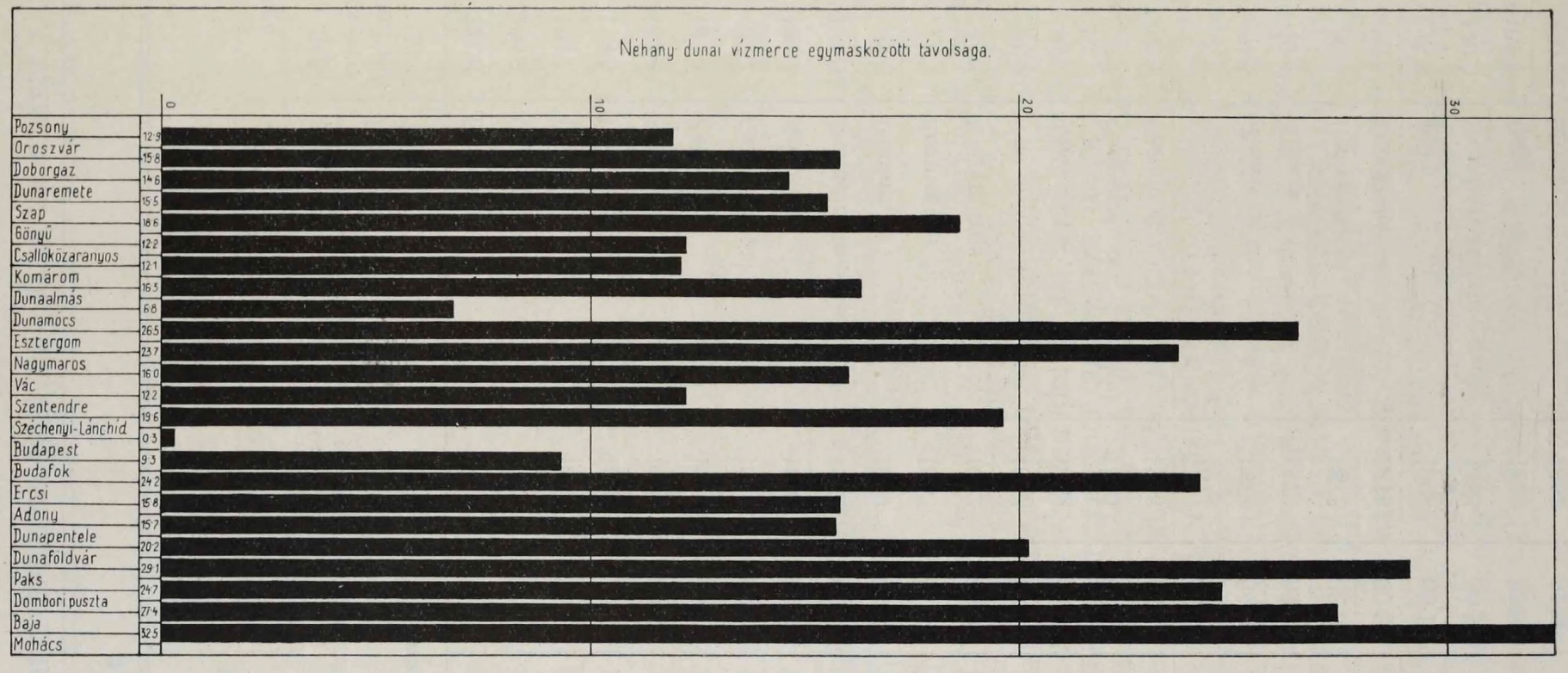
A táblázatból kitűnik az egyes vízmércék távolsága, egyrészt a torkolattól, másrészt a Széchenyi-Lánchíd tengelyétől, a meder középvonalán mérve. A vízmércék neve mellett az egyes mércék telepítési évét, illetve az észlelés megkezdésének idejét mutatják. A következő oszlop feltünteti a mércék nullpontjának tengerszintfeletti magasságát, mégpedig az Adriai tengernek a trieszti Molo Sartorion elhelyezett mareografon észlelt középtengerszintje felett. Az ezt követő oszlop a Vásárhelyi Pál által 1834-ben rögzített kisvíznek tengerszintfeletti magasságait tartalmazza a felsorolt vízmércék keresztszelvényeiben. E két utóbbi oszlop mérceadatainak különbsége adja azt a vízállást, amelyet az 1834. évi rögzített kisvíz mutatott volna, ha ezek a mércék 1834-ben már mind állottak volna.

A vízmércék egymásközötti távolságát a 3. ábra, a vízmércék

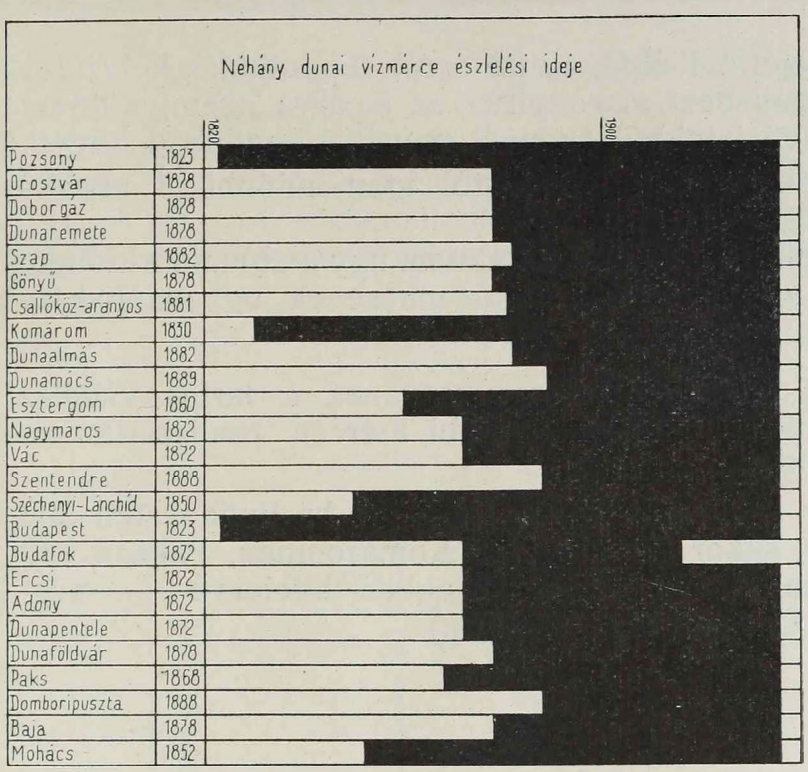
[6]) Valamint Rácskay Gyula Vízrajzában és Hajós Sámuel Hidrometriájában is.

I. sz. táblázat.

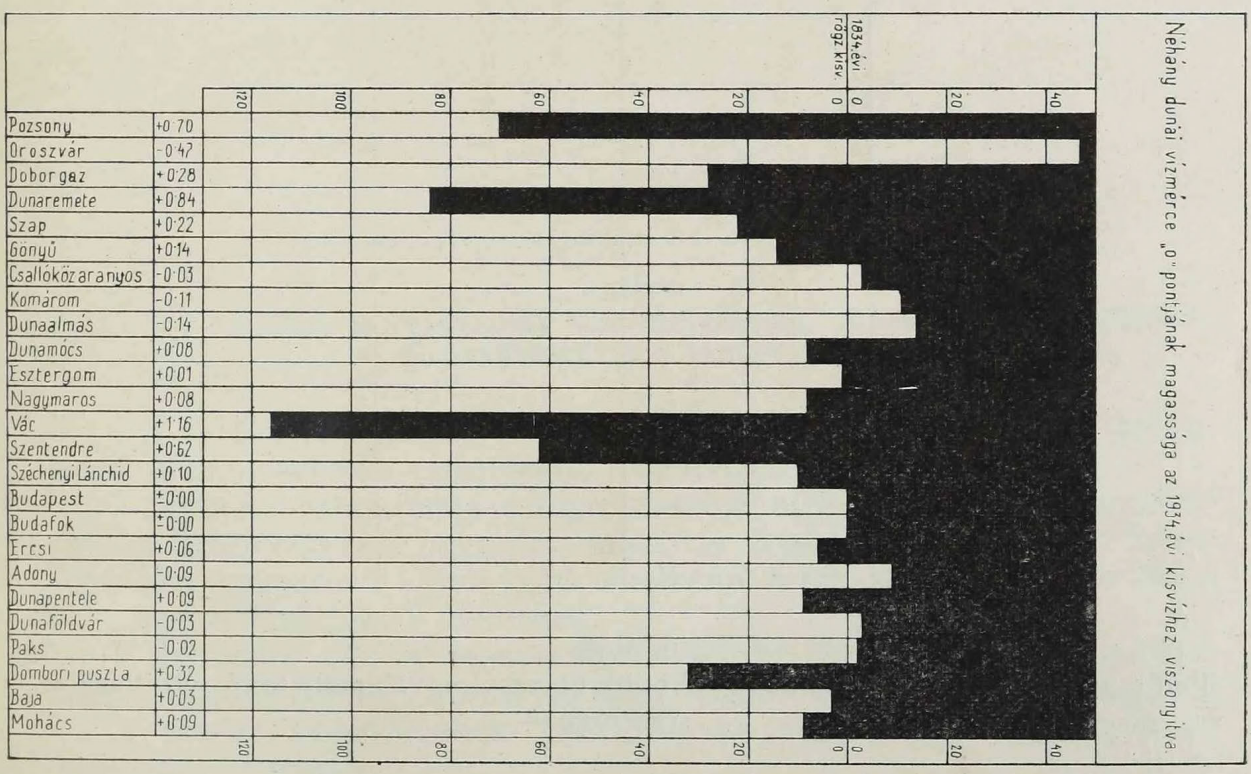
A vízmérce					Az 1834. évi kisvíz vízállásának	
távolsága			észlelési kezdőév	0 pontjának		
a torkolattól	a Széchenyi Lánchídtól	neve		tengerszintfeletti magassága		mérce
1868·8	221·8	Pozsony	1823	131·08	131·78	0·70
1855·9	208·9	Oroszvár	1878	127·10	126·63	— 0·47
1840·1	193·1	Doborgaz	1878	120·45	120·73	0·28
1825·5	178·5	Dunaremete	1878	113·83	114·67	0·84
1810·0	163·0	Szap	1882	109·83	109·45	9·22
1791·4	144·4	Gönyü	1887	106·74	106·88	0·14
1779·2	132·2	Cs.-Aranyos	1881	105·50	105·47	— 0·03
1767·1	120·1	Komárom	1830	104·45	104·34	— 0·11
1751·8	104·8	Dunaalmás	1882	103·72	103·58	— 0·14
1745·0	98·0	Dunamócs	1889	103·20	103·28	0·08
1718·5	71·5	Esztergom	1860	101·62	101·63	0·01
1694·8	47·8	Nagymaros	1872	100·06	100·14	0·08
1678·8	31·á	Vác	1872	98·73	99·89	1·16
1666·6	19·6	Szentendre	1888	98·34	98·96	0·62
1647·0	0·0	Budapest Sz. Lánchíd	1850	96·62	96·72	0·10
1646·7	0·3	Budapest	1823	96·68	96·68	0·00
1637·4	9·6	Budafok	1872	96·02	96·02	0·00
1603·2	33·8	Ercsi	1872	94·34	94·40	0·06
1597·4	49·6	Adony	1872	93·39	93·30	— 0·09
1570·7	66·3	Dunapentele	1872	92·03	92·12	0·09
1560·5	86·5	Dunaföldvár	1878	90·65	90·62	— 0·03
1531·4	115·6	Paks	1868	88·15	88·13	— 0·02
1506·7	140·3	Dombori puszta	1888	86·31	86·62	0·32
1479·3	167·7	Baja	1878	83·83	83·86	0·03
1446·8	200·2	Mohács	1852	81·95	82·04	0·09



3. ábra. Néhány dunai vízmérce egymásközötti távolsága.



4. ábra. Néhány dunai vízmérce észlelési ideje.



5 ábra.
Néhány dunai vízmérce „0" pontjának magassága az 1834. évi kisvízhez viszonyítva.

észlelési idejét a 4. ábra, a vízmércék 0 pontjának helyzetét az 1834. évi rögzített kisvízhez viszonyítva az 5. ábra szembeötlően tünteti fel.

Ezen vázlatokból azonnal megállapíthatjuk a következőket:

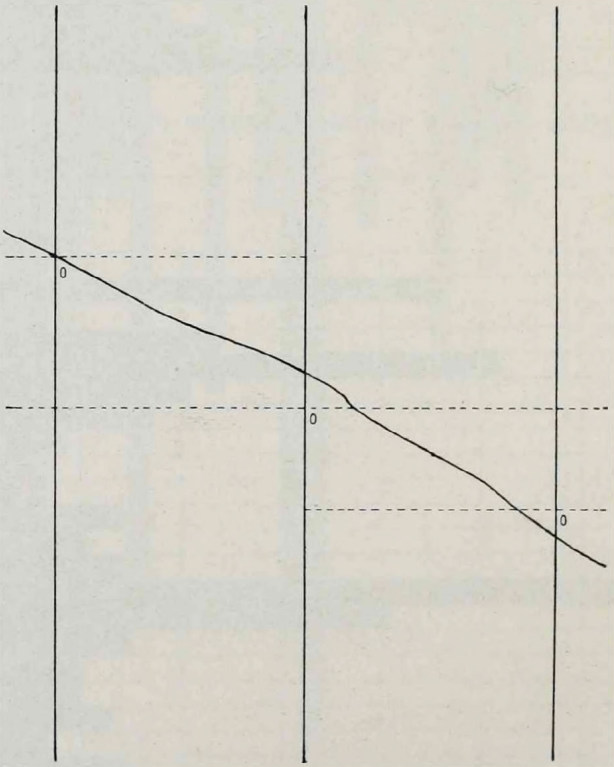
1. A vízmércék egymástól igen különböző távolságra vannak telepítve.

2. A vízmérceállomásokat nem ugyanabban az időben állították fel.

3. A vízmércék 0 pontjai nincsenek ugyanannak a kisvíznek a felszinében.

Ebből következik, hogy ugyanaz a tartós vízállás, amely az egyik mércén „0" állású, a többi mércén rendszerint más, a „0"-tól eltérő vízállást mutat.

Ez az egyik oka annak, hogy pl. ha Budapesten 300-as vízállást olvasunk le, akkor Pozsonyban, Komáromban, Pakson vagy Mohácson nem ugyanaz a vízállás — cm-ekben kifejezve — még akkor sem, ha ez a vízállás tartós. (6. ábra.)

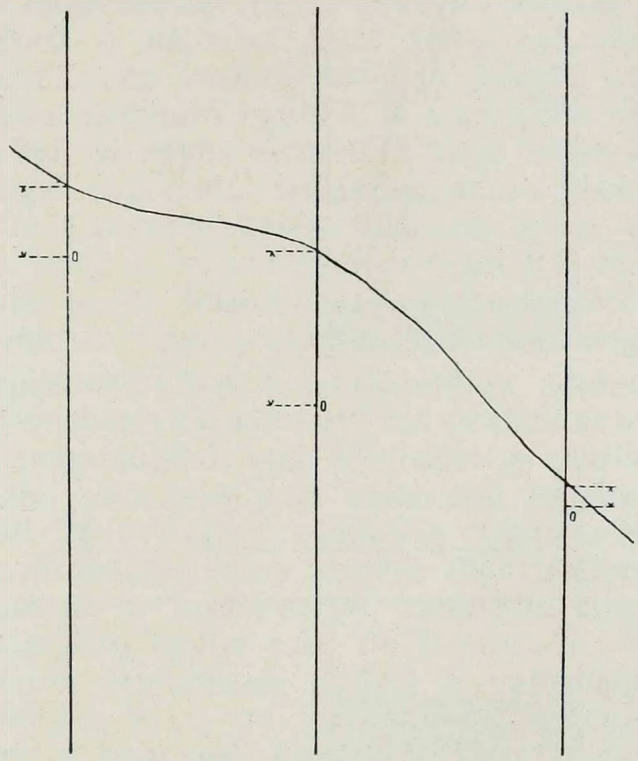


6. ábra.
Példa a vízmércék "0„ pontjának gyakoribb helyzetére, valamely tartós vízálláshoz viszonyítva.

Egy másik ok az áradás és apadás, illetve árhullám.

Ha a vízhozam megnövekszik, a víz felszine emelkedik. Ez az emelkedés a folyó felső szakaszán rendszerint előbb következik be,

mint a középső vagy alsó szakaszán. Pl. a víz felszine a felső szakaszon emelkedik: a vízmércéken a vízállás mind magasabb számértékben jut kifejezésre, majd eléri az áradáson belül a legmagasabb vízfelszint; *tetőzik*, *kulminál*. A felsőszakasz magasabb részén talán már süllyed is a vízszint, a mérceleolvasások számjegyei fogynak, amikor a középső, majd alsó szakaszra csak most terjed át az emelkedés. (7. ábra.)



7. ábra.
Példa egy árhullám levonulásának hosszszelvényére. A vízállás magasságának megnyilvánulása a vízmércében.

A tetőzés az áradás hevessége vagy lanyhasága szerint különböző időben érkezik vízmércétől vizmércéhez.

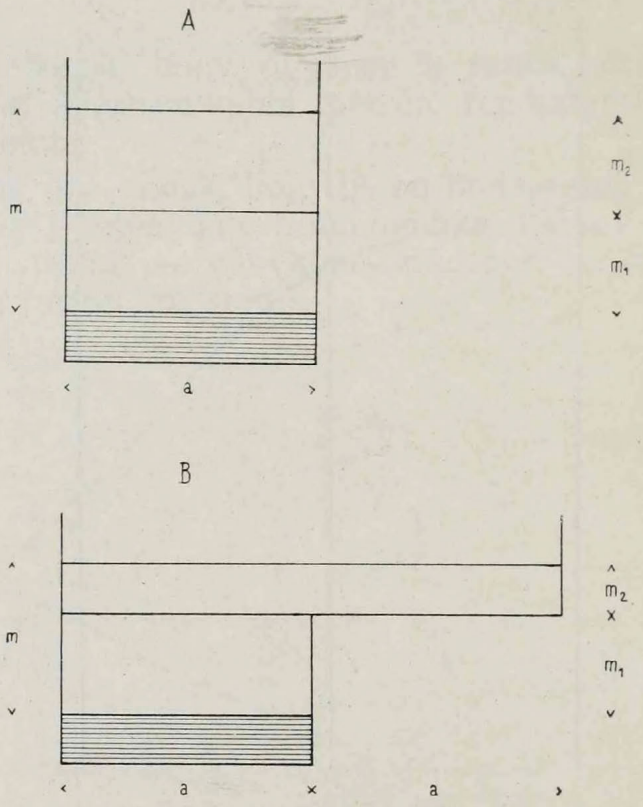
De megduzzaszthatja a folyó vízszinét egy jelentékenyebb mellékfolyón bekövetkezett nagyobb áradás is. Ilyenkor a torkolathoz közelebb eső vízmércén előbb kezd emelkedni a víz, mint a tőle távolabb, de magasabban fekvő mércéken.

Harmadik oka a mederkeresztmetszet (keresztszelvény) alakjának (a vízzel borított keresztmetszet területének), a víz sebességének és a meder érdességének változása az egymás után felsorakozó keresztszelvényekben.

Képzeljük el, ha a meder keresztmetszete szabályos idom volna, úgy egyforma és állandó vízsebesség mellett minden keresztszelvényben „*a*“ mederszélesség mellett „*m*“ magasságig egyformán emel-

kedne a víz. (8. ábra.) Ha ilyen mederben a kisvíz szintjében volna a vízmérce „0“ pontja, az emelkedés minden keresztmetszetben azonos lenne, a tetőző magasságra azonos szintet érnének el minden keresztszelvényben.

Ha a víz felszine tovább emelkednék, akkor az emelkedés *B* szelvényben *m* vízmagasság elérése után lassúbb lenne, mint az *A* szelvényben. Minthogy *B* szelvényben a meder szélessége az m_2



8. ábra.

A keresztszelvény alakjainak befolyása a vízszin emelkedésére.

„*A*“-ban:		„*B*“-ben:		
$m = m_1 + m_2$		$m = m_1 + m_2$		$m_1{}^A = m_2{}^B$
$m_1 = m_2$		$m_1 > m_2$		$m^A > m^B$

vízszintekben éppen megkétszereződik, a víz felszinének további emelkedése éppen felére csökkenne, mint *A* szelvényben az m_1 vízszintek rétegében. Emellett *B* szelvényben, ha az *A*-tól völgy iránt van, a víz emelkedését lassúbbá teszi az a körülmény is, hogy a víz szétterül, a meder kerülete és így az érdességi felület is megnövekszik.

De nagy befolyással van a víz felszinének emelkedésére a víz sebessége is. Könnyen elképzelhetjük, hogy valamely szűkület előtt a víz feltorlódik, mert a szűkület az egyenletes továbbmozgás akadálya. A szűkület átlépése után viszont megszűnik a gátló hatás, A feltor-

lódott víz igyekszik az egyenletes esést elérni, a szűkületből nagy sebességgel folyik az átmeneti mederszakaszba, mindaddig, amíg a kiszélesedett, egyenletes mederben az esés csökkenésével és a surlódás növekedésével normális sebességét ismét fel nem veszi.

A vízsebességnek a vízfelszin emelkedésre nagy kiegyenlítő hatása van. Ez a kiegyenlítő hatás igen nagy fontossággal bir a vízjátéknak a medertérképből való megítélésében.

Ha nem elégszünk meg a vonalkormányosok gyakorlati tapasztalaton alapuló hajóvezetési tudományával, hanem a meder vízzel borított területének a hajózási úttól félre eső részein is ismerni akarjuk a meglévő, vagy várható vízállás melletti vízmélységi viszonyokat, akkor nem elegendő egyedül a vízmércék vízállásának ismerete. Ismernünk kell az egyes vízmércék közé felsorakozó valamennyi keresztszelvénynek vízszintét, tartozzon az a vízmérce *0* pontján, vagy valamely más pontján keresztülhaladó tartós vizálláshoz. Tudnunk kell azt is, hogy a vízmércéken a *0* ponttól eltérő vízmagasságoknak az egymás mellé felsorakozott keresztszelvényekben azonos eltérésü, vagy változó vízmagasságok felelnek-e meg.

Miután megismerkedtünk a vízmércékkel, azok *0* pontjával, több vízmércének egymáshoz való viszonyával, térjünk át a medertérképnek olvashatósága szempontjából igen fontos, a gyakorlatban sokat hallott, de szabatosan soha meg nem határozott fogalomra: a *nullvízre.*

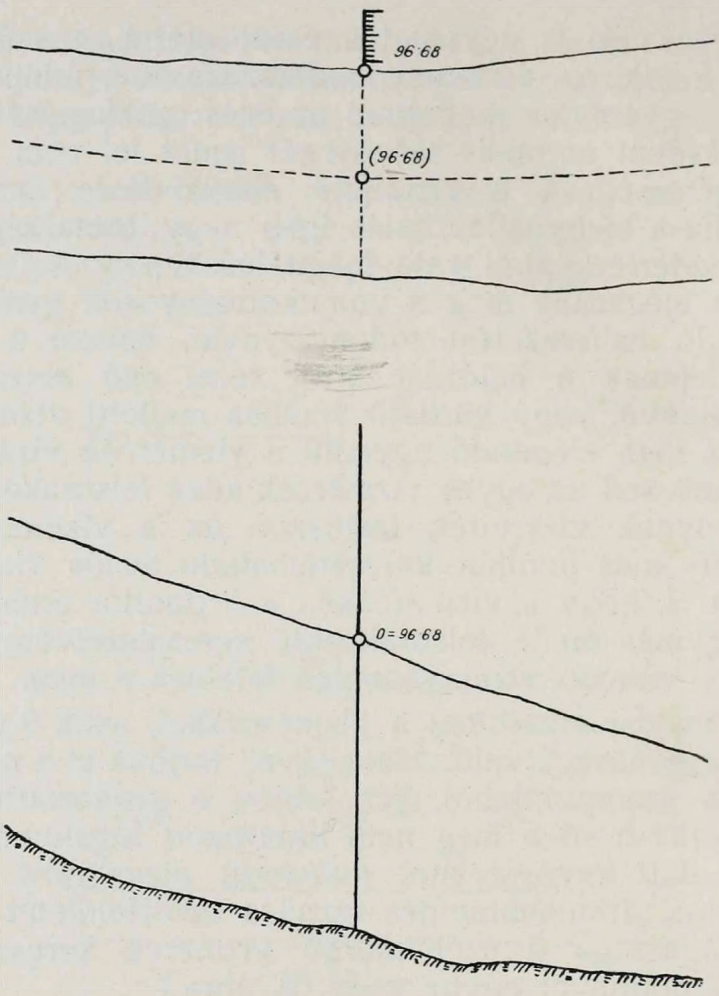
Nullvíz alatt folyóvizeknél *valamely vízmércére vonatkoztatva* ott olyan tartós, árhullámmentes vízállás tükörfelületét kell értenünk, amelynek magassága a szóbanforgó vízmérce keresztszelvényében a vízmérce *0* pontjával egybe esik. (9. ábra.)

Az ily módon értelmezett nullvíz a valóságban is előforduló természetes vízfelszin. Ilyen volt az a nullvíz, amelyet Vásárhelyi Pál 1834-ben rögzített a budapesti főmércére vonatkoztatva,

A vízrajzi osztály 1886. évből származó s a vízmércék rendezésére szolgáló jelentésében a vízmércék nullpontjainak meghatározására a Dunán az 1834. évi, a Tiszán pedig az 1842. évi rögzített kisvizet javasolta. Minthogy a vízmércék zömének nullpontja ezen vízfelszinek közelébe esett, vagy ezekkel színelt, továbbá, mert úgy tervezték, hogy a később felállitandó vízmércéket is *0* pontjaikkal ezekbe a vízfelszinekbe állítják természetes, hogy a Vízrajzi Intézet és azok a folyammérnöki hivatalok, amelyeknek folyamszakaszán az elmult 110 év alatt a kisvizek levonulási magasságában nem állott be lényeges változás, a Dunára nézve az 1834. évi, a Tiszára nézve pedig az 1842. évi rögzített kisvizet tekintették nullvíznek, egészen a legújabb időkig.

Így ment át a köztudatba, hogy pl. a budapesti állami főmércére vonatkoztatott nullvíz — tulajdonképpen az 1834. évi rögzített kisvíz — a magyar Dunaszakasz nullvize.

Minthogy azonban a vízmércék nullpontjaikkal nem állanak ennek



9. ábra.
A „0“ víz értelmezése valamely vízmércére vonatkoztatva (vizszintes vetület és hosszszelvény).

a rögzített kisvíznek a felszinében, hanem azt többé-kevésbbé csak megközelítik és mert a Vásárhelyi Pál-féle rögzített kisvíznél a magyar Duna-szakaszon volt már alacsonyabb víz is, azért a mi dunai vízmércéink nullpontjának elhelyezési alapja nem valamely meghatározott *kisvíz*, nem is az *abszolut kisvíz*, hanem: *általában a kisvíz*,

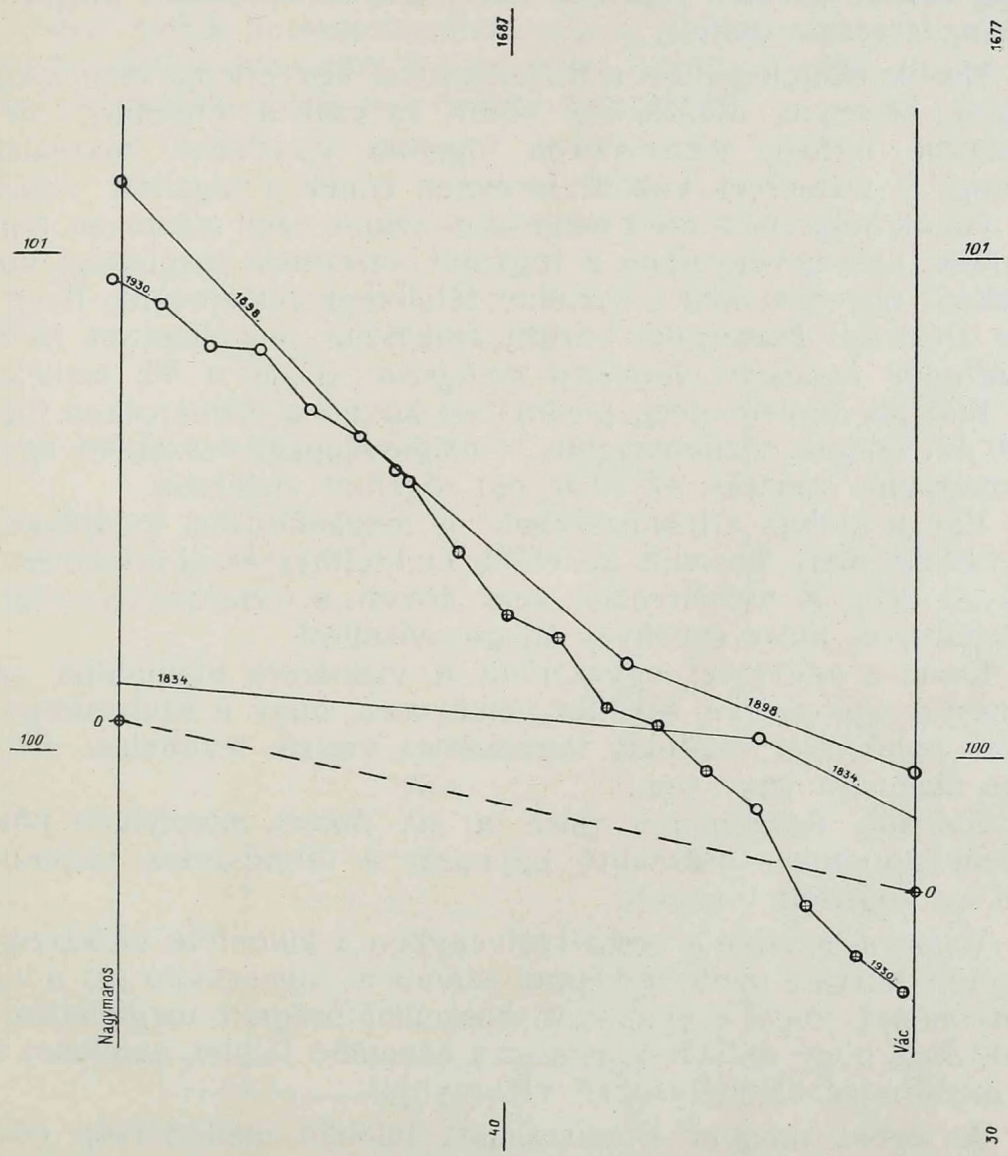
A folyóvizek romboló és épitő hatására gondolva felvetődik az a kérdés, hogy a folyómeder természetes, vagy mesterséges változásával megváltozik-e a kisvizek levonulásának tengerszintfeletti magassága.

Vizsgáljuk meg azt is, hogy az idők folyamán vízfelszinrögzítésekkel megismert kisvizek felszini magasságai milyen viszonyban vannak egymással a Lánchídtól távolodva hegy iránt és völgy iránt, pl. km-enkint, a mederközépvonalon.

Ez a kérdés eldönti azt is, hogy érvényesnek tekinthető-e

valamely folyóra nézve időtlen időkig nullvízként valamely régebben megállapított természetes vízfelszint?

A kisvízszintek levonulási magasságának az idők folyamán bekövetkezett változását szembeötlően érzékeltethetjük, ha egy hosszszelvénybe felszerkesztjük az eddig ismert vízszinteket. Ilyenek a Dunán az 1834. évi rögzített kisvíz mellett az 1898. évi és az 1929—30. évi rögzített kisvíz. (Lásd a 10. ábrát és a VI., VII. mellékletet.) Az 1834. évi rögzített kisvíz a budapesti mércén nullát mutat, ezzel szemben az 1898. évinek 63, az 1929—30. évinek 34 cm a vízállása. Ott, ahol



10. ábra.
Az 1834—98. évi és az 1930. évi rögzített kisvíz, valamint a vízmércék „0" pontjait összekötő egyenes hosszszelvénye a nagymarosi és váci vízmércék közötti folyamszakaszon.

az újabb vízfelszinttel 63, illetve 34 cm-rel a régebbi fölé emelkedik, a meder feltöltődött, vagy szabályozás folytán összeszűkült; ott, ahol az újabb vízszín a régebbi alá süllyedt, a meder mélyült, szabályozás folytán megrövidült, vagy szabályozás hijján kiszélesült.

Valószínűnek tartjuk, hogy ezek a vízlevonulási változások késztettek egyeseket arra, hogy mederszabályozó művek tervezésénél és építésénél eltérjenek a régi Vásárhelyi Pál-féle nullvíztől, mely nem felelt meg az idők folytán megváltozott vízjárásnak. Így azután tervezésekhez, vagy mederfelvételekhez a természetes víz levonulásához jobban simuló későbbi rögzített vízfelszint alkalmaztak s megszületett az ú. n. *tervezési nullvíz.*

Mások megelégedtek a munkálatokat közvetlenül megelőző vízjárásnak bizonyos időszakhoz kötött és csak a területileg illetékes hatáskörbe tartozó vízmércéken rögzített vízszínnek használatával. Minthogy a vízmércék közötti területen ennek a rögzített vízszinnek nem voltak helyszínen mért magassági adatai, ezen mércéken rögzített vízszinek hosszelvényeiben a rögzített vízszinek magassági pontjait összekötő egyenest kell a víztükör felületnek tekintenünk. Ilyen pl. a Duna Dévény—Esztergom közötti szakaszán megállapított *1912—21. évi átlagos legkisebb hajózási vízfelszin.* (Lásd a VI. mellékletet).

Kísérjük figyelemmel, mennyiben követi a vízmércéken rögzített — 10 évi átlagos vízjárásszabta — magasságokat összekötő egyenest a természetes vízjárás, az 1930. évi rögzített vízfelszin.

Van a nullvíz értelmezésének és meghatározási módjának még egy válfaja, mely hasonlít az előbb említetthez azzal a különbséggel, hogy ez még a vízmércéken sem követi a természetes, vagy egy meghatározott időre érvényes átlagos vízállást.

Ennél a nullvíznél egyszerűen a vízmércék nullpontjai vannak egymással egybekötve, tekintet nélkül arra, hogy a szóbanforgó vízmércék nullpontjai valamely természetes vízszin levonulási magasságában állanak-e vagy sem.

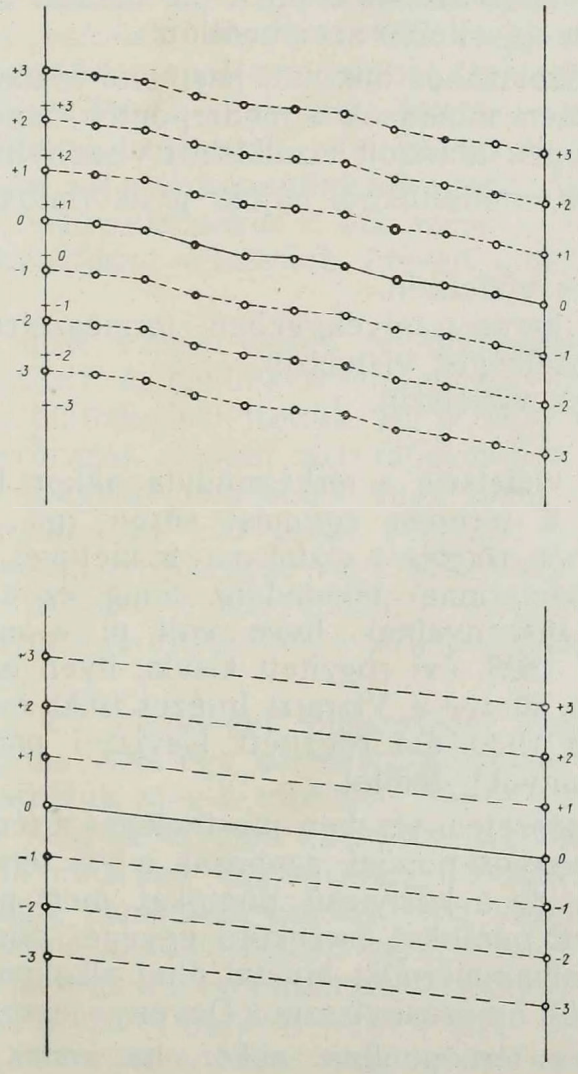
Kísérjük figyelemmel (lásd a 10. ábrát), mennyiben követi a mércenullapontokat összekötő egyenest a természetes vízjárás, (az 1930. évi rögzített vízszint).

Végig szemlélve a hossz-szelvényben a különféle vízfelszinteket, szemelőtt tartva a medertérképpel szemben támasztható azt a legfőbb követelményt, hogy a gyakorlati használhatóságnak megfeleljen, vizsgáljuk meg, hogy milyen legyen az a hasonlító felület, amelyhez a térkép mederrajzának mélységeit viszonyítjuk.

Az egész magyar Dunaszakaszt felölelő medertérkép eddigelé nem került kiadásra. A folyammérnöki hivatalok, a vízrajzi intézet csak a munkálatuk érdekkörébe tartozó kisebb-nagyobb folyószakaszokról készítettek medertérképet. A folyamőrség térképészeti hivatala fennállása alatt (1927—1932) csak a Budafok—Kölked és a Szob—Nagymaros közötti Dunaszakaszt térképezhette.

Az Állami Térképészeti Intézet tervezőosztálya, melynek hatáskörébe tartozik többek között a vízisporttérképek elkészítése, a térképek megjelenési idejéig legújabban felmért és az imént említett hivatalok által rendelkezésre bocsátott mederterveket illesztette vízisporttérképeibe. A medermélységek ábrázolásához csaknem mindegyik hivatal más és más hasonlító felületet alkalmazott.

A mélységvonalakkal való mederábrázolásnál a mélységvonalak a hasonlító felülettel párhuzamos lejtésű és az egyes keresztszelvényekben egyenlő magasságú vízrétegek felszínének széleit, e lejtőfelületeknek a parttal vagy a mederfenékkel való metszését jelölik. A mélységvonalak hosszmetszetben mindig párhuzamosak a hasonlító felülettel, tehát a hasonlító felület felett (alatt) mindig *azonos vízmagasságok* szélét jelölik a térképen. (11. ábra.)



11. ábra. Mélységvonalak hosszszelvénye.

Ezzel szemben különböző magasságú — árhullám mentes — vízállások felszinének hosszmetszeteiből kitűnik, hogy a lejtőfelületek nem mindenütt párhuzamosak egymással. A hasonlító felülettől mért, vagy egymásközötti távolságuk keresztszelvényenkint változhatik. Ennek folytán minden egyes keresztszelvény külön összehasonlítási alapot alkot a maga vízjárásával, a folyamszakasz más keresztszelvényeiben előálló vízfelszinekhez viszonyítva.

Ha a különböző magasságú vízfelszinek egymással, különösen, ha a hasonlító felülettel nem párhuzamosak, az egyik keresztszelvényben valamely mélységvonallal színelő vízfelszin széle nem követi teljesen más keresztszelvényekben ezt a mélységvonalat. A természetben látott víz széle helyenkint alatta marad (beljebb lesz), helyenkint fölé emelkedik (kijjebb lesz) annak a lejtőfelületnek, amelyet a térképen a mélységvonal ábrázol. Az eltérés mértéke vízszintes vetületben a magasságkülönbözeten kívül a partoldalak meredekségétől is függ. Lapos parton az eltérés szembeötlőbb.

A meder ábrázolásához használt hasonlító felületet *térképnullvíznek* nevezhetjük. Mert mindazok a mederpontok, amelyek erre a felületre esnek, a térképen ábrázolt vízálláshoz viszonyítva nulla értékűek.

Mint az előbb említettekből látjuk, gyakorlatban a térképnullvíz háromféle lehet:

1. természetes vízfelszin,
2. bizonyos keresztszelvényekben természetes magasságokkal meghatározott mesterséges vízfelszin,
3. mesterséges vízfelszin.

Természetes vízfelszin a térképnullvíz akkor, ha annak felülete azonos valamely, a terepen egymást sűrűn (pl. km-kint) követő keresztszelvényekben rögzített vízfelszin felületével, vagy közel párhuzamos ilyen vízfelszinnel mindaddig, amíg ez a felület megfelel a folyó vízjárási viszonyainak. Ilyen volt pl. a maga idejében az 1834. évi vagy az 1898. évi rögzített kisvíz, ilyen most az 1929—30. évi rögzített kisvíz, illetve a Vízrajzi Intézet 1930. évi alapvize, amely nem más, mint az 1930. évi rögzített kisvízzel párhuzamos lejtésű, de 34 cm-el alacsonyabb felület.

Részben természetes, részben mesterséges a térképnullvíz akkor, ha annak csak bizonyos pontjai azonosak a víz természetes levonulási magasságával, de a közbeeső pontokat mért pontok hiányában csak az elől említett pontokat összekötő egyenes pontjai helyettesítik. Ilyen pl. a győri folyammérnöki hivatal által alkalmazott 1912—1921. évi átlagos legkisebb hajózási vízszin a Dévény—esztergomi szakaszon.

Mesterséges a térképnullvíz akkor, ha annak pontjai, egy-két egymástól távol eső ponttól eltekintve, nem esnek össze a víz természetes levonulási magasságával. Ilyen pl. a budapesti folyammérnöki

hivatal által használt, a vízmércék nullpontjait összekötő egyenesekből alkotott nullvíz az Esztergom—paksi szakaszon.

A térképnullvíz használhatóságának megítélésénél fontos, hogy vajjon a természetben is előáll-e a mederre jelenleg is érvényes vízjátékon belül az a vízszinfelület, amelyre a térképen a vízmélységeket vonatkoztatjuk. (Itt mélység alatt nem csak a —, hanem + értékeket is értjük.)

Nyilvánvaló, hogy ha olyan vízen hajózunk, amelynek tengerszintre vonatkoztatott magasságai azonosak a térképnullvíz tengerszintfeletti magasságaival, akkor annyi vizet kell — vízmérőléccel mérve — magunk alatt találunk, mint amennyi a térképen az álláspontunk helyén (mérési helyünkön) a térképbe van bejegyezve.

Ha azonban a térképnullvíz tengerszintfeletti magasságától eltérő az a vízállás, amelyen hajózunk, akkor minden olyan esetben és minden olyan szakaszon, ahol a térképnullvíztől eltérő vízfelszínek azzal párhuzamos esésüek, annyival kell megjavítanunk a térképnullvízhez vonatkoztatott, tehát a térképből kiolvasott értéket, amennyivel a térképnullvíz felett, vagy alatt úszunk.

Ahol a térképnullvíztől eltérő vízfelszinek a térképnullvíz lejtésével párhuzamosak, ott a térképnullvíztől a mélységvonalak értékével eltérő vízállások bekövetkeztekor a víz széle a természetben azon partsávot fogja nyaldosni, amelynek helyén a térképen a mélységvonal fut.

Gondoljunk most vissza előbbi fejtegetésünkre, amikor a víz felszinének változásait a mederkeresztszelvény alakjával és a víz sebességével kapcsolatban ismertettük. Ha a mércekeresztszelvényekben a folytonos leolvasás alapján azt tapasztaljuk, hogy a víz nem egyenlő szintkülönbségekre emelkedik, vagy apad, akkor elképzelhetjük, hogy a mércék közé eső többi keresztszelvényben sem lesz egyenletes a vízfelszin emelkedése vagy süllyedése. Ha a térképnullvíz természetes vízfelszin, a nullvonalak a térképen azt a területet határolják el, amelyet a természetben a térképnullvízzel azonos magasságú vízállás borít.

Ha valahol a víz felszinének magasságát megmértük vagy észleltük, tulajdonképpen csak egy keresztszelvényben, a mérés (észlelés) szelvényében határoztuk meg a vízállást. Ebből a keresztszelvényből, mint a vízállással való számvetés kiindulási szelvényéből kell következtetnünk a menetirányban egymásután felsorakozó keresztszelvények, vagyis a végig hajózandó folyószakasz vízállására.

Minél nagyobb a kiindulási szelvényben mért (észlelt) vízálláshoz tartozó vízfelületnek a térképnullvízhez viszonyított lejtése, annál alacsonyabban van a vízzel borított terület széle a vízálláshoz tartozó mélységvonalhoz viszonyítva. Minél nagyobb az említett vízfelületnek a térképnullvízhez viszonyított emelkedése, annál feljebb van a vízzel borított terület széle az említett vízálláshoz tartozó mélységvonalnál.

A vízzel borított terület szélét elhatároló vonal csak ritkán lesz párhuzamos, vagy éppen egybeeső valamely mélységvonallal, inkább távolodni fog tőle, vagy közeledni hozzá, vagy metszeni fogja. Ez a jelenség a terep és a térkép összehasonlításánál annál szembeötlőbb, minél laposabb a part, mert ilyen helyeken kis magasságkülönbségnek is a vízszintes vetületben (a térkép síkjában) nagyobb lejtőalap felel meg. Ez azért van, mert a térképen a mélységvonalakkal való ábrázolásnál csakis a térképnullvízzel párhuzamos felületeket tudunk kifejezni. Egyik keresztszelvényben észlelt 1 m-es vízszintemelkedés nem minden keresztszelvényben jelent 1 m-es vízszintemelkedést.

A vízmércék közé eső terepszakaszon eddigelé a közepes és magas vízállások levonulási magasságait pl. km-enkinti esését tüzetesebben nem ismertük a kisvíz eséséhez viszonyítva. Ennek megvizsgálására a mult évben az Állami Térképészeti Intézet vízrajzi alosztálya vízfelszinrögzítéseket végzett a Báta—Dunaszekcső—Mohács—Kölked előtti Dunaszakaszon a mohácsi 535, 444, 214 és 117 cm-es vízállás mellett.

A mérési eredmények szerint pl. az 1466—1447 km közötti szakaszon a vízfelszin esése 535 cm-es mohácsi vízállásnál 1—11, a 444 cm-es vízállásnál 1—12, a 214 cm-es 1—12 cm, a 117 cm-es vízállásnál 1—12 cm között ingadozik km-enkint.

A mohácsi mérce szelvényében az 535 cm-es vizállás 8 fokos, a 444-es 7 fokos, a 214-es 4 fokos, a 117-es 3 fokos. Vagyis a vízállásjelentés szerint osztályozva az előbbi kettő magas, az utóbbi kettő alacsony vízállás.

Az 1929—30. évi rögzített kisvíz, melyet ezen a szakaszon 1929 okt. 12-én mértek 1—14 cm esésű km-kint s ennek a vízállása Mohácson 0—1 cm volt. Ez Mohácson 1 fokos, tehát igen alacsony vízállás.

Ha a legkisebb rögzített víz és a többi rögzített vizek magasságkülönbségét és párhuzamosságát vizsgáljuk, a mohácsi vízmérce 535 cm-es vízállásánál az előbb említett 20 km-es szakaszon a nulla vízállástól való legnagyobb eltérés egyes keresztszelvényekben — 18 cm, illetve + 8 cm;

444	cm	vízállásnál	— 30	cm,	illetve	+ 4	cm,
214	„	„	— 18	„	„	+ 5	„
117	„	„	— 14	„	„	+ 3	„

A hajózhatóság szempontjából ezekből csak a minusz-értékek fontosak, mert ezek mutatják meg, hogy mennyivel találunk a végighajózandó folyószakasz egy-egy helyén (pl. az 1466—1447 km között) a mérceszelvényben észlelt vízszintnél alacsonyabb vízállást. E minusz-értékek keresztszelvényei a térkép alapján való „területhajózás“ kritikus helyei. E helyek ismerete azonban nem szükséges, ha az egész végighajózandó szakaszon az előforduló legnagyobb minusz-értékkel számolunk.

Pl. tegyük fel, hogy a mohácsi Dunaszakaszról olyan medertérképünk van, melynek térképnullvize a mohácsi mércén észlelt tartós 0 vízállás esésfelületével azonos. Fenti 20 km-es szakaszon az ilyen alacsony vízállástól a magas vízállásig a legnagyobb minusz eltérés a mércekeresztszelvény vízállásaihoz viszonyítva — 30 cm. Ha biztonságban akarunk ezen a szakaszon térkép alapján hajózni s a vízállást kifutás előtt a mohácsi mércén megfigyeltük, csak azt a területet tekinthetjük biztosan vízzel borítottnak, amely a térkép szerint a mohácsi mércén észlelt vízállásnak megfelelő mélységvonalak között 30 cm-el alacsonyabb. Legyen pl. a vízállás Mohácson + 535 cm, ennek 30 cm-el alacsonyabb szintje: + 505 cm; tehát mindenütt lesz víz azon a területen, amely a medertérképen + 505 cm-es értékű mélységvonalak helyei közé esik abban az esetben, ha a térképnullvíz a jelenlegi vízjárásnak megfelelő természetes vízfelszin és ez a vízfelszin a mohácsi vízmércén 0 állású. Hogy a 0 és 535 vízállás között a térképmegszabta biztonság figyelembe vételével milyen területet használhatunk ki mozgásra, ez járműveinknek a menetben való merülésétől, illetve a menethez szükséges vízmélységtől függ. Ha ez pl. 1 m, akkor 535 cm-es vízállásnál az előbb említett szakaszon mindenütt elmehetünk, amerre a mederben a + 400-as mélységvonalak alá esik a mederfenék.

Vegyünk egy másik példát: mohácsi 200-as vízállás mellett hol mozoghatunk, ha 1 m-es vízmélység kell a mozgásra?

Ehhez legközelebb eső ismert vízfelszin a 214-es, ennek legnagyobb csökkenési értéke a térképnullvízhez viszonyított 214-es mélységvonal alatt — 18 cm, 214 — 18 = 196. Vonjuk le ebből a mozgási mélységet 196—100, tehát a mozgásra kihasználható az a terület, amely a térképen a 96 cm-es mélységvonalak alatt van.

Természetesen a térképen a mélységvonalak nincsenek cm-es szintkülönbséggel feltüntetve, hanem rendszerint 1 m-essel, vagy ennél is ritkábban. Kiszámított értékeket a térképen kirajzolt mélységvonalak közé szerkesztéssel, vagy becsléssel mindig közbeiktathatunk.

Ha a térképet ily módon használjuk fel, nem szükséges tudni feltétlenül azt sem, hogy melyik az a keresztszelvény, amelyben a 30 cm-es vagy 18 cm-es (kereken 3 dm, vagy 2 dm) szintcsökkenés a térkép 500-as, illetve 200-as mélységvonalaihoz viszonyítva előállott. Elég a biztos vezetéshez az, ha ezen a 20 km-es szakaszon a szakasz egész hosszában ezzel a legnagyobb szintcsökkenéssel számolunk. Ha megtehetünk valamit 20 km-re, megtehetjük azt 100-ra, vagy 200-ra is. Természetesen ilyen hosszú szakaszon több vízmérce áll rendelkezésünkre.

A vízmércék egymásközötti viszonyát már ismerjük. Az egymáshoz csatlakozó térképek használhatóságához szükséges, hogy a térképnullvíz minden térképen ugyanaz a természetes vízfelszín legyen.

Az bizonyos, hogy a vízmércék zömének nullpontja a térképnullvíz alatt vagy fölött lesz. A térképnullvíz tehát a vízmércéken

bizonyos vízállást fog mutatni. Erren nézve számítást végeztünk az 1930. évi vízjárásból a Budapest—Mohács közti szakaszon.

Számításaink szerint, ha Budapesten tartós „0“ vízállás állana be, Ercsiben — 21, Adonyban — 22, Dunapentelén — 14, Dunaföldváron — 62, Pakson — 124, Dombori pusztánál — 128, Baján — 51, Mohácson — 34 cm-nek kellene lenni a vízállásnak.

Ha minden mérce nullpontján áthaladó tartós vizet veszünk az illető mérce körzetében térképnullvíznek (mint ahogyan ez az egykori folyamőr térképészeti hivatal által készített medertérképen van) és feltételezzük, hogy a mércekörzetekben a mércék nullpontján áthaladó tartós vízszint az 1930. évi rögzített kisvízzel párhuzamos, vagy közel párhuzamos lejtésű, akkor a mércekörzetek csatlakozásánál a következő szintkülönbségeket észleljük:

Budapest—Ercsi	csatlakozásnál	— 21	cm,
Ercsi—Dunaadony . . .	„	— 1	„
Dunaadony — Dunapentele	„	8	„
Dunapentele—Dunaföldvár	„	— 48	„
Dunaföldvár—Paks . . .	„	— 62	„
Paks—Dombori psz. . . .	„	— 4	„
Dombori psz.—Baja . . .	„	77	„
Baja—Mohács	„	17	„

E csatlakozási hibákat kiküszöbölhetjük, ha a térképnullvizet a vízmércéktől függetlenítjük, illetve ha az a vízmérce áll nullpontjával a térképnullvízben, amelyikre nézve az időnkinti összehasonlításokat az ország egész folyamszakaszára kiterjedően végezzük. Ilyen kell, hogy legyen a magyar Dunára nézve a budapesti főmérce, mert egyrészt a folyamszakasznak kb. a közepébe esik, másrészt a mérce keresztszelvénye állandónak tekinthető (függőlegesen kiépített oldalfalak). A többi mércére nézve időről-időre megállapíthatjuk a budapesti vízmérce nullpontján áthaladó tartós vízállás tükörfelületének azt a magasságát, amelyet az egyes vízmércék keresztszelvényében elfoglalt.

Ugyanis, ha a vízmércéket jegyzékbe foglaljuk s feljegyezzük nullpontjaiknak tengerszintfeletti magasságát, másik rovatba feljegyezhetjük a térképnullvíz állását a vízmércén. Sőt harmadik rovatba feljegyezhetjük a térképnullvíz tengerszintfeletti magasságát is a mérce keresztszelvényében, így azután meg van minden adatunk, amit egy mércéről tudnunk kell. (Lásd a II. sz. táblázatot.)

A vízmérce adatait azonban olyan korszerű medertérképből is ki lehet venni, amely a mederközépvonalat (egységes távolságmérés a mederben) és a térképnullvíz km-kinti tengerszintfeletli magasságát, továbbá a vízmércéket és azok nullpontjának tengerszintfeletti magasságát tartalmazza. A medertérképeket ilyen adatok nélkül is jól használhatjuk annak megítélésére, hogy hol vannak a mederben viszonyla-

II. sz. táblázat.

Vízmérce-jegyzék.

Duna (1930. évi vízjárás). **Vízrajzi hasonlítósik.**

	Távolság (km)		A vízmérce 0 pontjának	A térképnullvíz	
	a torkolattól	a Széchenyi Lánchídtól	tengerszintfeletti magassága		vízállások
Budapest	1646·7	0·3	96·68	96·68	0·00
Ercsi	1603·2	33·8	94·34	94·13	— 0·21
Adony	1597·4	49·6	93·39	93·17	— 0·22
Dunapentele	1570·7	66·3	92·03	91·89	— 0·14
Dunaföldvár	1560·5	86·5	90·65	90·03	— 0·62
Paks	1531·4	115·6	88·15	86·91	— 1·24
Dombori puszta	1506·7	140·3	86·31	85·03	— 1·28
Baja	1479·3	167·7	83·83	83·32	— 0·51
Mohács	1446·7	200·2	81·95	81·61	— 0·34

gosan mélyebb vagy sekélyebb részek, de vízállásokkal és vízjárással számolni közvetlenül nem lehet.

Tehát a térképnullvíznek természetes vízszinnek vagy ahhoz közelálló párhuzamos esésű vízszinnek kell lennie, ahol a helyenkinti eltérés a természetes vízszintől még cm-ekben jut kifejezésre.

A vízisporttérképek térképnullvize:

A *Budapest—Vác* felírású vízisporttérkép a budapesti folyammérnöki hivatal 1928. évi mederfelmérését tartalmazza. Hasonlító felülete a folyammérnöki hivatal nullvize. Ennek magasságai a Nagymaros — Vác — Esztergom — Budapest — Ercsi vizmércék nullpontjait összekötő egyenes magasságaival azonosak.

A *Vác—Esztergom* felírású térkép az Ipolytoroktól lefelé a budapesti folyammérnöki hivatal 1928. évi, az Ipolytoroktól felfelé a győri folyammérnöki hivatal 1922—23. évi mederfelmérését tartalmazza. Hasonlító felülete: 1. Az Ipolytorkolattól lefelé a budapesti folyammérnöki hivatal nullvize, melynek magasságai az Esztergom—Nagymaros—Vác—Budapest vízmércék nullpontjait összekötő egyenes

magasságaival azonosak. 2. Az Ipolytoroktól felfelé az 1912—21. évi átlagos legkisebb hajózási vízfelszin. Ennek magasságai a komáromi 104, dunaalmási 119, esztergomi 101 vízmércepontokat összekötő egyenes magasságaival azonosak.

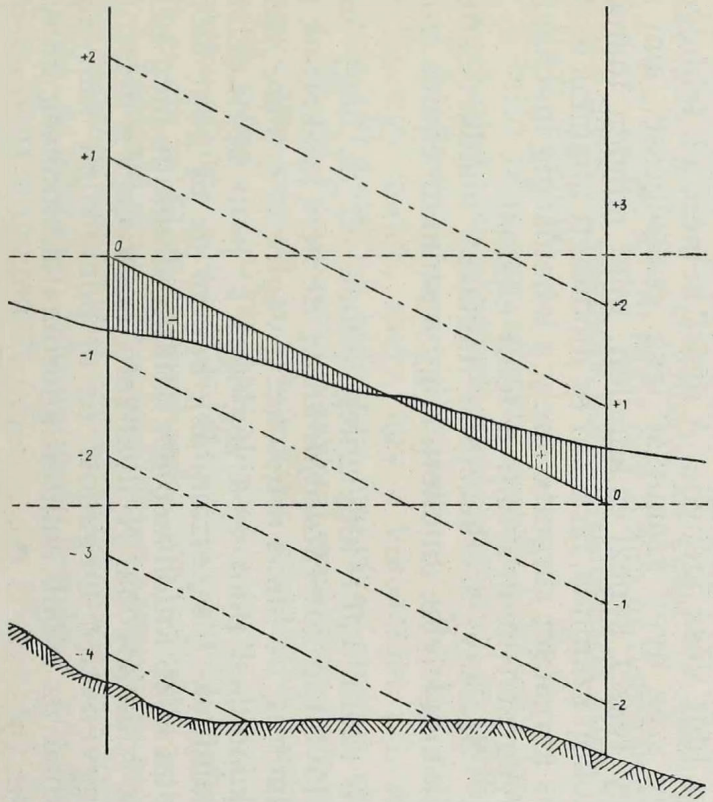
Az *Esztergom—Győr* felírású térkép a győri folyammérnöki hivatal 1922—23. évi mederfelmérését tartalmazza. Hasonlító felülete az 1912—21. évi átlagos legkisebb hajózási vízfelszin. Ennek magasságai a szapi 118, gönyüi 105, komáromi 104, dunaalmási 119, esztergomi 101 vízmércepontokat összekötő egyenes magasságaival azonosak.

A *Gönyü—Oroszvár* felírású térkép a győri folyammérnöki hivatal 1922—23. évi mederfelmérését tartalmazza. Hasonlító felülete az 1912—21. évi átlagos legkisebb hajózási vízfelszin. Magasságai a pozsonyi 101, oroszvári — 20, dunaremetei — 181, szapi 118, gönyüi 105, komáromi 104 vízmércepontokat összekötő egyenes magasságaival azonosak.

Végül a *Budapest—Paks* felírású térkép Budafoktól felfelé a budapesti folyammérnöki hivatal 1928. évi mederfelmérését, Budafoktól lefelé az egykori folyamőr térképészeti hivatal 1928—29. évi mederfelmérését tartalmazza. Hasonlító felülete: 1. Budafoktól felfelé a budapesti folyammérnöki hivatal nullvize, melynek magasságai a Vác—Budapest—Ercsi vízmércék nullpontjait összekötő egyenes magasságaival azonosak. 2. Budafoktól lefelé az 1636—1624 km között a budapesti, az 1624—1604 km között az ercsi, az 1604—1526 km között az adonyi, az 1526—1578 km között a dunapentelei, a 1578—1533 km között a dunaföldvári, az 1533 km-től lefelé a Dombori-pusztai vízmércén a felmérés tartama alatt észlelt, de a vízmércéken mutatkozó vízállás számértékével csökkentett vízszint. Ez magasságilag nem rögzített, hanem a vízmércéken a felmérés idején észlelt vízállásokkal párhuzamosított és csökkentett vízszint.

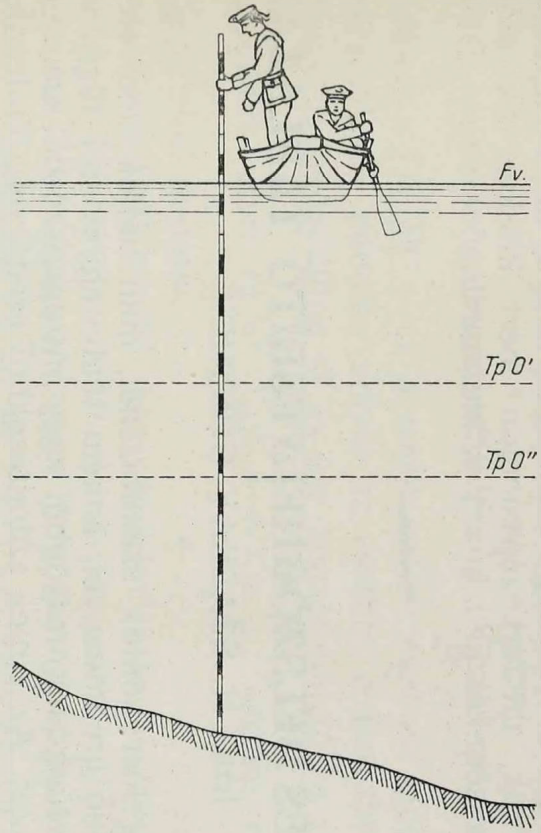
Fejtegetéseink alapján rá kell még mutatnunk arra, hogy miként használhatjuk a medertérképet akkor, ha a feltüntetett térképnullvíz nem a mai vízjárásnak megfelelő természetes, hanem mesterséges, vagy elavult természetes vízszint.

Valamennyi esetet megvilágítja a 12. és 13. ábra. Mindazokon a helyeken, ahol a természetes vízszint a mesterséges vízszint alatt marad, a térképen a valódi és a mesterséges víz közötti szintkülönbség értékével alacsonyabbnak (sekélyebbre) jelöljük a mederfenékpontokat és mélységvonalakat. Tehát sekélyebb vizet jelzünk a térképen, mint van a valóságban. Minden olyan helyen, ahol a természetes vízszint a mesterséges fölé emelkedik, a térképen a valódi és mesterséges víz közötti szintkülönbség értékével mélyebbre írjuk be a mederfenékpontokat és mélységvonalakat, tehát mélyebb vizet jelzünk a térképen, mint van a valóságban.



12. ábra.

Példa a természetes és mesterséges térképnullvíz közötti különségekre. (—: a térképen mélyebben előírt folyamszakasz; +: a térképen sekélyebbnek jelzett folyamszakasz.)



13. ábra.

A mért mederfenékpont mélysége a felmérési vízszin (Fv) alatt 55 dm. Ha a térképnullvíz Tp0' szintje, akkor a mért pont mélysége 35 dm, ha Tp0'', akkor 26 dm. A felmérési vízszint Tp0' esetén 20 dm-rel, Tp0'' esetén 29 dm-rel kell csökkenteni, hogy a mért mélység a térkép nullvizére vonatkozzék.

Ott, ahol a valódi és mesterséges víz között szintkülönbség nincs, tehát a két felület metszésében, ugyanolyan a mélység a térképen, mint a valóságban.

Vízisporttérképeink jelenlegi térképnullvizéhez, ha a vizjárással is számolni akarunk, mederközépvonalon mért km-kint az előbb említett szintkülönbségeket kell hozzá számítanunk.

TÁVOLSÁG- ÉS DÉLSZÖGHELYESBÍTŐ TÁBLÁZAT.

Írta: H. SZALKAY GÜNTHER.

*

A háromszögelési pontok számításánál, mint tudjuk, nem elégszünk meg egyetlen eredménnyel, hanem több, egymástól független vagy részben összefüggő háromszögből vagy hátrametszésből számítjuk a pont összrendezőit. Az egyes számításokból eredő összrendezők a véglegesnek elfogadott középértéktől többé-kevésbbé eltérnek, változnak tehát az egyes számításokból adódó, a kiindulási pontokra menő délszögirányok és távolságok is. A végleges délszögirányokat és távolságokat az általános gyakorlat szerint az ú. n. összeszámítás adja meg, azaz külön-külön „összeszámítjuk" az egyes kiindulási pontok (*A, B, C* stb.) összrendezőit az új pont (*P*) végleges összrendezőivel. Egy-egy ilyen számítás — természetesen gyakorlott geodétát feltételezve — kb. 8—10 percnyi időt vesz igénybe. A nyári bemérések feldolgozása sokszor jó néhány száz ilyen számítást tesz szükségessé, ami a téli munka jelentékeny részét képezi és amellett, mint minden tömegesen előforduló, megszokott számítás, fárasztó és módfelett unalmas is. Mindez olyan megoldás keresését sürgette, mely a lehetőségig mechanizálja, időben pedig lényegesen megrövidíti a fenti eljárást.

A Pandurfy—Szalkay szerkesztette táblázat mindkét követelménynek igyekszik megfelelni, amellett, hogy a számító eljárás pontosságát betartja.

Az eljárás a számítástól lényegileg abban tér el, hogy csak a délszög, illetve a távolság *korrekturáját* adja; de nem is akarunk mást, mint a már kiszámított, de hibás értékeket a végleges értékre *javítani.* E célból nem a kiindulási pont és a végleges új pont közti délszöget és távolságot számítjuk (összeszámítás), hanem az új pont hibás és végleges koordinátái közti *különbségnek* hatását állapítjuk meg az illető délszögre és távra vonatkozóan. Nyilvánvaló, hogy ezek a délszög- és oldaljavítások függvényei a megadott és új pont közti iránynak és távolságnak, továbbá az előbb említett koordinátakülönbség irányának és hosszértékének.

E függvények értékei, akár csak a sinus és cosinus függvényeké,

egyrészt két szélső értékhatár között változhatnak, másrészt +, illetve — előjelűek lehetnek. Szélső eset pl. ha a $(P_1 P)$ iránya egyezik $(P_1 A)$ iránnyal; ez esetben a hosszjavítás $[\overline{P_1 P}]'$ maximális, azaz $= \overline{P_1 P}$, tehát a $\overline{P A} = \overline{P_1 A} - \overline{P_1 P}$; délszögjavítás természetszerűen nincs, mivel ennek szögértékét (α'') $tg\,\alpha'' = \frac{[\overline{P_1 P}]''}{\overline{P_1 A}}$ adja meg, amiből jelen esetben a $[\overline{P_1 P}]'' = O$. A másik szélső eset az előbbitől 90°-ra eltérő helyzetekben adódik; ebben az esetben a hosszjavítás $[\overline{P_1 P}]' = O$ (illetve megközelítően O és így annak vehető), a szögjavítás viszont maximális, mert $tg\,\alpha''$ $\frac{[\overline{P_1 P}]}{\overline{P_1 A}} = \frac{\overline{P_1 P}}{\overline{P_1 A}}$; utóbbi előjelét a táblázat közvetlenül mutatja.

Fentiekből adódik, hogy minden más helyzetben úgy a $[\overline{P_1 P}]'$ (azaz a $\overline{P_1 P}$ vetülete a $(P_1 A)$ irányra), mint a $[\overline{P_1 P}]''$ (a $\overline{P_1 P}$ vetülete a $(P_1 A) \pm 90°$ irányra) kisebb $\overline{P_1 P}$-nél, de nagyobb nullnál. E függvények számszerű (szög- és hossz-) értékeinek, valamint a helyes előjelek megállapítása a táblázat feladata.

E feladatok gyors és pontos megoldása érdekében a táblázatot két részben szerkesztettük: az alsó rész egy vékony lemezre ragasztott rajzpapír; rajta négy koncentrikus kör, amelyek kb. 20 cm-es legnagyobb átmérővel kb. 5 mm-es gyűrűket alkotnak; a legkülső *(I)* egy teljes körű fokosztást, a következő *(II)* az 5. lépésben nyerendő tangensek szögértékeit másodpercekben, a legbelső *(III)* 250—5000-ig a $\overline{P_1 A}$ távolságoknak szánt hosszértékeket tartalmazza. A legbelső körön belüli részt egy 2 mm-es derékszögű hálózat foglalja el, mely a hibás és végleges pontösszrendezők *különbségeinek* feltüntetését teszi lehetővé.

A felső rész egy átlátszó anyagból készült kör, melynek középpontja az alsó rész köreinek középpontjával egyezik és e körül forgatható. A felső részen nyert elhelyezést a $\overline{P_1 P}$ távolságok fokozata *(IV)*, valamint egy index, mely úgy a fokosztást *(I)*, mint a szögjavítás fokozatát *(II)* fedi. Az indexhez egy 5'-es nonius csatlakozik.

A III. és IV. fokozat, valamint a hálózat egységértékei nincsenek megnevezve, ezeket célszerűen a számító állapítja meg, a szerint, hogy az előző pontszámítást m-ben, vagy ölben végezte; csak az egységek aránya változatlan *(IV : III = 1 : 100)*, tehát pl. a IV. fokozat egysége cm, a III.-é m, vagy ezek többszöröse.

A táblázat egyik része tehát lényegében egy célszerűen beosztott, a gyakorlatnak megfelelő szélső értékekkel bíró, köralakú számolóléc, amelynél a tolólécet a forgatható celluloid kör helyettesíti; főcélja azonban, hogy a megadott $(Y_{p_1} - Y_p)$, $(X_{p_1} - X_p)$ összrendezőkülönbségekből közvetlenül a $\overline{P_1 P}$ távot, továbbá ennek vetületeit a $(P_1 A)$

és $(P_1 A) \pm 90°$ irányokra nyerjük, melyek közül előbbi mint oldaljavítás nyomban előjelével együtt felírható, utóbbinak leolvasott értéke pedig egy további fogással a szögjavítás közvetlen leolvasását teszi lehetővé.

A tábla használatának egyes lépései most már a fentiek alapján könnyen követhető:

1. a táblát alapállásba forgatjuk: az indexvonást a fokosztáson a 180°-ra állítjuk;

2. a forgórészen a rajta keresztül látható hálózat szerint az $(Y_{P_1} - Y_P)$ és $(X_{P_1} - X_P)$ részkoordinátákat előjelei alapján a megfelelő szögnegyedben ceruzával rögzítjük;

3. az indexet az ismert $(P_1 A)$ délszögirányra állítjuk;

4. e helyzetben leolvassuk a forgórészen ceruzával jelölt pont „új koordinátáit", azaz a fentebb említett két vetületet, mégpedig az X tengelyen a hosszjavítást, az Y tengelyen pedig a szögjavítást szolgáló $[\overline{P_1 P}]''$ számértéket. Mindkettő előjele kitűnik abból, hogy a forgórészen jelölt pont az elforgatás *után* mely szögnegyedben fekszik; az erre vonatkozó négy eset a táblán fel van tüntetve, tévedés tehát lehetetlen,

5. a forgórészt úgy forgatjuk el, hogy az ezen látható IV. fokozat $[\overline{P_1 P}]''$-helye egybe essék a III. fokozat $\overline{P_1 A}$-helyével; e helyzetben az index alatt a szögjavítás közvetlen értéke leolvasható. Előjele már a 4. lépésben adódott.

Amint látjuk, minden lépés beállítása közvetlenül látható számértékek alapján történik és így könnyen ellenőrizhető, az egész fent leírt művelet pedig még egy percet sem vesz igénybe, végül — és ez igen lényeges előny — a lehetőségig leegyszerűsít minden agymunkát, ami ilyen tömegmunkánál valóban nagy könnyítést jelent.

A táblázat pontosságának ellenőrzésére Pandurfy őrnagy nagyobbszámú, a téli munkánál előfordult példát egyrészt a régi gyakorlat szerint logaritmuskönyvvel, másrészt e táblázattal dolgozott ki. A párhuzamos eredmények közti eltérések maximuma 0·3″, illetve 0·01 m volt, megállapítható azonban, hogy fenti eltérések bizonyos kerekítésekből erednek, amik a számítások célszerűen korlátolt élességéből adódnak (kerek cm-ek, log-ok stb.), minimális gyakorlati értéküknél fogva pedig természetesen elhanyagolhatók.

Ami végül a táblázat előállítási költségeit illeti, megállapítottuk, hogy egy-egy példány legfeljebb 3—4 P-be kerülhet.

Befejezésül szabad legyen néhány szóval elmondanom, milyen előkészítések és számítások alapján szerkesztettük meg e segédletet. Célszerűnek látszott e táblát egy nyitott számítási, vagy észlelési jegyzőkönyv nagyságában megszerkeszteni, amiért a fokozatok felrakásához kb. 20 cm legnagyobb átmérőjű körökben állapodtunk meg. Magától értetődik, hogy a két távolságfokozatot (III., IV.) egy félkörön

belül kellett elhelyezni, ha el akartuk érni, hogy az eredményfokozatok (II.), tehát a szögértékek osztása 360°-on belül elhelyezhető legyen. A legnagyobb kör kerületének (kb. 630 mm) tehát csak kb. 300 mm-jét használhattuk a III. skála felrakásához. Az osztásának (kerek számértékeinek) helyeit a köríven a kezdő ponttól számított logaritmikus távolságoknak megfelelően ívmásodpercekre számítottuk ki, úgy, hogy e megállapított szögértékek alapján a tábla bármily nagyságban előállítható legyen. Ugyanígy jártunk el az eredményfokozat, tehát a (II.) szögértékfokozat szerkesztésénél is, úgyhogy minden, a tábla megszerkesztéséhez szükséges adatot szögértékekben fejeztünk ki.

Saját első példányunkat most már az összegyüjtött adatok alapján szögfelrakó segítségével szerkeszthettük volna meg. Tekintettel azonban arra, hogy pontos szögfelrakó nem állt rendelkezésünkre, a pontos felrakáshoz pedig a további sokszorosítás érdekében ragaszkodnunk kellett, a négy szögnegyedben kifejezett tangensértékekre, tehát hosszértékekre transzformáltuk át a fokozatok osztásainak szögértékeit és ezeket egy különös gonddal megszerkesztett, 400×400 mm-es négyzet oldalain raktuk fel, onnan pedig a négyzet központjából húzott körökre vittük át, centrális irányú távok útján. Az így, a célszerű méret kétszeres nagyságában megszerkesztett tábláról félméretarányban üvegnegatív készíthető és — külön ilyen célra kikészített — rajzpapírral bevont kéreglemezeken (pl. kontakt kék kópiák útján) sokszorosítható. A felső forgó rész célszerűen celluloidból készülne, a belső oldal kerületén szükséges osztás pedig akár préselés, akár vésés, akár osztógép útján előállítható.

Minden munkaeljárás, minden olyan művelet, melynek hosszadalmas és költséges volta magában rejti az egyszerűsítés és ezáltal költségcsökkentés lehetőségét, kötelességévé teszi a vele foglalkozóknak, hogy tőlük telhetően keressék a fentemlített „racionálizálás“ megoldási lehetőségeit. Újítások bevezetése azonban nyilvánvalóan csak akkor jogosult, ha az eszköz, mely ilyen céllal megszületett, valóban minden vonatkozásban kielégíti a hozzáfűzött várakozásokat, tehát nemcsak a munka terjedelmét és időtartamát csökkenti, hanem a velejáró költségeket is. Reméljük, hogy a fent vázolt munkánk — ha csak szerény mértékben is — hozzájárul a mi munkakörünk egyszerűsítéséhez és bizalommal várjuk a szakvélemény ítéletét.

A FOTOGRAMMÉTRIA FEJLŐDÉSE SVÁJCBAN ÉS NÉMETORSZÁGBAN.

Írta: HANKÓ GÉZA.

*

Az 1936. év folyamán módomban volt Svájcban és Németországban az ottani felmérések tanulmányozása, különös tekintettel a fotogrammétria alkalmazására.

A fotogrammétria terén szerzett tapasztalatokat — könnyebb áttekinthetőség kedvéért — két főcsoportban tárgyalom. Először a fotogrammétriai műszerekről, majd a fotogrammétriai eljárások fejlődéséről óhajtok beszámolni.

A) A fotogrammétriai műszerek.

A fotogrammétriai műszerek terén olyan nagyarányú változásról, mint aminőt az elmult évtizedben észleltünk, ma már nem beszélhetünk. A meglevők lassú továbbfejlesztését tapasztalhatjuk, mely egyrészt a műszerek gazdaságosabb kihasználását, másrészt a nagyobb pontosságra való törekvést célozza.

1. Mérőkamarák.

Nézzük először a fényképező-kamarák fejlődését.

Már a Zürichben megtartott III. Nemzetközi Fotogrammétriai Kongresszuson — 1930-ban — mint kívánalom merült fel a képméretek egységesítése. Keresztülvitele nagy nehézségekbe ütközik, mert hiszen a már meglévő berendezéseket sutbadobni nem lehet.

A Wild-gyár első mérőkamaráit 10×15 cm-es képmérettel és 16,5 cm-es gyujtótávolságú objektívvel készítette. Az aránylag kisebb gyujtótávolság talán két körülményben leli magyarázatát. Egyrészt a tervezett képméretarány kisebb viszonylagos repülési magasságból érhető el, ami jobb képeket eredményez; másrészt Svájc esetében a kisebb relatív fényképezési magasság úgyis nagyobb abszolut értéket jelent, mert a terep átlagos magassága nagy. A gyujtótávolsághoz igazodik a képméret, hogy az objektív mindenütt elrajzolásmentesen dolgozzék. A hosszúkás képalak pedig a már nagyobb multra tekintő földi fotogrammétria hagyománya.

A légi fotogrammétriában (a ferde tengelyű felvételek készítésénél éppúgy, mint a földi fotogrammétriában) indokolt a hosszúkás képalak, hogy minél kevesebb ég kerüljön a fényképre s ezáltal kevesebb felület menjen veszendőbe. A felmérési eljárás fejlődésével — mikor az álló és összetartó fényképezési mód mindinkább előtérbe nyomult, melyet a nagyobb pontosság követelt meg — nem volt már célja a

hosszúkás képalaknak. A légi fotogrammétriában felmérési célokra jobban megfelel a négyzetalakú negatív.

Erre vonatkozólag találunk már javaslatot Medvey tábornok úr 1928. október 19-én Berlinben a Német Fotogrammétriai Társaság főgyűlésén tartott előadásában.

A légi fotogrammétriai felméréshez Svájcban ma 13×13 cm-es lemeznegatívokat használnak, 16,5 cm-es gyujtótávolságú objektívvel. Újabban filmre berendezett — hasonló méretű — mérőkamarákat is készít a Wild-gyár. Sőt tervezés alatt áll 18×18 cm-es képméretű és 21 cm gyujtótávolságú filmes mérőkamara is. Mind a kettőnél a film mozgatása és megvilágítása elektromos úton, önműködően történik.

Németországban, a mérőkamarák építése terén hasonló fejlődéssel találkozunk. Itt a kezdeti képalak a már forgalomban levő s a földi fotogrammétriánál használt 13×18 cm. A légi fotogrammétria mérőkamaráiban ugyanez nyer alkalmazást, először 16,5 cm-es, majd a nagyobb fényerő és jobb rajzolóképesség szüksége folytán 18 cm-es és végül 21 cm-es gyujtótávolságú objektívvel.

A felmérésben a ferde tengelyű képek kiszorulásával itt is elveszti jelentőségét a hosszúkás képalak. Általában a 18×18 cm-es negatívot használják, kb. 21 cm-es gyujtótávolságú objektívvel. A nagy méret folytán üvegnegatív alkalmazása már nem célszerű és előtérbe nyomulnak a filmes mérőkamarák. Ezek kezelése az önműködő berendezések folytán lényegesen egyszerűbb. A repülőgép több negatívanyagot vihet magával, ezáltal jobban kihasználhatja az üzemi időt s a film a lemezzel szemben lényegesen kisebb terhet jelent.

A felmérés szempontjából veszélyes a filmek egyenlőtlen zsugorodása. A mai filmeknél — a Németországban végzett mérések alapján — ettől már nem kell tartani, mert az egyáltalában fellépő, mérhető zsugorodás egyenletes és kicsiny.

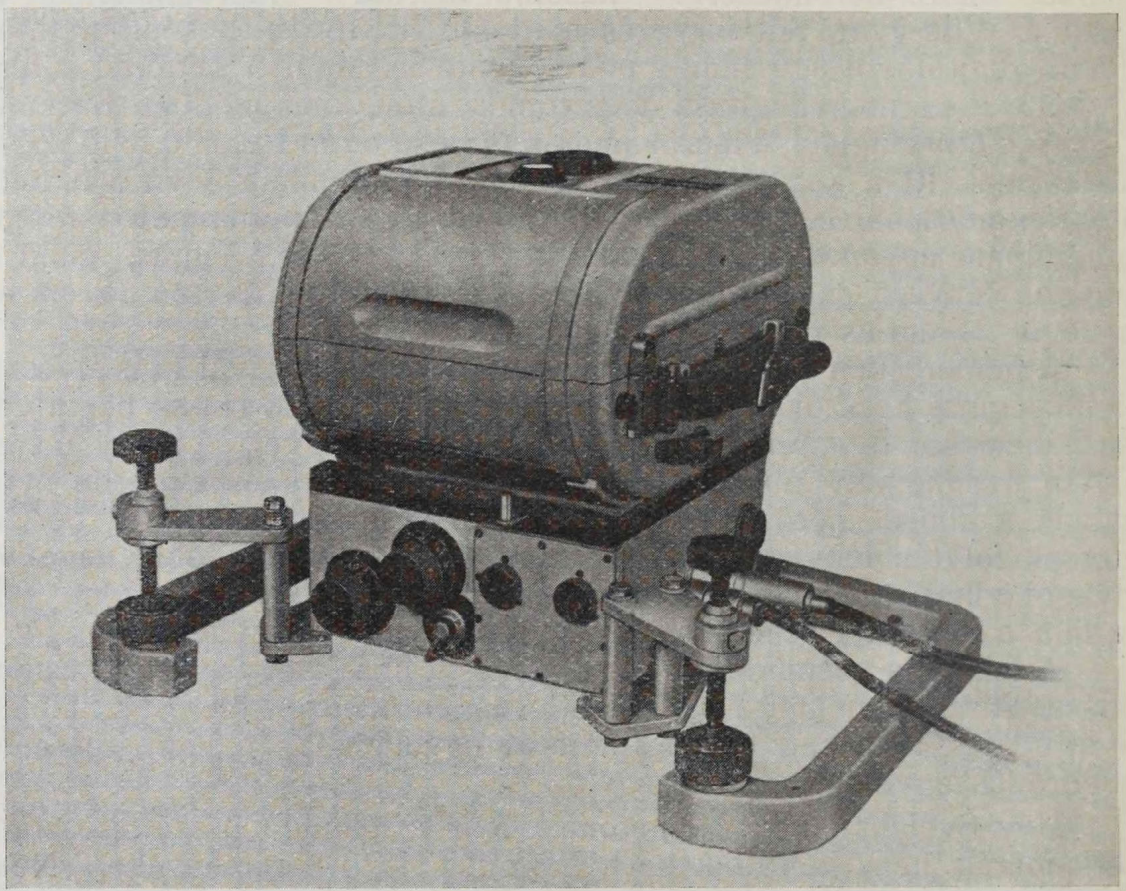
Úgy Svájcban, mint Németországban az állandó összetartószögű ikerkamarák nem váltották be a hozzájuk fűzött reményeket. Nem lehetett az egyik képen bemért pontok és az ismert belső adatok alapján a másik képet szabatosan beállítani. Az Állami Térképészeti Intézet fotogrammétriai szakosztályának elgondolása szerint az állandó, de még inkább a változtatható összetartószögű ikerkamarákkal az összetartó irányú sztereofelvételek elkészítését könnyíthetnénk meg azáltal, hogy sorozatokat alkalmazhatnánk.

Összetartó képpárokat Németországban egyáltalában nem és Svájcban is csak részben alkalmaznak. Így a gyárak az ikerkamarák további készítésével felhagytak.

Egyedül a Fotogrammetrie G. m. b. H. által gyártott 9 objektíves panorámakamara mutat nagyobb fejlődést. Ennél az objektívek 55 mm-es gyujtótávolságúak. A kilenc kép egy 18×18 cm-es filmre fényképeződik, melyet azután a középső kép méretarányára fényképeznek át. A jelek szerint jó alkalmazást talál gyarmatfelméréseknél,

mert már nyolc készüléket a megfelelő felszereléssel eladtak. A kamara egyike a legjobban megépített mérőkamaráknak; berendezése a légifényképész munkáját nagyon megkönnyíti.

Az ikerkamarák pótlására a Zeiss-gyár épít nagy nyílásszögű kamarát, melynél a 18×18 cm-es képmérethez 10 cm-es gyujtótávolságú objektívet alkalmaz. A képek szélén azonban a megvílágítás kevés, nem keltik a jól használható felvételek benyomását. (1. ábra.)



1. ábra.
Zeiss-féle 10 cm-es gyujtótávolságú nagy nyílásszögű kamara.

A Wild-gyárban ugyancsak tervezés alatt áll a 18×18 cm-es, 12 cm gyujtótávolságú mérőkamara, mely szerintük az elrajzolásmentességet még biztosítani tudja.

A felsorolt mérőkamarák korántsem nyujtják a gyárak által készített összes típusokat, különböző célokra még sok más fajta is van használatban. A felsoroláshoz csak a felmérés- és térképezéshez *leginkább* használt típust választottam ki, melynek fejlődésénél már látszik az egységes alakra való törekvés. A képnagyság 18×18 cm-es, a negatívanyag film és a gyujtótávolság a különböző célok szerint 10—50 cm is lehet.

2. Kidolgozó műszerek.

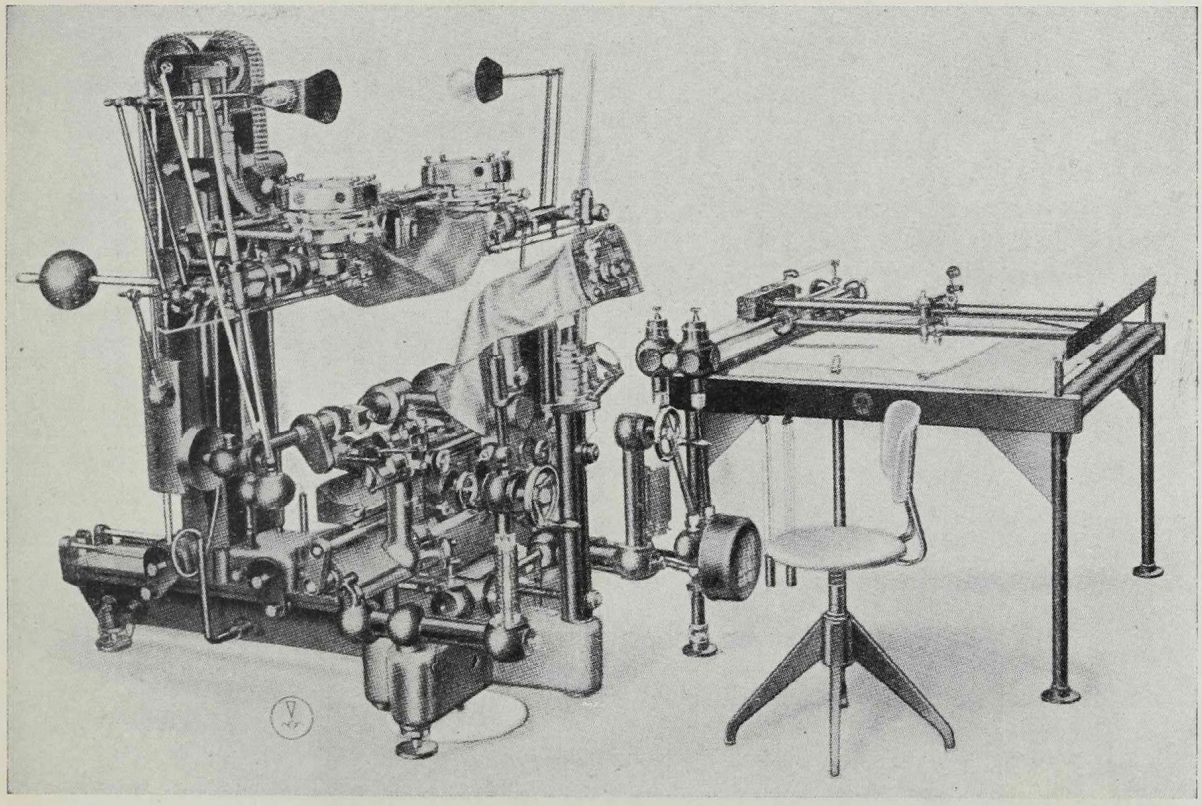
a) Sztereo-kidolgozó műszerek.

Kidolgozó műszer Svájcban a Wild-gyár által készített autográf, melynél a képtartók 13×13 cm-esek.

Terveznek egy új műszert, mely 18×18 cm-es képméretű és 10 cm-től 21,5 cm-ig terjedő gyujtótávolságú felvételek kidolgozására alkalmas. A lényeges eltérés az eddigi sztereo-kidolgozó készülékekkel szemben az, hogy a tájékozott mérőkamarák a kidolgozás folyamán mozdulatlanok maradnak és a mérőjel mozog. Nem alkalmazzák az elrajzolásmentes objektívot, hanem a mérőjelet a negatívon megfelelő berendezéssel mechanikailag vezetik. (Az elgondolás Santoni elvéhez hasonló. L. a 9. ábrát.)

Németországban a Zeiss-gyár aerokartograf további gyártásával nem foglalkozik, mert pontosabb munkára való alkalmassá tétele a legújabb C/4 típusú planigráffal szemben 1,5-szeres ártöbbletet jelentene. (2. ábra.)

A további fejlődés tehát a C/4 típusú planigráfnál várható, melyet folyton tökéletesítenek. A berendezése olyan, hogy egyes alkatrészek kicserélésével bármíly objektív- és kamaraméréthez alkalmazható. Tehát a műszert egyetemesnek mondhatjuk. Az időközben



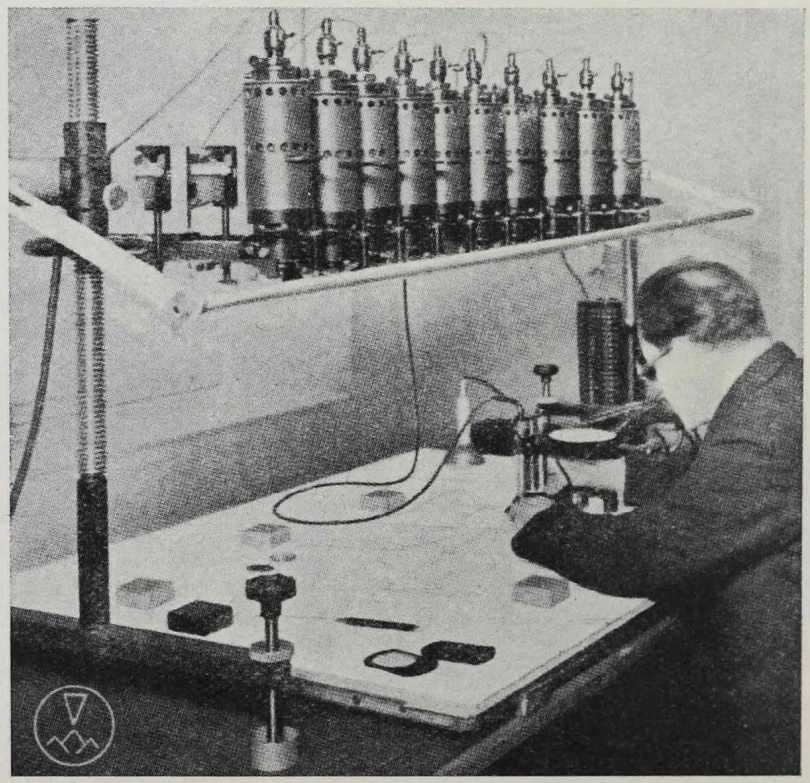
2. ábra. Zeiss C/4 típusú sztereoplanigráf.

alkalmazott egyes kisebb segédeszközök (beállító mikroszkóp stb.) pedig a pontosság fokozását célozzák (ezeket az Állami Térképészeti Intézet sztereofotogrammétriai alosztálya — függetlenül a Zeiss-gyártól — a szükséglet szerint már szintén elkészítette).

Az egységesítés elvének megfelelően minden régi típusú planigráfot átalakítottak a gyakorlatban legjobban bevált 18×18 cm-es filmes képméretre.

A sztereo-kidolgozás céljára készítette újabban a Zeiss-gyár Scheimpflug elgondolása alapján a *multiplex*-et. Ennek első alkalmazója Gasser volt. Lényege, hogy a negatívokat megfelelő vetítőkészülékekbe helyezik s az egymásután következő képeket — melyek kb. 66%-ban azonos területet tüntetnek fel — kiegészítő színekkel (pl. kék és vörös) egymásra vetítik. Ha az együttes képet vörös és kék szemüveggel nézzük, akkor a terep plasztikusan jelenik meg előttünk. Egy megfelelően berendezett mérőjellel alkalmas úgy a síkrajz, mint a szintvonalak megrajzolására. (3. ábra.)

Gasser készülékénél csak két vetítőberendezést alkalmazott s az eredeti képeket helyezte a készülékbe. A multiplex-nél egész sorozat állítható össze. 9—10 vetítőberendezés fér el a tartószerkezeten. Nem az eredeti negatívokat, hanem azok 4,5×4,5 cm-re kicsinyített diapozitívjeit használják.



3. ábra. Zeiss-féle multiplex.

ORSZ. SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR

A lefolytatott vizsgálatok a várakozást felülmulták. A kisérleti sor 9 képből állott, elején és végén két-két helyzetileg és magasságilag ismert ponttal. A közbenső ismert pontokat ellenőrzésre használták fel. A relatív fényképezési magasság kb. 4000 m volt. 18×18 cm képméretű, 21 cm gyújtótávolságú mérőkamarát alkalmaztak, a kidolgozás pedig 1:12.500-ban történt.

Az eredmények azt mutatták, hogy vízszintes értelemben megfelel a 25.000-es mérőasztal-felvétel pontosságának, magassági értelemben azonban alatta marad. Az ellenőrzéseket a berlini műegyetem geodéziai tanszéke végezte.

Használhatóságára vonatkozólag a felfogások igen eltérőek. Az aránylag nagy magassági hibák folytán pontos térképezésre jelenleg nem mutatkozik alkalmasnak. Gyarmatok térképezésére valószínű megfelelő lesz, ha még tekintetbe vesszük, hogy a 9 vetítőből álló berendezés ára kb. 16.000 M, míg a C/4 típusú planigráfé kb. 75.000 M.

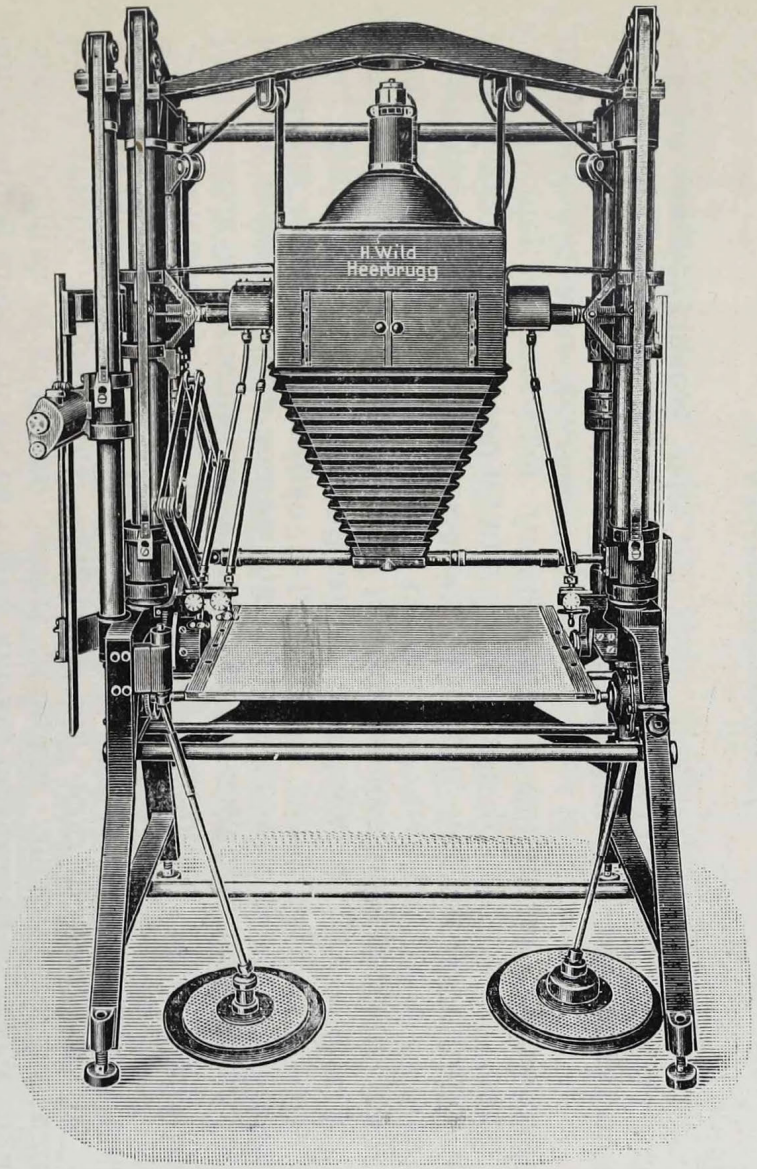
Jelenleg a Zeiss-gyár Anglia részére dolgoz ki egy sorozatot, mely Dél-Afrikában készült.

Oktatási célokra a készülék már jelenleg is alkalmasnak mutatkozik, mert az egyes mozgások (hajlás, dűlés, elfordulás) okozta hatások jól szemléltethetők vele.

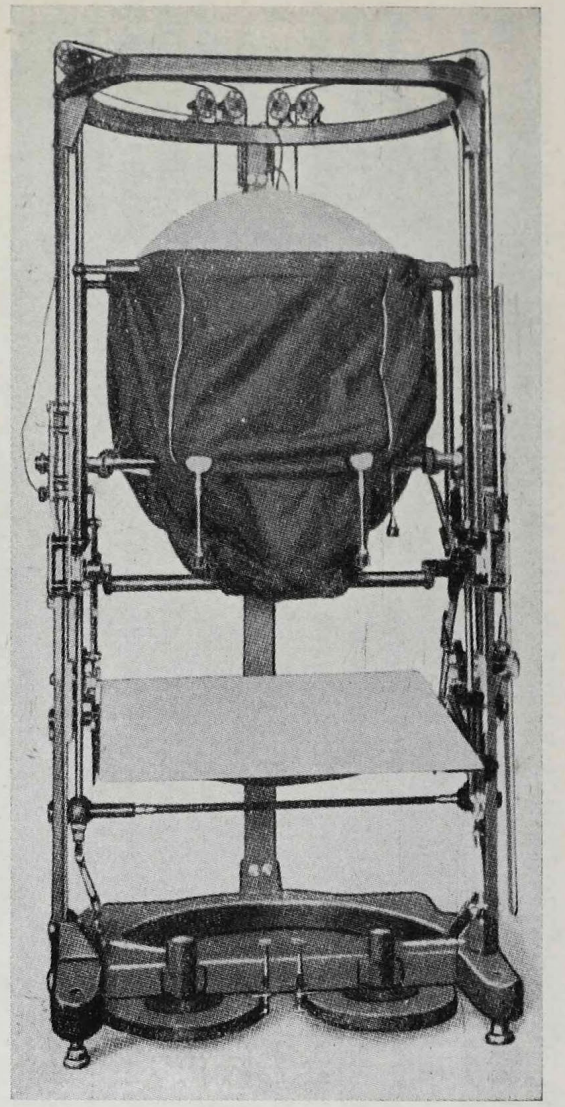
b) Képtranszformátorok.

Síkvidékről készült egyes képek feldolgozására szolgáló képtranszformátorokat úgy Wild-, mint a Zeiss-gyár egyaránt készít. (4. ábra.)

A készülékek elméleti megoldásában mind a két gyár ugyanazon feltételekből indult ki. Cél, hogy azok alkalmasak legyenek vízszintes síkokról és sík lejtőkről készült fényképek feldolgozására. Vagyis, hogy a képtranszformátorok a maximális követelményeknek megfeleljenek. Ennek folytán mind a két fajta öt, függetlenül állítható tényezővel rendelkezik. A képélesség szempontjából fontos inverzorok, a távolsági vezérlőmű és a metszővonal vezérlőmű alkalmazásával a készülékek önműködőek. A perspektív feltétel kielégítése mindeniknél a képnek a hajlástengelyre merőlegesen, saját síkjában való eltolásával eszközölhető. Ezáltal a készülékek kivitele egyszerűbb. A kétfajta készülék súlya és térfogata kb. egyforma. Mindkettő szerkezeti megoldásánál súlyt helyeztek arra, hogy könnyen összeállítható legyen. Az egyes szerkezeti elemek megoldása nemcsak elméletileg, hanem gyakorlatilag is mind a kettőnél helyes. Lényeges eltérés — bár más-más megoldásokat alkalmaznak — a két készülék között nincs, eltekintve a világító berendezéstől, amennyiben a Wild-készüléken 500 W lámpa, a Zeiss-készüléken pedig 12 Volt, 50 Wattos *vetítőlámpa* nyer alkalmazást. A két készülék teljesítőképessége is kb. egyforma. Tehát mind kettőt egyetemes képtranszformátornak tekinthetjük. (5. ábra.)



4. ábra. Wild—Odencrants-féle képtranszformátor.



5. ábra. Zeiss-féle képtranszformátor.

Síkvidéki fényképek egyszerű feldolgozására készített a Zeiss-gyár egy a *camera clara* elvén alapuló készüléket. Ez a már meglevő térképeken az időközi változások gyors és egyszerű keresztülvezetésére szolgál. (6. és 7. ábra.)

B) Fotogrammétriai eljárások.

1. Sztereofotogrammétria.

A sztereofotogrammétria terén a fejlődés az eljárás lényeges kiterjesztéséhez vezetett, ami — a gyakorlat folytán — a fokozódó szabatosság következménye.

Svájcban az „Orsz. Topográfiai Intézet" (Landestopographie) által a topográfiai térképezés 1:25.000-es méretarányban jó részben sztereofotogrammétriával történik. Jelenleg az Alpok vidékén folynak a munkálatok, ahol ugy a földi-, mint a légi-sztereofotogrammétriát alkalmazzák.

Svájcban a telekkönyvi felmérés is használja a sztereofotogrammétriát. A felmérési szabályok az ország területét azok értéke és a részletek száma szerint három csoportba osztják. Az egyes csoportokban a megkövetelt pontosság más és más és így az alkalmazható felmérési eljárások is mások.

I. csoportba tartoznak a városok,
II. „ a külsőségek és kisebb települések,
III. „ az Alpok és legelővidékek.

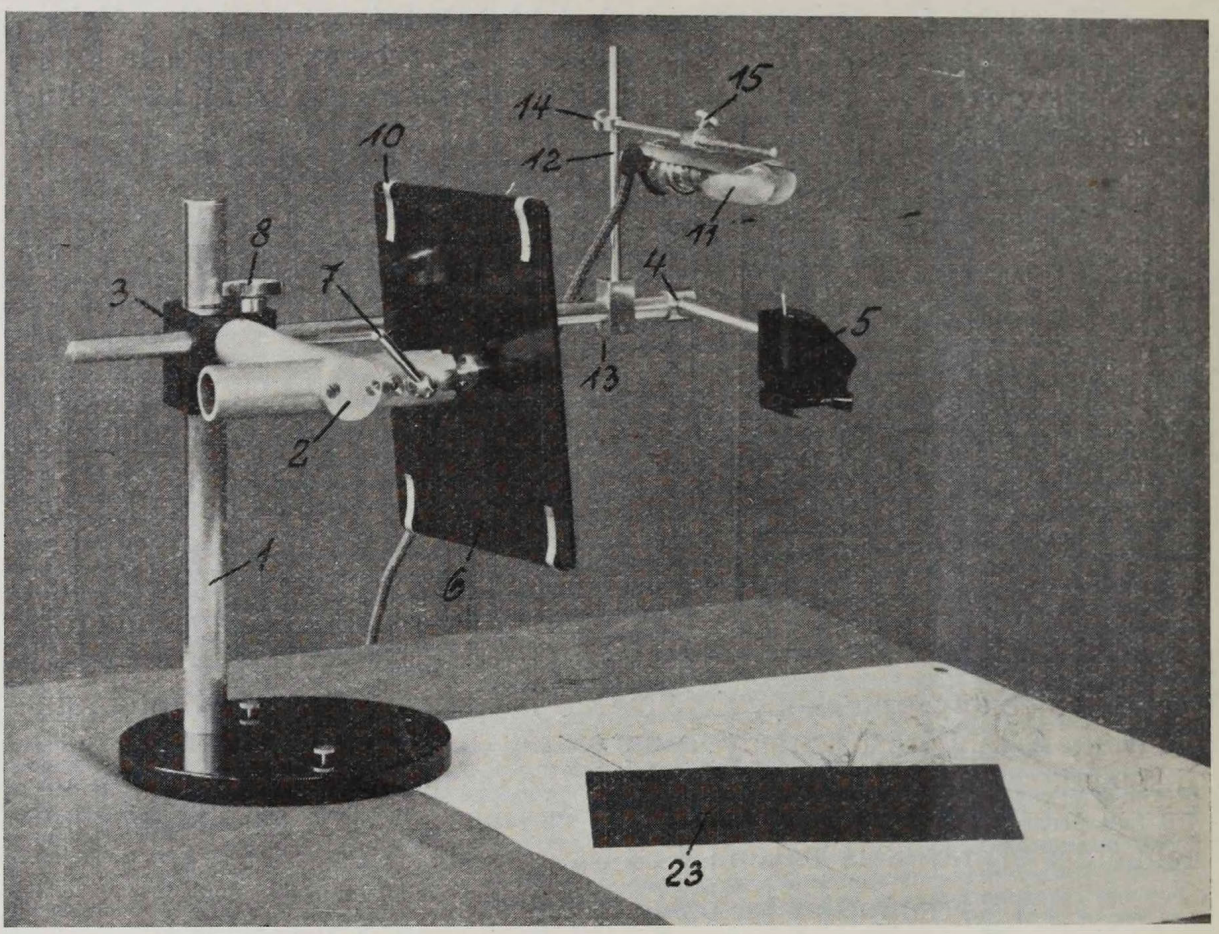
A III. csoportba tartozó területek topográfiai és teljes telekkönyvi felmérése — tehát még a birtokhatárok megállapítása is — sztereofotogrammétriával történik 1:5000 és 1:10.000 méretarányban.

A II. csoportban is alkalmazzák a fotogrammétriát, de csak a kultúra-határok és a topográfiai térképezésre 1:2000 méretarányban. A birtokhatárok felvétele rendszerint numerikus tahimétriával történik.

Jelenleg a munkálatok Svájc északi részében folynak. Ha egy-egy nagyobb összefüggő terület telekkönyvi felmérése megtörtént, akkor készíti el az „Orsz. Topográfiai Intézet" annak 25.000-es topográfiai térképét.

A sztereofotogrammétria első nagyobbszabású alkalmazása a telekkönyvi felmérésben 1927—1930. évekre esik. Az ott szerzett tapasztalatok alapján készítették el a szükséges előírásokat és rendszeres alkalmazása 1931-től történik.

Ezek részletes ismertetését megtaláljuk Dr. Tátrai István műsz. főtanácsos úr „A fotogrammétria alkalmazása a svájci telekkönyvi felmérésekben" című közleményében, mely a „Geodéziai Közlöny" 1932. évi 5—8. számában jelent meg.



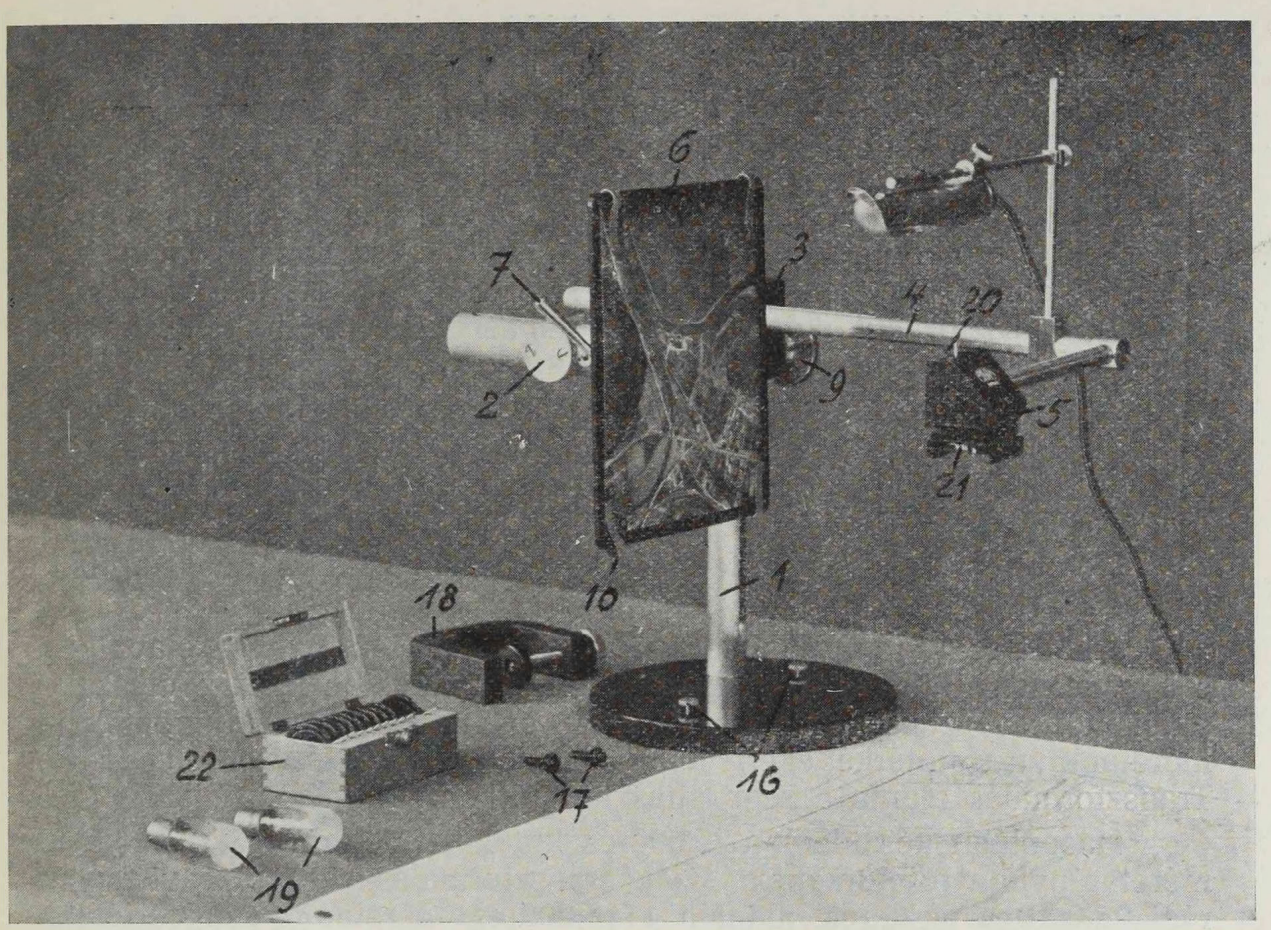
6. ábra.

Zeiss-féle prizmás kép-
(Az 1—23. terjedő számok az egyes alkatrészek

A közölt ismertetéstől eltérés csak annyiban van, hogy a felvételek készítéséhez ma már 13×13 cm-es Wild mérőkamarát használnak. Továbbá négy magániroda foglalkozik sztereofotogrammétriai kidolgozással. A szabatosság növekedése folytán a II. csoportot kiterjesztették. A földi fotogrammétriát a telekkönyvi felmérésből nagyrészben kikapcsolták.

Németországban 1934. július hó 1-én hozott törvény a birodalom felmérését egységes vezetés alá helyezte. Ez az egész felmérésnek nagy lendületet adott s így a sztereofotogrammétria alkalmazásának is nagyobb tere nyílott.

Az állami topográfiai felmérési munkálatokba bekapcsolódott a magánérdekeltség is. A „birodalmi Felmérési Hivatal" (Reichsamt für Landesaufnahme) részére az összes fényképező repüléseket a Hansa Luftbild végzi. Ugyancsak résztvesz a fotogrammétriai kidolgozás munkájában is. A megbízást a „birodalmi Felmérési Hivatal"-tól kapja.



7. ábra.

kirajzoló készülék.
megjelölését célozzák az eredeti leírásban.)

A fotogrammétriai feldolgozásnak hézagmentesen kell történnie. A helyszíni lejárást a „birodalmi Felmérési Hivatal“ topográfusai végzik, kikre így mérési munka alig hárul, kivéve a szükséges ellenőrző méréseket és az erdős területen az esetleges kiegészítéseket.

A felvételeket álló képtengellyel 18×18 cm-es képméretű és 21 cm-es gyujtótávolságú filmes mérőkamarával készitik. Az elkészítésük így könnyebb és az elért pontosság az általuk felállított követelményeket kielégíti. A relatív fényképezési magasság az 1:5000-es térképekhez kb. 1000 m, míg az 1:25.000-es méretarányú térképekhez kb. 3800 m. Lankásabb területek feldolgozására azonban az álló képtengelyű felvételek nem nyujtják a kielégítő pontosságot.

2. Síkfotogrammétria.

Svájcban egyes fényképek transzformált másolatait kétféle módon használják fel.

Fototérképet állítanak össze 1:5000-es és 1:10.000-es méretarányban. Kisebb pontosság elegendő, mert különböző műszaki, földrajzi, geológiai stb. feladatok előtanulmányához nyujt megfelelő alapot. Nagyméretarányú átnézeti térképeknek tekinthetők. A felvételek — különösen városokról — 60%-os átfedéssel készülnek, hogy szükség szerint az egyes részek sztereokidolgozó készülékkel is feldolgozhatók legyenek. Fototérképek készítésével úgy az „Országos Topográfiai Intézet," mint a „Telekkönyvi Felmérési Hivatal" egyaránt foglalkozik.

A transzformált képek másik felhasználási módja a sztereokidolgozással kapcsolatban történik.

A topográfiai térképlapok olyan tereprészeiről, melyeken kicsinyek a magasságkülönbségek, a légifelvételeket transzformálják és ezekhez csatlakozva történik a többi kép sztereofotogrammétriai feldolgozása.

Németországban is kétféle módon használják fel a transzformált fényképeket.

Ahol a régi topográfiai térképek síkrajzilag már nagyon elavultak s a gazdasági követelmények sürgetőleg lépnek fel, ott a műszaki munkához a szükséges előtanulmány céljára készítenek 1:5000-es méretarányú fototérképeket. Ehhez kisebb pontosság is elegendő. Transzformálás alapja a régi kataszteri térkép.

Hasonlóan készülnek a 25.000-es lapok területéről is 1:25.000-es méretarányban fototérképek. Ezek transzformálása és összeállítása a régi 25.000-es térképek alapján 1:15.000-es méretarányban történik. Célja a már elavult 25.000-es térképek mielőbbi pótlása addig, míg a „birodalmi Felmérési Hivatal" a mérőasztal újfelvétellel elkészül. Megbízhatósága a régi 25.000-es térképével azonos.

A fototérképeket írással és a régi térkép magassági adataival látják el. A légi fényképezést kora délelőtt, vagy késő délután végzik, hogy az árnyékhatások folytán a kép minél plasztikusabb legyen.

Esetenkint készítenek olyan fototérképeket is, melyekre a régi térképek szintvonalát is átviszik fehér színben.

A fototérképek fenti készítésével szintén a „Hansa Luftbild" foglalkozik, a megbízásokat a „birodalmi Felmérési Hivatal"-tól kapja.

Az egyes újabb keletű 25.000-es térképek helyesbítéséhez (kiegészítéséhez) is használják a transzformált fényképeket. Ezek transzformálása 1:25.000-es méretarányban a kiegészítendő térkép alapján történik.

Fototérképet topográfiai térképezéshez nem alkalmaznak, a kísérletek nem voltak kielégítőek. Az egyes transzformált képek összeállításának általuk használt módja nem elég szabatos.

Helyette a „birodalmi felmérési Hivatal" síkvidéken is sztereoplanigráffal dolgozza ki 1:25.000-es méretarányban a síkrajzot. Főleg olyan területeken alkalmazzák, hol kevés a háromszögelési pont, a

terep teljesen sík és a beállításhoz szükséges pontokat légi pontkapcsolással határozzák meg.

Homokbuckás terepet és régi árterületeket ilyen módon nem gazdaságos feldolgozni.

3. Légi pontkapcsolás.

Svájcban és Németországban nagyarányú kísérletek folynak a légi pontkapcsolás alkalmazására.

A kísérleteket sztereo-kidolgozó készülékekkel végzik. Célja, a képpárok kidolgozásához szükséges pontok mindhárom koordinátájának magából a felvételekből való meghatározása.

Svájcban, miután a IV.-rendű háromszögelés is nagy részben kész, a kísérleteknek — a tudományos szempontokon kívül — közelebbi célja megállapítani, hogy a megkívánt pontosság betartása mellett mennyiben lehetne a képpárok beállításához szükséges fotogrammétriai alappontok meghatározásának és a beállításnak idejét és költségét csökkenteni.

A kísérleteket Dr. Zeller, a zürichi műegyetemen a fotogrammétria előadó tanára vezeti. A kísérleti sor 50 km hosszú. A felvételek 66%-os átfedéssel, 5600 m relatív fényképezési magasságból készültek, álló tengellyel. Az alapvonal és fényképezési magasság viszonya 1:4. Az első lemezpáron helyzetileg és magasságilag öt pontot határoztak meg, míg a sor végén és közepén a kiegyenlítésre egy-egy magasságilag megadott pont volt. A sztereoszkopikus légi pontkapcsolást 1:25.000-es méretarányban a Wild-féle autográffal végezték.

A nyers eredmények a 21. km-nél 50 m vízszintes és 92 m magassági hibát mutattak.

Miután a képek egymáshoz való tájékozása az autográfban részben szabályos hibákat mutat, azok tekintetbevétele után a vízszintes hiba 5 m maximumot, a magassági középhiba pedig $\pm$ 1,6 m-t tett ki.

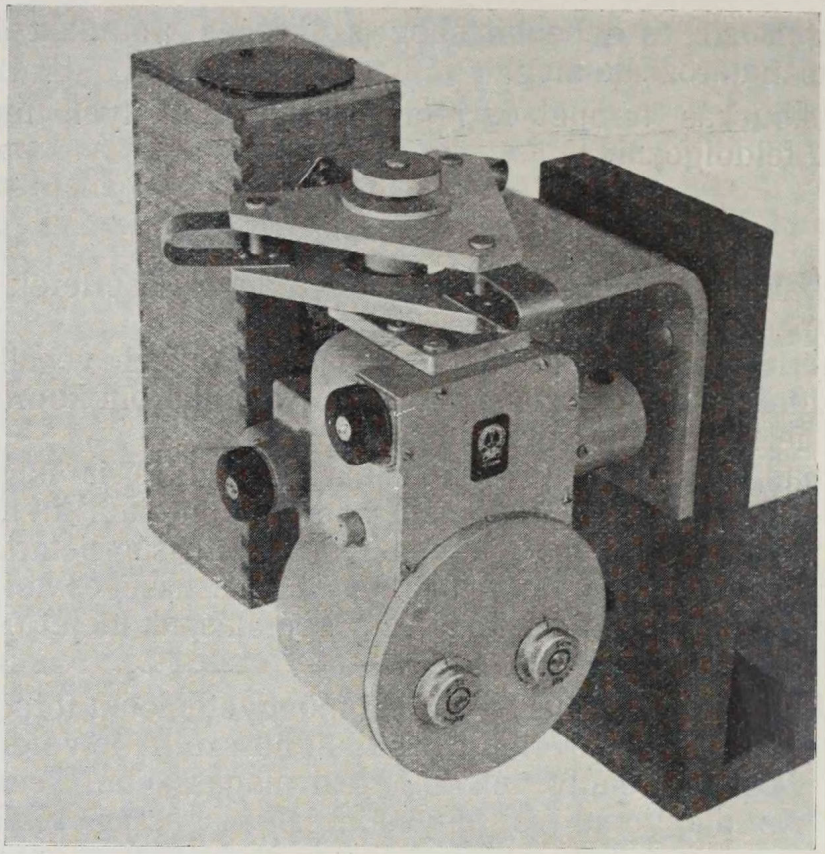
Németországban a légi pontkapcsolás alkalmazását síkvidéken a helyenkint ritka alapháromszögelés teszi szükségessé.

Síkvidéken a légi pontkapcsolás sztereokészülékkel jobb eredményeket adott, mert a magasság bizonyos hibahatárokon belül számításba vehető és a kisebb hajláskülönbségek a síkrajzot kevesebb mértékben befolyásolják.

A feldolgozott terület 130 km^2 volt, 21 háromszögelési ponttal.

A Zeiss-gyár is végzett kísérleteket Hollandiában. A kísérleti sor 120 km hosszú volt. A kiindulásul szolgáló fotogrammétriai alappontokat bemérték. A repülőgépen egy vezető-statoszkópot (Dr. Väisälä-féle) és egy regisztráló-statoszkópot alkalmaztak. A kiinduló helyen még egy állomás-statoszkóp volt elhelyezve. (8. kép.)

(A regisztráló-statoszkóp egy Dr. Väisälä-féle folyadék-statoszkóp-



8. ábra.
Zeiss—Dr. Väisälä-féle regisztráló statoszkóp.

nak és egy kis filmes kamarának az összeépítése. A mérőkamarában a film minden egyes megvilágításával egyidejűleg a kis kamara is lefényképezi a statoszkóp folyadékoszlopának állását).

Ha a fényképező-repülés alatt a légnyomás változását egyenletesnek és az egyenlő nyomású légréteget a szintfelülettel párhuzamosnak vesszük, akkor a statoszkóp-leolvasások a légi pontkapcsoláshoz egy magassági kényszert adnak, melyet a képek beállításánál figyelembe vehetünk.

A fenti kísérletnél az elért eredmények 80—100 m helyzeti hibát és 2—3 m magassági hibát tettek ki. A légi pontkapcsolásra a C/4 típusú planigráfot használták.

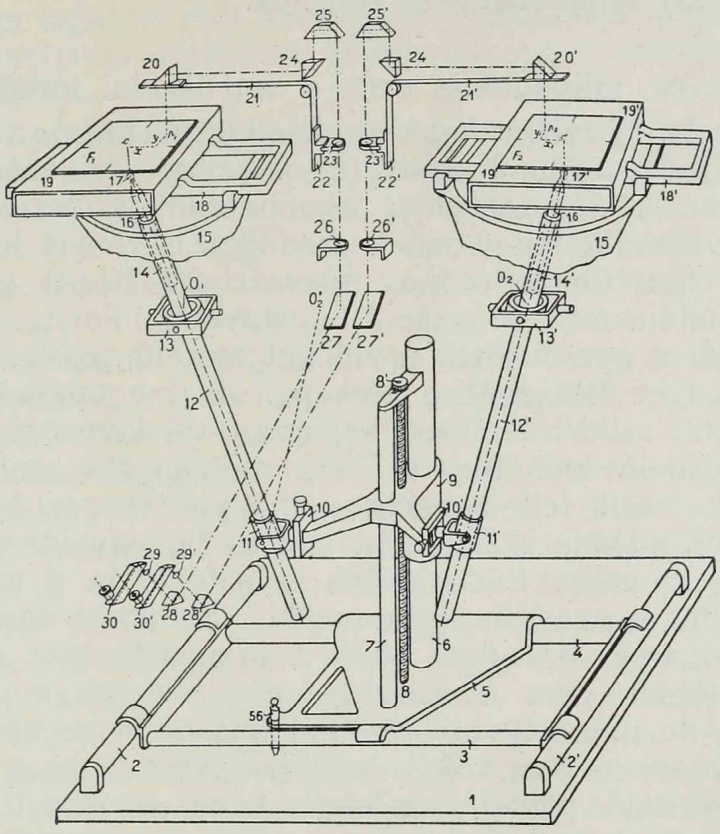
Regisztráló-statoszkópot a multiplex-szel kapcsolatban is eredményesen használtak.

Ha összehasonlítjuk a külföldön látottakat a magyarországi fotogrammétria állásával, megállapíthatjuk, hogy a topográfiai térképezés terén munkaeljárásunk nemcsak egyenrangú, hanem szabatosság tekintetében kiemelkedik a többi közül.

Csak Svájcban a szabatosabb „Telekkönyvi felmérés“ használja

a sztereofotogrammétriában az összetartó felvételpárokat, míg nálunk ugyanazt a topográfiai térképezésnél alkalmazzuk.

Mennyiségileg és az egyéb célú fotogrammétriai térképezés terén azonban nem tudjuk a külfölddel a versenyt felvenni. Ez azonban nem a mi hibánk, hanem országunk gazdasági helyzetéből folyó körülményeknek tudható be. Kevesen is vagyunk, akik a gyakorlati fotogrammétriával foglalkozni tudunk.



9. ábra. A Santoni-féle sztereoautográf vázlatos rajza.
(A számozás és betűjelzés magyarázatát lásd a Térképészeti Közlöny 1935. III. kötet, 3—4. számának 268. oldalán, Szüts: „A Santoni-féle fotogrammétriai műszerek" c. cikkében.)

ÚJSZERŰ ISKOLAI TÉRKÉPEK.

Írta: Dr. TAKÁCS JÓZSEF.

*

Az iskolai térképek célja röviden az lenne, hogy róluk a tanuló az egyes világrészek, országok, vidékek térbeli elhelyezkedését, külső képét, bizonyos földrajzi viszonyait megismerje és bármikor könnyen emlékezetébe idézhesse. Ilyen célt kellene szolgálni azoknak az iskolai térképeknek is, amelyek a magyar tanulóifjúság könyveihez napjaink-

ban hozzátartoznak. Ezeket a különböző nevek alatt megjelenő térképfüzeteket, atlaszokat már régóta használja az iskolai földrajz, egyes térképlapjaik külső megjelenése már évtizedek óta csaknem változatlan, tartalmukat pedig csak itt-ott javítgatják a világ mindenkori folyásának többé-kevésbbé megfelelően. Természetes az, hogy az iskolai atlaszok mai stílusát bőven volt időnk megszokni. Pedig érdemes volna elgondolkozni azon, vajjon teljes mértékben megfelel-e ez a stílus az atlaszok tulajdonképeni céljának.

*

Nézzük csak, milyenek is ezek a *mai* iskolai térképek?

Általában kétféle alapszínezéssel találkozunk rajtuk: a közigazgatási (ú. n. politikai) és a domborzati (ú. n. fizikai) színezéssel. Gyerekszemmel nézve a *közigazgatási* szempontból színezett térképeket, könnyen megvillanhat fejünkben a csodálkozás, miért lett Fejér vármegye földje lila, Canadáé meg rózsaszínű? Itt-ott piros vonalak szabálytalan hálója teszi élénkké a halványabb földi színezést: nehéz elképzelni erről a gyermeknek a vidéket átszelő, jólismert sínpárokat. De íme, a tenger kékségét a térképen is megtaláljuk és ebbe az egyetlen sikerült színábrázolásba kapaszkodva, kíváncsian keressük a Balatonnak hasonló kékjét és a Duna nyilván kék szalagját. Csalódottan kell azonban felfedeznünk a magyar tenger helyén valami üres fehérséget, a Duna szalagja helyett pedig egy ide-oda kanyargó vastag, fekete vonalat. Pedig a kék is, a fehér is, a fekete is vizet akar érzékeltetni a gyanútlan gyermekkel. Budapest egyik fali térképén a pályaudvarok sínnélküli rózsaszínű pusztaságok: semmiképen sem emlékeztetnek arra a sínrengetegre, aminek képét nemhogy pályaudvaron, de már nagyobb vasútállomáson is megszokhattuk. Már a katonai térképeken sem volt a legszerencsésebb ez a sivár, lakatlanságot szemléltető pályaudvar-jelzés, pedig azok a térképek értelmesebb felnőtteknek készültek, nem a világot megismerni vágyó kisgyermekeknek. Egy másik lapon még az Északi Sark vidékén is kék színben tündököl a Jegestenger víztükre és ugyanakkor az északsarki utazásról szóló karácsonyi ajándékkönyvben jég közé fagyott kutatóhajókról, végtelen, fehér hómezőkön szánkázó skandinávokról olvas hősi leírást az „életre nevelt" ifjúság. Valamivel jobb a helyzet a *domborzat* szerint színezett térképeken. Bizonyos szintnél mélyebben fekvő alföldek füvét, legelőjét zöldben mutatják be ezek a lapok, a még mélyebb, tehát bizonyára nedvesebb vidékeket sötétebb zölden. A folyók is kéken kanyarognak a völgyek zöld lapályán a különböző árnyalatokban kéklő, sekélyebb-mélyebb tengerek felé. Az alföldek zöldjét már kevésbbé érthető, átmeneti sárga szintfelület váltja fel, majd a barnának és vörösnek különböző vegyülékei következnek és repedezett, égetett agyaghoz (terracotta) hasonlóan a magasabb hegyvonulatokat, fennsíkokat és felföldeket kellene ábrázolniok. Az Alpok legmagasabb csúcsainak környékén fehér foltok szakítják meg

itt-ott a merész hegyidomok vörösét vagy barnáját: az örök hó birodalmának sikerült jelzése. Kár is, hogy a Mount MacKinley és más, állandóan hóval borított hegyóriás már nem részesült ebben a találó ábrázolásban. A Canadától északra elterülő szigetvilág zöld szigeteinek (Baffin-föld és társai) láttára a gondolkozóbb gyermek bizonyára az élelmesség hiányával vádolja a New York és Montreal környékén balgán összesereglett amerikaiakat, miért nem vándorolnak feljebb, a Hudson-öblöt északról szegélyező füves szigeteknek a térkép színei szerint nyilván tejjel-mézzel kecsegtető Kánaánjába. A homokos, köves sivatagi öv mélyebb területein is megtéveszt a térkép csalóka zöld színének délibábja.

Tartalmi szempontból sem egészen kifogástalan a mai iskolai térkép. Keveset ad ahhoz, hogy a gyermek valóban megismerjen egy országot vagy egy földrészt. Amit az általában hasonlóan üres tankönyvek nyujtanak, azt még csak meg lehet találni a térképeken is, de ha már szorgalmasabb, olvasni kezdő diák földrajzi olvasmányait — legalább nagy vonásokban — kísérni szeretné a térképen, ez a mai iskolai atlaszokkal nem igen sikerül neki. De ne menjünk messzire: iskolai térképeinken többek között a Székelyföld, Göcsej, Szepesség, Kalotaszeg és Ormánság sincsen feltüntetve.

Sok panaszt hallottam már szülőktől, gyermektől egyaránt az iskolai térképeken divatozó, sok tekintetben költött *névírás* ellen is. Ismeretlen cél érdekében, olyan neveket kénytelen a gyermek megtanulni, amelyek a valóságban nincsenek, helyettük ellenben egészen más elnevezések élnek. Hagyományra és megszokásra hivatkoznak szerzőink, de elfelejtik azt, hogy a gyermek így nem a valóságot tanulja meg és amikor később rájön erre, akkor bizony nem a legmelegebben fog visszaemlékezni egykori tanáraira. Ahol viszont a nevek terén nemzeti szempontból volna tennivalónk, ott nem történik semmi és az iskolában hazánk területén ilyen hegyeket emlegetünk: Negoi, Steflistye, Drócsa, Pietrosz, Tribecs, Inovec, Fabova Hola. Ha jobban utánanéznénk, meg lehetne találni ezek magyar megfelelőjét és ha már a világháború előtti időkben ezt el is mulasztottuk, hozzuk helyre hibánkat most.[1] Az Erdélybe özönlő oláhoknak első dolguk volt a székely hegycsúcsok és a tiszta magyar falvak nevének elrománosítása. Nem sok észszerűséget lehet felfedezni abban sem, hogy a Fehér Kárpátokat (az ottlakó tótok is Bílé Karpaty-nak nevezik) „tudományosan" Magyar-Morva Határhegységnek keresztelték el. Ehhez hasonló a Sátorhegység erőltetett neve, az Eperjes-Tokaji Hegysor is. A külföld — különösen az Európán kívüli vidékek — iskolai földrajzi neveivel még több baj van. Szerzőink eredeti megbízható adatok hiá-

[1]) A Nagy Fátra *Ptácsnik* — új tót helyesírással Vtáčnik — hegyének tövében munkám során, Madarasalja nevű községre bukkantam. A hegy azóta már *Madaras* néven (tótul *vták* = madár) díszíti Felvidékünk újabb magyar térképeit.

nyában, helyesebben ilyeneknek körülményes beszerezhetése miatt, a Nyugat nagy nemzeteinek — legtöbbször a németeknek — közismert nagy atlaszaihoz folyamodtak: innen származik az orosz neveknek német eredetre valló átírása (Jenisszei, Vorones a helyes Jenyiszej és Voronyezs helyett, a lágyítások mellőzése) és a kínai elnevezések angol átírásának magyarosítása (Tiencin vagy Tiencsin, Nanking, Csingtau, Kueicsou, a kínaiból közvetlenül magyarra átírt Tjen-Cin, Nan-Tyinn, Cinn-Táo és Kuéj-Csóu helyett). Sziám legnagyobb folyóját ma is Menam néven tanítják. Névgyüjtésem során, egy új, eredeti sziámi térképből kiderült, hogy minden folyó neve „menam" (= folyó) szóval kezdődik és csak utána következik a tulajdonképeni név, az ország nagy folyója esetében Csáo-Phria, kisült tehát, hogy amikor csak a Menam-ot tanítjuk, ezzel nem mondtunk többet, mintha Németország egyik folyójaként a „Strom"-ot neveznők meg.

Az iskolai térképek mai állapotukban tehát nem a leghelyesebb *képét* adják a Föld vidékeinek. Nem mondhatjuk őket a földrajzoktatás legalkalmasabb segítőeszközének, mert nem azt tanulja meg belőlük a gyermek, aminek felnőtt korában hasznát veheti. Pedig folyton hallja tanáraitól a latin bölcsességet: „Non scholae, sed vitae discimus." Ő a földrajzot ma még sok tekintetben az iskolának tanulja.

*

Nyilvánvaló az, hogy az iskolai térképek mai módszerén változtatni kell: az időpont erre már nem lehet korai. *A jövő atlasza* valóban iskolai legyen, készítsük azt a gyerekléleknek, hadd szeresse meg a földrajzot már csak azért is, mert szép, szemléltető térképeket adunk neki. Ne altassuk el ilyen irányú kötelességérzetünket azzal a kényelmes megállapítással, hogy hiszen a németeknek, angoloknak és franciáknak is a mieinkhez hasonló iskolai atlaszaik vannak. Előzzük meg ezeket a nagy nemzeteket is olyan térképek kiadásával, amilyenekből a gyermek is könnyen, játszva ismeri meg a világot,

A jövő iskolai térképe úgy mutassa be a földfelszín arculatát, hogy abból a valóságot lehessen elképzelni. Ez, az eddigi „politikai és fizikai" alapszínezés helyett csak *a tájak jellege szerinti színezéssel* sikerülhet. Ki kell választanunk minden egyes vidéknek jellegzetes tájelemeit és ezeknek művészies, könnyen érthető rajzával kell benépesítenünk az egyébként helyes mértékben tartott térképet. Az eddig legfontosabbnak tartott közigazgatási beosztás és a magassági viszonyok kerüljenek épenúgy *melléktérképre*, mint a néprajz vagy a gazdasági viszonyok. Színezzük világoszöldre a réteket, legelőket és füves pusztákat, sötétzöldre az erdőségeket, osszuk be a földművelés területeit különböző árnyalatú aranysárga gabonatáblákra, zölden rovátkázott szőllőkre és halványkék vízzel elöntött, de árkokkal négyszögekre szabdalt rizsföldekre, szemléltessük élethűen a homokszürke sivatagokat és a kékesfehér hómezőket. Fagyasszuk be a térkép sarki

tengereit és indítsunk úszó jéghegyeket Grönland parti gleccsereiről a napsütötte óceán hullámzó világoskékje felé.

A színes tájak alá valóban domborúnak látszó, semleges *szürke színű hegyrajz* kerüljön s ezt a hegyformáknak megfelelően szaggatottan vagy hullámosan kell megfesteni.[2] A magasabb hegyek szürke sziklái minden egyéb színezés nélkül merednének ki az erdők sötétzöld környezetéből. A *vasutakat* a valóságnak megfelelően két, fínom párhuzamos fekete sín és keresztbehúzott talpfák jelezzék, a részletesebb térképek fontosabb *útjai* fehéren, kétoldalt zöld fasorral emelkedjenek ki a környező színes rajzból. A *helységeket* pirostetejű házcsoportok, a kevésbbé részletes lapokon piros, kitöltött karikák ábrázolják. Ne tanultassunk külön, bonyolult jelkulcsot.

Ilyen ábrázolásban fogalmat lehet majd nyujtani a szibiriai erdőség és a tundravidék kiterjedéséről, a Nílus megművelt parti sávjáról, a Szahara sivatagjainak és a Szúdán füves-erdős vidékének határáról, a kultúra előrehaladását gátló braziliai őserdőkről, a pampákról, llanókról és a tavakkal tarkázott canadai fenyvesekről.

Írjuk a térkép neveit a legegyszerűbb formájú, talpatlan, ú. n. *dorongírással*, mert ez olvasható a legkönnyebben. A tankönyvben előforduló neveket vastag, feltűnő — a fali térképeken messziről látható — betűk jelezzék, a gyermek olvasmányainak fontosabb nevei pedig vékony, hajszálfínom írásukkal szinte belevesszenek a térkép alapszínébe. Érdemes gondolkozni azon is, hogy a hegyneveket esetleg sötétvörössel, a vidékneveket zölddel, a víznéveket kékkel írjuk s csak a közigazgatási területnevek és a helységnevek maradnának fekete színben. A nevek helyesírására fokozott gondot kell fordítani, nehogy a térkép értékét holmi „nyugatias“ betűhibák vagy ékezet-elírások csökkentsék.

Egészítsük ki atlaszunkat olyan *névjegyzékkel*, melyben a térképek összes neveit az eredeti helyesírással, de a helyes, hangsúlyos kiejtéssel együtt megtalálhatja a tanuló, hiszen minden névnek írott és kimondott alakját is tudnia kell. Fel kell venni a névjegyzékbe azokat a nálunk helytelenül megszokott, vagy elavult névváltozatokat is, melyeken a térkép neveit egyáltalában kereshetik.

*

Sok-sok akadálya van az itt vázolt rendszerű iskolai térképek megvalósításának. Ezek közül legkisebbek a műszaki természetű akadályok. Épen ezért megvan a reménye annak, hogy a tanulóifjúság előbb-utóbb mégis csak hozzájut olyan atlaszhoz, amelyikből a földi tájaknak, országoknak és világrészeknek valóságosabb képét ismerheti meg, mint az eddigi térképekből. A m. kir. Állami Térképészeti Intézet

[2]) Körülbelül olyan stílusú rajzra gondolok, mint amilyen *Jánosfalvi* Dezső művészi hegyábrázolása *Kogutowicz* professzor magyarországi hegy- és vízrajzi iskolai fali térképén.

kartográfus-művészei — ha nem köti őket a kényszerű szokott stílus, — bizonyára a legtalpraesettebben fogják ezt a feladatot is megoldani. A magam részéről kérem mindazoknak szíves támogatását, akik velem az új iskolai térkép megalkotásának szükségességében egyetértenek, de már előre köszönetet mondok az esetleges ellenvéleményekért is.

MIKOVINY SÁMUEL.*

Írta: DR. TÁRCZY-HORNOCH ANTAL.

*

A selmeci bányaiskola első tanárának emlékét hosszú emberöltőkön át a feledés homálya borította s még nevét is alig ismerték, pedig Takáts Sándor a történetíró ösztönével már több mint egy negyed évszázaddal ezelőtt, 1908-ban megérezte, hogy „Ez a Mikovinyi[1] Sámuel a 18. század legkitűnőbb mérnökeinek egyike volt. Neve nem igen ismeretes, — mondja — mivel tanulmányai és nagyszabású mérnöki művei a levéltárakban hevernek kiadatlanul. De ha egyszer mindezek napvilágot látnak, Mikovinyi Sámuel nevét a legjobbjainké között fogjuk emlegetni."[2] Mintha korunk egyszerre akarná a mult nagy mulasztásait pótolni, egymás után látnak napvilágot a Mikoviny Sámuel életét és munkásságát méltató tanulmányok,[3] melyekből mindegyre jobban kiviláglik, hogy Mikoviny

*) Rövidítve megjelenik a József Nádor Műegyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karának jubileumi emlékkönyvében is. Jelen tanulmány a lábjegyzetekben a szakszerű szempontból szükséges kiegészítéseket és a források, illetve forrásmunkák részletes megjelölését is tartalmazza.

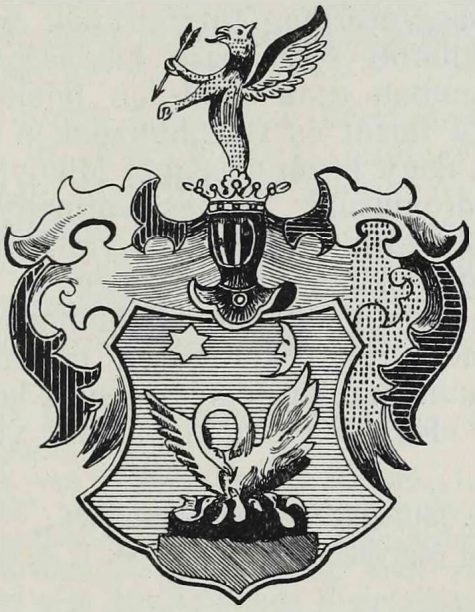
[1]) Ez a család nevének leghasználatosabb és leggyakoribb írásmódja. Az abelovai evang. lelkészi hivatal 1099/1935. sz. értesítése szerint atyja is Mikovinyinek írta magát, azonkívül fia is gyakran e néven szerepel. (Pl. Lehotzky: Regni Hung. Status et Ordines, Pars I., 1796. év 169. oldal.) Ettől eltérőleg azonban maga Mikoviny Sámuel *i* nélkül használta a nevét. Magyarázatul szolgálhat a M. T. Akadémia „A magyar helyesírás szabályai" c. hivatalos kiadványának 105. pontja, mely szerint sok régi családinévben az *ny* a mai *nyi* hangértékkel egyenlő; kiejteni tehát „Mikovinyi"-nek kell. Ezzel függhet össze, hogy az Orsz. Levéltárban Divizio 11. No. 28. sz. alatt levő térképmásolatán viszont Samuel Mikovinyi olvasható, valamint az is, hogy latin munkáiban ő maga is a Mikovini nevet használta.

[2]) Komárom vidéke és Brigetio a 18. század közepén. A komáromvármegyei és városi muzeumegyesület 1907. évi értesítőjében, 26. old. Néhány évvel előbb már Dékáni Kálmán is kora legképzettebb és legérdemesebb mérnökének tartotta Mikovinyt. (Bél Mátyás földrajza, 1903. év, 116. old.)

[3]) Dr. Irmédi-Molnár László: Mikoviny Sámuel térképfelvételi módszere. (Térkép. Közl. I. k., 74—87. o., 1930.) — Faller J.: Adatok Mikoviny Sámuel udvari kamarai mérnök és építész életéhez. (Térkép. Közl. I. k., 255—265. o., 1932.) — Dr. Borbély A.: Újabb adatok Mikoviny Sámuel életrajzához és műveihez. (Térk. Közl. III. k., 154—160. o., 1934.) — Faller J.: Mikoviny Sámuel selmeci tanárkodása. (Búvár, 1936. év, 278—280. o.) — Dr. Borbély A.: Mikoviny katonai szolgálata. (Megjelenés előtt a Hadtörténeti Közleményekben.)

Sámuel a XVIII. századnak nemcsak legkiválóbb mérnökei, hanem egyúttal legkitűnőbb polyhistorai közé is tartozik.

Mikoviny Sámuel 1700-ban született a nógrádmegyei Abelován (a későbbi Ábelfalván), ahol atyja, szintén Sámuel, 1693 és 1712 között evangélikus lelkész volt.[4] Ősi magyar nemesi családnak a sarja, amely különösen Zólyom, Trencsén és Nyitra vármegyékben volt birtokos. Egyik nyitramegyei ősének, valószínűleg dédatyjának,[5] ugyancsak Mikovinyi Sámuelnek, kinek felesége Zombathy Katalin volt, régi nemességét és címerét a nemeslevél elpusztulása következtében III. Ferdinánd 1652-ben megerősítette.[6] (1. ábra.) Első iskolai oktatás-



1. ábra. A Mikovinyi család címere.

ban valószínűleg az egyházzal kapcsolatos abelovai iskolában részesült. Biztos adatunk gimnáziumi tanulmányaival kapcsolatban sincs. Az

[4]) Az abelovai evang. lelkészi hivatal 967/1935. sz. közlése szerint. Anyakönyvi bejegyzés nincsen, mert az anyakönyvek csak 1736-ban kezdődnek.

[5]) A következő lábjegyzetben közölt nemeslevél szerint ugyanis ennek csak János és Mihály fiai voltak, míg első tanárunk atyját is Sámuelnek hívták.

[6]) Az Orsz. Levéltár adatai szerint. A nemeslevél másolatát dr. Irmédi-Molnár Lászlónak, értelmezését Sümeghy Dezsőnek köszönhetem. L. még Nagy Iván: Magyarország családai czímerekkel és nemzékrendi táblákkal, VII. kötet, 1860, 605. old., ahol adományozóként tévesen II. Ferdinánd szerepel. A címer egy fiait saját vérével tápláló pelikánt ábrázol. Ezt használta Mikoviny Sámuel is (pl. a 63. lábjegyzetben idézett jelentésében), aki nyomtatásban megjelent munkáiban jogos büszkeséggel nevezte magát nobilis hungarusnak. A család tagjai, különösen később, gyakran a „Breznóbányai" előnevet is viselték. Ez szerepel már fiánál is, Mikoviny Tamás Lajosnál (Hirtenfeld: Der Militär-Maria-Theresia Orden u. seine Mitglieder, 1857. év 311. és 1734. old.) s ez volt az előneve az 1848/49 híres honvédőrnagyának, Mikovinyi Károlynak, a branyiszkói és csornai ütközetek hősének is. (Nagy Iván, id. m. VII. köt., 606. old.)

a körülmény azonban, hogy Bél Mátyással már igen korán összeköttetésbe került,[7] arra enged következtetni, hogy legalább egy részét az Ábelfalvától mindössze 40 km-re fekvő Besztercebányán végezte, ahol Bél Mátyás 1708—1714 között tanárkodott s amely intézet éppen Bél működése következtében a legvirágzóbb iskolák egyike volt, ahová az ország távolabbi vidékeiről is tódult az ifjúság.[8] Ezt az iskolát járhatta azután is, hogy atyja 1712-ben Rózsahegyre ment lelkésznek, mert Besztercebánya Rózsahegytől sem esik messzebbre.[9]

Mikoviny Sámuel első nyilvános szereplésével még egyetemi tanulmányai előtt találkozunk. Bél Mátyást ugyanis már évtizedekkel Notitia Hungariae c. hatalmas földrajza első köteteinek megjelenése előtt foglalkoztatta Magyarország földrajzának rendszeres megírása[10] s már 1720-ban nekilátott egy része kiadásának. A mutatványnak szánt Prodromus azonban csak 1723-ban jelent meg Nürnbergben[11] s ebben a nadragulya rajzát és Buchholtznak a deményfalusi barlangokat ábrázoló képét nagy kézügyességgel Mikoviny metszette rézbe.[12] Feltűnő, hogy a Prodromusnak Szepes vármegyét ábrázoló térképe még nem Mikovinytől származik. Ez arra vall, hogy térképészeti képzettségét csak a későbbiekben szerezte meg.

Még ugyanezen évben Mikoviny tanulmányai folytatása céljából a jénai egyetemre ment, ahol különösen matematikai studiumokkal foglalkozott.[13] Nagy matematikai felkészültsége kiváló gyakorlati érzékével párosulva már eleve a mérnöki pályára vonzotta.

---

[7]) L. később, a 12. lábjegyzettel jelölt munkát..

[8]) Haan Lajos: Bél Mátyás 1879, 91. old. M. T. A. Értekezések a tört. tudom. köréből.

[9]) Faller Jenő szerint valószínűleg a losonci Bulovszky Ferenc-féle magániskolát végezte. (Térkép. Közl. I. köt., 257. old., 1930.) Támpontot erre levélbeli közlése értelmében a selmecbányai ág. hitv. ev. egyház irattárában és Szélaknán talált. A besztercebányai volt evang. gimnázium iratait az ottani ev. lelkészi hivatal őrzi. (A besztercebányai áll. reálgimnázium 61/63. sz. szives értesítése.) Ez utóbbi helyről azonban a különböző úton megkísérelt megkeresések ellenére mindeddig biztos adatot nem sikerült kapni.

[10]) Haan, id. m. 35—38. old.

[11]) M. Belius Pannonius: Hungariae antiquae et novae prodromus, Norinbergae, 1723.

[12]) Századok, 1874, II. füz., 101. old.

[13]) Haan L.: Jena Hungarica 1858. év, 46—47. old.

A jénai egyetem bejegyzése Gruber professzor szives közlése szerint: „Mikovini Samuel aus Turzowka (tehát nem Thurczebe, mint Haan mondja) in Ungarn 1723. Okt. 4." Eldöntésre vár még, hogy mit jelent pontosan „aus Turzowka." (Turzowka a trencsénmegyei Turzófalva akkori neve.) Mikoviny egész biztosan Abelován született. (L. 4. lábj. és Bél Mátyásnak Abelováról szóló leírását a Notitia IV. köt.-nek 68. oldalán.) Talán állandó lakóhelye lehetett a felvétel előtt, vagy a család akkori fészke; Borbély is említi (Térkép. Közl. III. köt., 155. old., 1934. év), hogy a családra vonatkozó iratokat a trencséni levéltár őrzi, ámbár Nagy Iván adataiból (VII. köt. 496. old.) következtetve ez inkább Beckó lehetett. Így tehát az állandó lakhely a valószínűbb, ahol Mikoviny

Jénából visszatérve, alig néhány év után már belekapcsolódik Bél Mátyás nagyszabású munkálataiba,[14] amelyek tudvalevőleg III. Károly király meleg támogatását is elnyerték.[15] Így a királyi helytartótanácsnak a megyékhez küldött leiratai nemcsak Bél, hanem Mikoviny támogatására is felszólítják a megyéket. Az 1731-ben kiadott körrendelet pl. Mikoviny kérésére az uralkodónak azt az elhatározását és parancsát közli a megyékkel és szabad királyi városokkal, hogy Mikovinyt munkájában a legmesszebbmenően támogassák.[16] Mikoviny 1732-ben kiadott, Bélhez intézett, a térképkészítésről szóló híres epistolájából[17] kiderül, hogy már 1728-tól kezdve végzett hazánkban és pedig akkoriban feltűnően pontos[18] földrajzi helymeghatározásokat és még előbb földméréseket, azonban tervszerűen csak királyi rendeletre kezdett a munkához.[19] (2. ábra.)

Mikoviny szóbanforgó Epistolája korszakalkotó jelentőségének részletes méltatásától itt eltekinthetünk, mert ezt avatott tollal már dr. Irmédi-Molnár László elvégezte.[20] Annyit azonban mégis ki kell emelnünk, hogy a pozsonyi vár egyik tornyán keresztül megvonja az első magyar kezdőmeridiánt, amelyre vonatkozólag alappontjait földrajzi helymeghatározásokkal, bázismméréssel (az alapvonal helyét Pozsony határában választotta meg), háromszögelésekkel és mágneses

középiskolai tanulmányai befejeztét követő években egyetemi studiumainak megkezdéséig tartózkodhatott.

A Révai-Lexikonnak az a kitétele (13. köt., 749. old.), hogy Mikoviny „1723-ban Jénában udvari térképész" volt, nem felel meg a tényeknek. Dr. Röhnertnek felkérésemre a weimari, gothai és meiningeni „Thüringische Staatsarchiv"-okban és a coburgi „Bayer. Staatsarchivalien-Abteilung"-ban végzett kutatásai szerint Mikoviny udvari térképész sem Jénában, sem Weimarban nem lehetett. A vonatkozó kifejezés valószínűleg a Pallas-Lexikon (12. köt., 652. old.) „1723-ban Jénában tanult s udvari térképész ... lett" (de nem Jénában!) szavak összevonásából származik.

[14]) L. a 35. lábjegyzet adatait.

[15]) Haan L.: Bél Mátyás, 39. old.

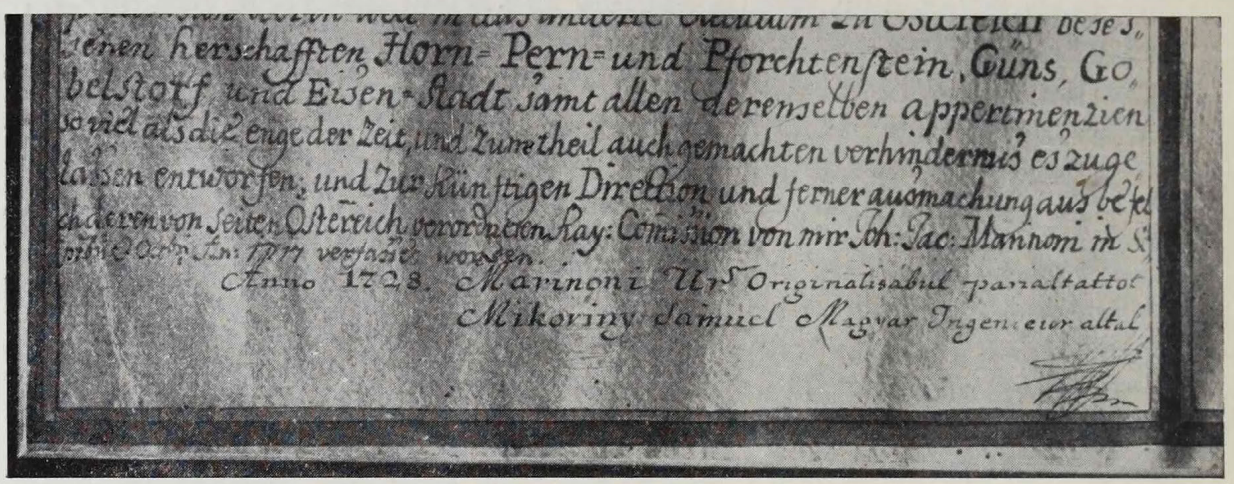
[16]) A leirat megtalálható többek között Kassa város levéltárában, 16.091 sz. a.; szószerinti szövegét közli a „Művészet", 1912. év, 325. old.

[17]) Samuelis Mikovini Nob. Hungari, Epistola de Methodo Concinnandarum Mapparum Hungariae, Topographicarum, Ad Virum Clarissimum Matthium Belium Regiae, Scientiarum Societatis Berolinensis, Socium.

[18]) 9—16. old. Méltán meglephet bennünket a megismételt méréseknél a sokszor másodpercekre való egyezés. V. ö. a Notitia Hung. III. kötetében foglalt Monitumának adataival is. De éppen igy összhangban vannak ezek azokkal az értékekkel, amelyeket Mikoviny Bécsnek Marinoni által meghatározott földrajzi szélességéből, további ellenőrzés céljából trigonometriai úton vezetett le. Számításukat illetően l. a 20. lábj.-ben említett kötet 78—79. oldalát.

[19]) 5—6. old. A látszólagos ellentmondás a királyi rendelet szövegével szemben úgy magyarázható, hogy Mikoviny a saját kérésére kiadott királyi rendeletet a következőkben magára nézve kötelezőnek, parancsnak tekintette. Más helyütt egyébként (2. old.) maga is mondja, hogy Bél felkérésére vállalta el a munkát. Később azonban, Mikovinynek 1735-ben történt kinevezésekor már az uralkodó is kívánta a munka folytatását. (L. 47. lábj.)

[20]) Mikoviny Sámuel térképfelvételi módszere. Térképészeti Közl. I. kötet, 74—87. old., 1930. év.



2. ábra. Mikoviny záradéka egy 1728-ban készült térképmásolatán.*
(Eredetije a Magyar Műszaki Múzeumban.)

mérésekkel határozza meg. Amilyen nagy elismeréssel emlékszik meg más helyen Picard, Cassini, Nordwood és Snellius munkáiról,[21] amelyek észrevehető hatással voltak rá, oly szigorúan bírálja korának felületes térképeit.[22] Nagy gonddal és alapossággal végzi márcsak nemzeti becsületből is a munkáját, hogy „ne legyen Magyarországhoz méltatlan,

[21]) Notitia Hung. I. köt. Monitumának 2. old.

[22]) Epistola de Methodo Concinnandarum Mapparum stb. 4. old.

*) Ez Mikovinynek eddig ismert legrégibb térképe, amelyre 1728-ben mint Pozsony vármegye mérnökének volt szüksége. (V. ö. 35. lábj.) Az eredeti térkép készítője Marinoni alsóausztriai tartományi mérnök és a bécsi udvar matematikusa (csillagásza) volt, aki később a császári tanácsosságot is elérte. Marinoni 1717-ben az akkor felállított bécsi katonai jellegű mérnöki akadémia aligazgatója, majd 1721-ben igazgatója lett s mint ilyen, a hozzá beosztott növendékeket saját lakásában tartott előadásaiban a hadmérnöki tudományokba bevezette. (L. Gatti: Geschichte der k. k. Ingenieur- und k. k. Genie-Akademie 1717—1869, Wien 1901, 56—90. old.) Életrajzát a többek között Formey „Nouvelle Bibliothèque Germanique“ c. munkája (Tom. XVII. pars. 2, 264. és a köv. old.), valamint Strodtmann „Neue gelehrte Europa“ című műve (IX. r. 106—107. oldal) tartalmazza. Ámbár Mikoviny nem volt a mérnökakadémia hallgatója, mégis több jel arra mutat, hogy a Jenából visszatérő Mikoviny csillagászati és térképészeti gyakorlati képzettségét nála szerezte. (V. ö. 18. és 56. lábjegyzet.) Így minden bizonnyal ebben az időben készítette Mikoviny azt a Marinoninak ajánlott, de korunkban már ismeretlen munkáját, amelyben Marinoni felszólítására a Föld alakjának a meghatározásával foglalkozott. Ebben a tanulmányában Mikoviny a gravitáció és földmozgás törvényeiből kiindulva, a francia tudományos akadémia akkori állásfoglalásával szemben bebizonyította hogy a földi délköröknek a sarkoknál és nem az egyenlítőnél kell laposabbaknak lenniök. Amikor később a híres 1736—37. évi lappföldi mérések Mikovinyt igazolták. Mikoviny 1739. évi, ugyancsak Marinonihoz intézett, egyébként más tárgyú epistolájában (l. 56. lábj.) erre is kitér. (A munka 14. oldalának 2. bekezdésében.) A lappföldi mérések eredményeit egyébként Maupertuis „La figure de la terre“ c. Párizsban 1738-ban megjelent munkájában közölte először.

amit csinál,"[23] annál is inkább, mert „sokan hitték azt, hogy a feladat magyar ember számára elvégezhetetlen."[24] Méltán kell tehát Irmédi-Molnárral megállapítanunk, hogy Mikovinyt tekinthetjük a magyar tudományos kartográfia első művelőjének és munkáját az első pontos méréseken alapuló felvételnek.[25] Hogy Mikoviny kora sem ítélte meg másként ezen érdemeit, mutatja, hogy ezen Epistolája megjelenése után rövidesen a Porosz Királyi Tudományos Társaság (a berlini Tudományos Akadémia elődje) tagjai között találjuk.[26]

A térképkészítésről szóló Epistola mellékleteként még csak egy, Pozsony, Zólyom és Besztercebánya vidékéig terjedő térképet találunk. Ettől kezdve azonban bámulatos gyorsan készíti el, illetve javítja ki[27] az egyes megyék térképeit, mert a Notitia Hungariae 1735, 1736, 1737 és 1742-ben megjelent négy kötetének tizenegy, Pozsony, Turóc, Zólyom, Liptó, Pest, Pilis, Solt, Nógrád, Bars, Nyitra és Hont megyéket ábrázoló térképe csak töredékét alkotja ilyenirányú hatalmas munkásságának. Borbélynak a bécsi levéltárakban végzett gondos kutatásai ugyanis a többek között Sopron, Moson és Győr, Trencsén, Gömör, Abauj, Szepes, Sáros, Árva, Mármaros, Temes és Jász-kun megyék

---

[23]) U. o. 5. old. „Proinde, coepi adtentius cogitare, ut elaborarem quidpiam, quod neque vulgare esset, neque indecorum HUNGARIAE."

[24]) U. o. 6—7. old. „Sunt... haud pauci, qui impeditum opus credant, & *Hungaro* homini propemodum inexsuperabile."

[25]) Térk. Közl. I. köt. 81. old., 1930. év. A pozsonyi kezdőmeridián pontos helyzetét pl. hat európai csillagvizsgáló, a párizsi, nürnbergi, bonni, berlini, bécsi és szentpétervári délköréhez viszonyítva határozta meg.

[26]) Hogy pontosan mikor lett tagja, a berlini Tudományos Akadémia sem tud felvilágosítást adni. Minthogy azonban a Notitia Hung. 1735-ben megjelent első kötetébe írt Monitioja szerint ekkor már tagja volt s addig az Epistola megjelenése óta más munkája nem jelent meg (előtte is csak egy a kör négyszögesítéséről írt első vizsgálata, Epistola de quadratura circuli 1730-ban, l. Petrik G.: „Magyarország Bibliographiája 1712—1860." II. köt. 738., old. A 2. ábra *) alatti jegyzetében említett tanulmánya inkább csak kézirat lehetett), valószínű, hogy 1732-iki Epistolája elismeréseképpen csakhamar annak megjelenése után. A kapcsolat könnyen érthető, mert Bél már előbb tagja volt a nevezett Társaságnak, amint ezt az 1732-iki Epistola címe (17. lábjegyz.) mutatja. A külföld tudományos köreivel való igen élénk összeköttetését mindenesetre ez egymagában is már eléggé bizonyítja.

[27]) Ez utóbbira utal a 16. lábjegyzetben említett körrendelet is. Borbély említett közleményéből tudjuk továbbá, hogy Mikoviny a többek között Müller János Kristóf 1709-ből való térképének javításával is foglalkozott. (Térk. Közl. III. köt. 155. old., 1934. év.)

Milleker Rezső, az 1750-es években készült Moll Bernát-féle Atlas Hungaricus megtalálója szószerint is közli a pozsonyi ev. egyház könyvtárában levő eredeti alapján, Moll erre vonatkozó feljegyzéseit. A Müller-féle térképről Moll ezt írja: „Es ist bisher die grösste und besste Karte von Ungarn gewesen, jedoch hat der um sein Vaterland ungemein verdiente und gründlich gelehrte Herr Mathias Bél, viel an derselben anzusetzen, weswegen es zu wünschen ist, dass der berühmte Herr Mikowini mit baldiger Publizierung der Ungarischen Generalkarte die Liebhaber vergnügen möge." „Mikowini hat die Müllerische Karte fleissig verbessert und sie dem Pressburgischen Herrn Szászky zum Gebrauche

térképeit hozták a napfényre,[28] de előkerülnek még egyszer talán Veszprém, Tolna, Ugocsa, Csongrád, Torna megyék és a kővári kerület térképei is, melyeket Korabinszky még ismert és megvásárolt.[29] Valószínűleg valamelyik levéltárban porosodhatnak még Bács, Bodrog, Ung, valamint Heves—Szolnok megyék térképei is, melyeket Bél tervezete szerint szintén Mikovinynek kellett feldolgozni.[30] Borbély említett összeállításából, valamint Irmédi-Molnár Lászlónak különösen a budapesti levéltárakban végzett beható kutatásaiból[31] kitűnik továbbá, hogy Mikoviny nagy számmal készített egész országrészeket ábrázoló térképeket is, amelyek jegyzéke ugyancsak egyre bővül.[32]

A Notitia Hungariae megjelent négy kötete nemcsak Mikoviny nagy tudományos térképészeti felkészültségét hirdeti (két értekezése is megjelent ezekben[33]), hanem különösen az egyes városok meglepően plasztikus tájképei kiváló bizonyítékai nagy művészi érzékének, amelyek méltán biztosítottak neki helyet a magyar képzőművészek között.[34] Nagy kár ebből a szempontból is, hogy Bél Mátyás nagy műve halála következtében csonkán maradt.

A Notitia Hungariae első kötetének megjelenése idejében Mikoviny állandó lakóhelye Pozsony volt, ami a Béllel való együttműködést nagyban elősegítette. De különben is ide kötötte állandó hivatala, Pozsony vármegye mérnökének tisztsége, melyet már jó néhány év

---

mitgetheilet víd. Belii Praef. zu derselben Intod. in Geographien die 1748 in 8-vo zu Pressburg herausgekommen ist. Da aber Herr Bél 1740 und Herr Mikowini 1750 verstorben; so muss ein anderer Gelehrter und sein Vaterland liebender Ungar um diese Arbeit übernehmen." (Földrajzi Közl. 1933. év, 86. old.) Tehát kortársai is hazaszerető magyarnak ismerték Mikovinyt, mint ahogy ő is magyar térképésznek érezte magát. (V. ö. 23—24. lábj.)

Kiegészítőleg megjegyezzük, hogy Szászky fentemlített munkája Tomka-Szászky szerzői név alatt található könyvtárainkban s hogy Mikoviny kisebb méretarányú térképet az egész Erdély nélküli Magyarországról is készített. (V. ö. Térkép. Közl., III. köt., 156. old., 1934. év.)

[28]) Térkép. Közl. III. köt., 156—160. old. 1934. év.

[29]) Geographisch-Historisches und Produkten-Lexikon von Ungarn, 1786. 1—2. old. Tolna megyének Irmédi-Molnár által említett térképe (id. m. 20. sz. a.) csak vázlat jellegű.

[30]) Haan: Bél Mátyás, 52—53. old.

[31]) Térképjegyzék a Térk. Közl. első kötetében a 85—87. oldalon. (1930. év.)

[32]) Irmédi-Molnár Lászlónak csak nemrégiben sikerült az Orsz. Levéltárban Divizió 11. No. 28. jelzés alatt egy a Duna folyását ábrázoló Mikoviny-térképet találnia (levélbeli közlés).

[33]) Az első kötetben: „Samuelis Mikovinii Nob. Hungari, Societ. Regiae Scient. Boruss. Membri, de Mappis Suis ad Lectorem Monitio." 4 old. A harmadik kötetben: „Samuelis Mikovinii Nob. Hungari, Sacr. Caesar. ac Reg. Cath. Maiestatis, ad Mineras Regni Hungariae, Aulico Cameralis Geometrae & Architecti, Societatisque Scient. Reg. Boruss. Membri. De Mappis Suis Notitiae Hungariae Belianae, Partim infertis iam, partim inferendis postea, MONITUM II." 8 oldal.

[34]) Nagy Iván: Magyarországi képzőművészek a legrégibb időktől 1850-ig. „Századok," 1874. év, 101. old.; Kemény Lajos: „Adatok művészetünk történetéhez." „Művészet," 1912. év, 325. old.

óta Mikoviny töltött be.[35] Innen kelt időnkint különleges megbizatásokkal útra, hogy az ország egyik vagy másik vidékét felvegye. Itt írta 1732-iki nevezetes Epistoláját,[36] ebben a városban született 1733-ban híressé vált Tamás Lajos nevű fia és ugyanitt készítette el 1735-ben a Notitia első kötetének Monitioját is.[37] Ez utóbbi év azonban fordulópontot jelentett életében.

Az 1735. évre esik ugyanis a selmeci bányaiskolának a felállítása, s így a műszaki oktatásnak megindulása hazánkban, azzal a céllal, hogy ez az intézmény a bányászattal kapcsolatos nagy technikai problémák megoldására szakképzett mérnöki kart neveljen. Hogy az udvari kamara célját csakugyan elérhesse, az iskola felállításával kapcsolatban oly tanárról kellett gondoskodnia, aki a gyakorlati tárgyak instruensei mellett az elméleti tárgyakat a kor színvonalán előadja. Mikoviny már ekkor neves mérnök, jóhírű matematikus s a bányászatban annyira fontos térképezésben alaposan járatos szakférfiu volt, aki megelőzőleg speciálisan a bányaméréssel is sokat foglalkozott s a hazai bányászattal is szoros kapcsolatban állott.[38] Egész természetesnek kell tehát találnunk, hogy az udvari kamara választása Mikovinyre esett. Így már a bányaiskola felállítására vonatkozó 1735. évi junius 22-iki rendeletben szó esik az udvari kamara ama elhatározásáról, hogy Őfelsége hozzájárulását feltételezve, Mikoviny Sámuel matematikust évi 600 forint fizetéssel a hallgatók oktatására alkalmazza.[39] A kinevezés még ugyanazon évben megtörtént[40] s Mikoviny állandó lakhelyét új munkakörének megfelelően, csakhamar Selmecre teszi át, amely város azután működésével elválaszthatatlanul egybeforrt. Háza itten Korabinszky leírásából következtetve, a Fritz-ház helyén, vagy közelében állhatott.[41]

Tamás Lajos nevű gyermekei. Az első kettő keresztatyja Bél Mátyás volt, ami kettőjük 1730 előtti szoros együttműködésére mutat. (A vonatkozó anyakönyvi kivonatokat a pozsonyi német—magyar ág. hitv. ev. egyházközség lelkészi hivatalnak köszönhetem.) Pozsonyi működésére vonatkozó részletesebb adatokat a pozsonyi levéltárak tartalmazhatnak.

[35]) Ez volt az állása már Sámuel Farkas nevű fia megkereszteltetésének 1728. április 2-iki anyakönyvezésénél is (inclyti comitatus Posoniensis Mathematicus). A bejegyzés szerint feleségének neve Pülich (más bejegyzés szerint Billich) Anna Regina. Pozsonyban születtek még: 1730 február 5-én Károly Staniszló, 1731 november 20-án Erzsébet Krisztina és 1733 december 21-én

[36]) A munka kelte: Posonii, MDCCXXXII. Idibus Januarii.

[37]) A Monitio kelte: Posonii, Anno MDCCXXXV. XVII. Calendas Maii.

[38]) Bélhez intézett Epistolájában (5. old.) maga említi, hogy báró Sternbach selmeci főkamaragróf megbízásából a hazai bányavidékekről és bányákról már 1732 januárja (az Epistola kelte) előtt készített térképeket. De tudjuk a Notitia III. kötetének Monitumában foglalt földrajzi helymeghatározás alapján azt is, hogy később, így 1732 juniusában is járt Selmecen.

[39]) Franz Anton Schmidt: Chronologisch-systematische Sammlung der Berggesetze der österr. Monarchie, Abt. II. 6. köt. 474. old.

[40]) Notitia Hung. III. köt. Előszó, 6. old.

[41]) Id. m. 665. old.

Mikovinynek a selmeci bányaiskola vezetésével való megbízása az új iskola sikeres működését nemcsak hogy előmozdította, hanem tanítványai nagyszabású alkotásaival egyetemben aránylag rövid idő alatt oly fölényt biztosított neki a többi fölött, hogy a bányászati akadémia kiépítésénél más város, mint Selmecbánya számításba sem jöhetett.[42] Mikoviny szaktekintélyére tán legjellemzőbb az udvari kamarának az a leirata, amellyel a már gépészeti instruktornak kinevezett Hell József Károlynak meghagyja, hogy Mikoviny előadásait, különösen a mechanikából és a hidraulikából hallgatni köteles.[43] A tanítvány mint ismeretes, a vízoszlopos szállítógép, a tűzgép és léggép feltalálásával méltónak bizonyult mesteréhez,[44] míg Mikoviny maga gépészet terén az 1743-ban feltalált váltóvízikerékkel (Kehrrad) tette emlékezetessé nevét.[45]

Hogy milyen szellemben tartotta Mikoviny előadásait, arra ez időben írt egyik munkájának még ma is megszívlelendő gondolataiból könnyen következtethetünk. Az elmélet ellenségeinek azzal az állításával foglalkozva, hogy sok jelenség ellentétben áll az elmélettel, Mikoviny ugyanis a következőket írja: „Úgy látszik, ezt az igen elterjedt, de nagyon is fejetetejére állított szabályt a tudomány semmibevevésére és a tudatlanság mentségére találták ki. Mert amiként téves elméletből nem születhetik helyes gyakorlat, épp úgy helyes elmélet nem eredményezhet helytelen gyakorlatot.“ „Távol áll tőlem, hogy bárki is úgy magyarázza szavaimat, mintha én minden gyakorlati eljárást és kutatást lebecsülnék; ellenkezően: az a nézetem és azt akarom elérni, hogy mindenki, aki valamilyen gyakorlati módhoz alkalmazkodik, előbb biztos elméleti alapra helyezkedjék, hogy annak a segítségével annnál biztosabban haladhasson munkálkodásában.“[46] Ha Mikoviny ezen szándéka mellett tekintetbe vesszük valamennyi munkájában megnyilvánuló világos, könnyen érthető előadásmódját, szigorúan logikus okfejtését és rendkívüli tárgyismeretét, könnyen megérthetjük nemcsak a selmeci bányaiskolának kimagasló szerepét,

---

[42]) Az akadémia alapítási okmánya szerint. V. ö. Mihalovits J.: Die Gründung der ersten Lehranstalt zur Ausbildung technischer Bergbeamten in Ungarn. A bánya- és kohómérnöki osztály közleményei, 1935. év, 25. old.

[43]) 1737. aug. 7. Fr. A. Schmidt: Chronologisch-syst. stb. II. Abt., 6. köt., 513. old.

[44]) Vajk József: Hell József Károly, Bányász. és Kohász. Lapok, 1905. Első rész, 232—234. old.; Balkay Béla: Hell első gépe, u. o. 1905. II. rész, 284—291. old.; Mihalovits János: A gőz és komprimált levegő a XVIII. századbeli magyar bányászat szolgálatában, u. o. 1932. év, 165—170 old.

[45]) Nicol. Poda: Kurzgefasste Beschreibung der, bey dem Bergbau zu Schemnitz in Nieder-Hungarn, errichteten Maschinen, 1771. év, 11. old. A Borbély által említett bányagépek rajzai a Kamarai Levéltárban (Térkép. Közl. III. kötet, 156. old., 1934. év) valószínűleg mindkettőjüké lesznek s ezekre a Selmecen valójában fel is állított gépekre vonatkoznak. Az 1749 okt. 16-iki királyi leirat melléklete egy váltóvízikeréknél a megtakarítást évi 2000 forintra teszi. (Schmidt, id. m. 8. köt. 163. old.)

hanem azt is, hogy növendékei még a végtelen sorokkal való számításokban is otthonosak voltak.[46a] (3. ábra.)

Minthogy az elméleti oktatás a bányaiskolában csak a téli hat hónapot foglalta le, míg a nyári évszak a gyakorlati oktatásra szolgált, Mikovinynek bő alkalma nyílott a nyári hónapokban nemcsak régebbi térképészeti munkásságának folytatására,[47] hanem ennek a magyar bányászat szolgálatába való még fokozottabb bekapcsolására is. A bécsi Kamarai Levéltárban őrzött s Borbély által gondosan



3. ábra. Szélakna látképe Hell József Károly rajza után. Jobbra fent a 7. számú épületben volt a bányamérnökség, amelynek a helyiségeiben a bányaiskola elméleti előadásait tartották.* (A rajz eredetije a soproni bányaméréstani és geodéziai tanszék birtokában van.)

*) Fr. A. Schmidt, id. m. 8. köt. 103. old.

46) Az eredeti szöveg latin nyelvű; az 56. lábjegyzetben idézett munka 14—15. oldalán.

46a) L. az 56. lábj.

47) Bél szerint így kívánta ezt Mikoviny kinevezésénél Őfelsége is. (Notitia II. köt., előszó, 6. old.) Egyébként a Monitum II. kelte már 1737. jan. 30. Ezen akkori hivatalos állását is megadja: a magyar királyi bányászathoz kinevezett udvari kamarai mérnök és építész. Még későbbről valók pl. az Irmédi-Molnár féle jegyzék 14. és 17. sz. térképei.

összeállított[47a] bányatérképeinek egyrésze az évszámok tanusága szerint kétségtelenül selmeci működése alatt készült, sőt az 1737. aug. 6-iki udvari kamarai rendeletből arra lehet következtetni, hogy ő vezette a nyári félév alatt a szélaknai bányamérnökséget s mint ilyen a gyakorlati oktatásban is részt vett, amennyiben évenkint felváltva két hallgató volt hozzá bányamérési és térképészeti gyakorlatra beosztva, akik Mikovinyt utazásaira is kötelesek voltak elkísérni.[48] Eképen Mikovinynek módja volt hallgatóit a térképészetben is alaposan kiképezni s ezáltal nemcsak a bányászat, hanem ezen keresztül az egyetemes technika részére is szakembereket nevelni. (4. ábra.) Így nemcsak



4. ábra. A földméréstanban legkitűnőbb hallgatók jutalmazására rendszeresített arany-, illetve ezüstérem képe.*
(Eredetije a Magyar Történeti Múzeum éremtárában.)

a bánya- és földméréstan, hanem a mai értelemben vett térképészeti tudományok intézményes művelése is kétszáz éves multra tekinthet vissza hazánkban. Bányatérképeink ábrázolási módszereinek ez időszakban bekövetkezett nagyarányú fejlődése kétségtelenül a bányaiskola s ezzel együtt Mikoviny érdeme. Híres tanítványa Fritsch Erik, ki Mikoviny nem egy félbemaradt térképét a mesterhez méltóan fejezte be s számos új térképpel gyarapította hazánkat,[49] minden bizonnyal szintén ebből a bányaiskolából került ki. Sőt ebben a környezetben nőtt fel a nagy csillagász Hell Miksa is, aki Szélaknán

*) L. az 1747 márc. 30-iki királyi leiratot. (Schmidt, id. m. 7. köt., 145. old.) A Múzeum éremtárából az aranyérem hiányzik, ezzel szemben Toda és Donner vésnököktől származó bronzérmek is vannak. Minthogy ez utóbbiakat rendszeresítő királyi leiratról nem tudunk, ezek valószínűleg csak próbaveretek lesznek.

47a) Térkép. Közl. III. köt., 158—160. old., 1934. év.

48) Fr. A. Schmidt: id. m. 6. köt., 518. old.

49) Korabinszky, id. m. előszó, 2—3. old.

1720-ban született[50] s így már 12 és 16 éves korában tanuja lehetett azoknak a csillagászati méréseknek, melyeket Mikoviny 1732-ben és 1736-ban Selmec földrajzi szélességének és hosszúságának meghatározása céljából végzett.[51] Hogy rendes tanítványa lett volna-e Mikovinynek, mint bátyja, arra kétségtelen adatunk nincs ugyan, de az a körülmény, hogy már korán matematikával, mechanikával, földi és égi glóbuszok szerkesztésével, sőt mint nevelő a bányaméréstan tanításával is foglalkozott,[52] mindenesetre Mikoviny közvetlen hatására vall.

De talán még nagyobb jelentőségűek Mikoviny alkotásai a selmeci bányászat vízgazdálkodása terén. Az ércelőkészítő művek üzembentartásához szükséges hatalmas vízmennyiségek megszerzése a XVIII. század első évtizedeiben hova-tovább a selmeci bányászat létkérdésévé vált. A feladat megoldására már Mikoviny előtt is történtek kísérletek, ezek azonban hasznavehetetleneknek bizonyultak, mint pl. az 1730-ban épült goldbachi gát.[53] Mikoviny nagy felkészültséggel lát neki a hatalmas technikai munkának s tíz év alatt részletekben kiépíti a 60 km. vízfogóárokból, 16 tóból álló, 7 millió m^3 befogadóképességű egységes vízfelfogórendszert,[54] melyről méltán írja a „Technikai fejlődésünk története" c. mű,[55] hogy hasonló nagyszabású és különleges természetű mérnöki munkát előzőleg a világ más bányahelyén sehol nem végeztek.

---

[50]) Pinzger Ferenc: Hell Miksa emlékezete, Stella-Almanach, 1928., 177. old.

[51]) Monitum II., 2—3. old.

[52]) Pinzger, id. m., 180. old.

[53]) Réz Géza: A selmeci bányavidék erővízgazdálkodásának rövid ismertetése, Bány. és Koh. Lapok, 1907. év, 325. old. A tanulmány maga a 321—340. oldalakra terjed.

[54]) Réz Géza idézett tanulmánya szerint 1736-ban épült a bacsófalvai, 1740-ben a reichaui (ez az 1749 október 16-iki leirat szerint 360.000 forintba került, s építését már 1738-ban elkezdték; v. ö. Schmidt, id. m. 8. kötet, 152. oldal), 1743-ban a roszgrundi, 1744-ben a hodrusi és 1746-ban a tópataki (goldbachi) új völgyzárógát. Ezen adatok egy része összhangban van a Kamarai Levéltár Borbély jegyzékében közölt térképeinek és terveinek évszámaival. A Réz által elveszettnek hitt részletesen méretezett tervrajzok (325. old., bal oszlop, 3. bek.) tehát legalább részben megvannak. A bacsófalvi, hodrusi és roszgrundi tervek Borbély jegyzékéből hiányzanak. Talán megkerülnek egyszer ezek is. Nem kétséges, hogy ez utóbbiak szintén Mikoviny munkái; a roszgrundiról Réz pl. kifejezetten megemlíti (328. old.), hogy Mikoviny költségvetése 34.600 frt.-ról szólott.

Réznek az a véleménye, hogy a munkálatokban a zseniális Hell József Károly is közreműködött volna akkoriban, legfeljebb csak kisegítő munkákra vonatkozik. Hell, mint atyja, inkább gépész volt s az 1737-iki udvari kamarai rendelet is gépészeti instruktorul alkalmazza, mint említettük, azzal, hogy Mikoviny hidraulikai és mechanikai előadásait még hallgatni köteles. Későbbi nagy találmányai is kivétel nélkül gépészeti jellegűek.

Más szerzők viszont azt állítják (így Faller Jenő, Térkép. Közl. I. köt., 256. old., 1932. év), hogy a vizoszlopos szállítógépet is Mikoviny szerkesztette s Hell József Károly csak munkatársa volt. Mint látni fogjuk, ez sem igazolható. (L. 60. lábjegyz.)

[55]) A Magyar Mérnök és Építész Egylet kiadása, 1929. év, 611—612. oldal.

Hogy hol szerzett Mikoviny elegendő tapasztalatot gigászi munkája elvégzésére, nehéz eldönteni. Talán kizárólag a lángész műve gyanánt kell elkönyvelnünk, ki közben még ráér az elvont matematikával is foglalkozni,[56] és a Ludolf-féle számot a Leibnitzénál jobban konvergáló végtelen sorokkal meghatározni, vagy talán alkalma volt már előzőleg is a vízépítés terén működni. Faller Jenő említi munkájában,[57] hogy Esterházy József gróf, Tata ura már 1727-ben magával hozta Mikovinyt a tatai Nagytó szabályozási tervének előkészítése céljából s a munkát Mikoviny tervei szerint Böhm Ferenc udvari mérnök végre is hajtotta.[58] Horányi arról tud,[59] hogy hidraulikus gépeket készített

---

[56]) Második munkája a kör négyszögesítéséről 1739-ben „Epistola ad d. Io. Iac. Marinonium occasione quaestionis de quadratura circuli" stb. címmel Bécsben jelent meg. Benne Mikoviny Marinoni védelmére kel, akit Leistner, mivel Marinoni a kör négyszögesítésére vonatkozó munkájának hibás voltát kimutatta, egy újabb kiadványában becsmérlő hangon megtámadott. Mikoviny szónoki lendülettel, de kíméletlenül feltárja a Leistner-féle munkák tévedéseit és számítási hibáit. Végig tekint a probléma történetén, majd ügyesen, a könnyebb érthetőség kedvéért elemi úton levezeti a Leibnitz-féle sort s ezzel kapcsolatban reámutat arra, hogy a kör kerületének az átmérőhöz való viszonya irracionális szám mely csak végtelen sorokkal fejezhető ki. („Quam tamen nunquam summari posse vel inde patet, quod sit rationis irrationalis, vel absolute infinitae expressio." 8. old., 1. bekezd.) Minthogy a Leibnitz-féle sor csak lassan konvergál, Mikoviny a Ludolf-féle szám kiszámítására Lagny vizsgálatára (Histoire de l'Akademie Royale des Sciences, Paris, 1519. évi kötet, 135. oldal) támaszkodva a következő két végtelen sort alkalmazza:

$$\pi = \sqrt{12}\left(\frac{1}{3^0 . 1} - \frac{1}{3^1 . 3} + \frac{1}{3^2 . 5} - \frac{1}{3^3 . 7} + \frac{1}{3^4 . 9} - \frac{1}{3^5 . 11} + \ldots\right)$$

illetve:

$$\pi = \sqrt{768}\left(\frac{1}{3^1 . 1 . 3} + \frac{2}{3^3 . 5 . 7} + \frac{3}{3^5 . 9 . 11} + \frac{4}{3^7 . 13 . 15} + \frac{5}{3^9 . 17 . 19} + \ldots\right)$$

A számítást magát Vödrödy és Fuchs nevű hallgatói (Schemnicienses Scholares et Practicantes Cameratico Caesarei) 25 számjegyig el is végezték, amint ez a tanulmányához csatolt táblázatokból kitűnik.

Mikoviny ezt a munkáját még ugyanazon évben még egy rövidebb másikkal is kiegészíti, amelyben Leistnernek a kör négyszögesítésére vonatkozó, közben megjelent újbb cikkeivel száll szembe. Címe: Nucleus controversiae de quadratura circuli.

E latin nyelvű munkák értelmezésében Sümeghy Dezső vármegyei főlevéltáros volt a segítségemre.

[57]) Térkép. Közl. I. köt., 258. old., 1932.

[58]) Ez a forrás nélkül megadott adat nem látszik eléggé alátámasztottnak. Böhm Ferenc életrajza szerint (Magy. Mérn. és Ép. Egyl. Heti Értesítője, 1897. év, 139—140. old.) a tatai uradalmat gr. Esterházy József 1727-ben csak megvette, továbbá: „Már 1730-ban lépéseket tett, hogy a vidéket ebből az ősállapotból kiszabadítsa s ugyanekkor vetette meg alapját egy nagy keresztgáttal a mostani, 600 holdnál nagyobb kiterjedésű u. n. nagy tónak is. 1747-ben pedig a Tata s a Duna között fekvő posványokat szárítottáki ki mérnökei. E célból Mikovinyi mérnök — Böhm tervei szerint — egy 2000 ölnél hosszabb, máig is Mikovinyi nevét viselő csatornát készíttetett." A tata-tóvárosi uradalom központi Igazgatóságának szíves előzékenységgel rendelkezésemre bocsátott adatai ezeket

Selmecen, Pozsonyban és Budán[60] s végül talán már selmeci alkotásai előtt készítette el Nagykanizsa környékének vízszabályozási tervét.[61]

Amennyire bizonytalan eddig a selmecit megelőző vízépítészeti müködése, annyira biztos az azt követő. Alig hogy befejezi a goldbachi gátak építési munkálatait 1746-ban, parancsot kap Mária Teréziától, hogy az ószőnyi, tatai és almási mocsarakat lecsapolja és vízüket a Dunába levezesse.[62] Mikoviny csakhamar elkészül a tervvel (5. ábra), amelyet az udvari kamara is elfogadott s 1747 febr. 7-én Őfelsége jóváhagyásával az építési összeget is kiutalta. A munka elvégzését azonban nagyban hátráltatta néhány szomszédos földbirtokos rosszakarata s az általuk félrevezetett nép vak dühe. Mikovinynek élete kockáztatásával kellett a nagyszabású feladatot elvégeznie és csak törhetetlen akaraterejének s fáradhatatlan tevékenységének köszönhető, hogy a lecsapolás, melynek folyamán sziklákat is kellett robbantania, 1747 nyarára mégis kitűnően elkészült.[63] Nevét a nép ajkán a Mikoviny-ároknak

---

részben meg is erősítik. Mikoviny valóban az 1730-as években foglalkozott a tatai Nagy-tó és a Cseke-tó szabályozásával, de a Nagy-tó töltése az emléktábla tanusága szerint csak 1751-ben készült el s csupán ezt a töltést építette Böhm olyan tervek alapján, amelyekről a tervező neve, sajnos, hiányzik. Ellenben a Tata és Duna közt fekvő mocsaraknak lecsapolását az 1746—47. években minden kétséget kizáróan egyedül Mikoviny tervezte és hajtotta végre. (L. 62—63. lábjegyz. 5. ábrát és Irmédi-Molnár 16. sz. térképét.) Minthogy Mikoviny már 1728-ban Pozsony vármegye mérnöke volt (l. 35. lábjegyz.), igen valószínű, hogy itt ismerkedett meg vele gróf Esterházy József. (V. ö. Térképészeti Közlöny I. köt., 258. old., 1932.)

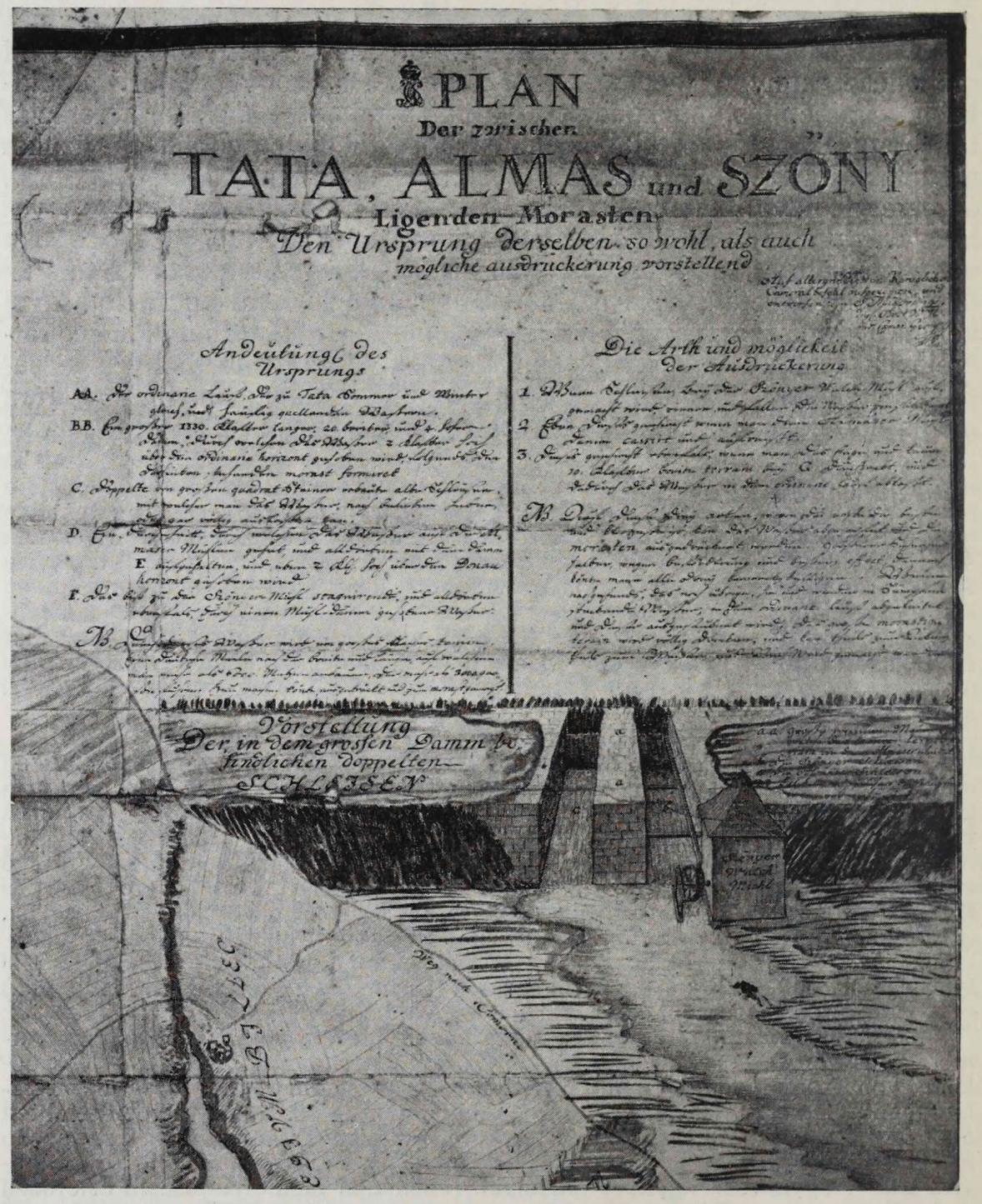
[59]) Memoria Hungarorum stb. II. köt., 1776. év, 612—613. old.

[60]) Talán vízlevezetéseket avagy vízvezetékeket? Mikoviny vízépítészeti munkássága Selmecen sokkal nagyobb jelentőségű volt, mint egyetlen váltóvizikereke. Pozsonyban Korabinszky 1786-ban (id. m. 560 old.) csakugyan ösmer is vízvezetékeket, már pedig Mikoviny selmeci működése előtt tudvalevőleg Pozsony megye mérnöke volt. A vízigépek terén Selmecen Hell József Károlyé volt az érdem oroszlánrésze, amint ezt a Selmecet közelről ismerő Poda és Delius Kristóf Traugott Horányival kb. egykorú leírásai szavahihetőbben igazolják. (Első: id. m., 51. old., 54. old., 63. old. stb. második: Anleitung zu der Bergbaukunst, 1773. év, 379. old.) Egyébként az 1749 október 16-iki leirat melléklete is kifejezetten csak Hell-féle gépekről beszél. (Schmidt, id. m. 8. köt., 159. oldal.)

[61]) Borbély: Térkép. Közl. III. köt. 157. old., 1934.

[62]) Takáts Sándornak a [2]) lábjegyzetben idézett munkája. Komáromvármegyei és városi múzeum-egyesület 1907. évi Értesítője, 26. old. Az e lecsapolásra vonatkozó adatokat e nagy részletességgel megírt műből vesszük. Összhangban állanak egyébként a tatai uradalomnak az 58. lábjegyzetben említett adataival, valamint Tomka-Szászky egykorú földrajzának közléseivel (Introductio in orbis hodierni geographiam stb., Pozsony, 1748. év, 457. old.), illetve Kolinovics Gábor ugyancsak egykorú adataival. (Posthuma memoria Josephi Esterházii de Galantha, stb., 1754. év; 30. old.: a halastó elkészítése 1730-ban; 44—45. old.: a tatai és almási mocsarak lecsapolása.) Erre a lecsapolásra vonatkozó okmányokat a gróf Zichy család zsélyi nemzetségének levéltára is tartalmaz. (Dr. Lukcsics Pál vonatkozó tanulmánya a Levéltári Közleményekben, VII. évf., 216. old. Fasc. 152. „Acta Canalio Tataensis-Almásiensis".)

[63]) Az almási csatorna Mikoviny jelentése szerint 5053 öl s a kerektói csatorna 1824 öl hosszú volt. (Takáts, id. m., 28. old.) Se a csatornák tervezésében, se kivitelében tehát Böhm Ferenc részt nem vehetett. (V. ö. [58]) lábjegyz.)



5. ábra. A tatai lecsapolási terv felirata és egyik részletrajza.
(Eredetie az Országos Levéltárban.)

nevezett főcsatorna napjainkig megőrizte. Sőt a rendkívül sokoldalú Mikovinynek amellett még régészeti tanulmányokra is jutott ideje.

Brigetionak, a rómaiak Szőny melletti várának romjai akkoriban még jól láthatók voltak. Mikoviny nem mulasztotta el beható tanulmányozásukat s a várról szóló teljesen szakszerű leírását helyszínrajz kíséretében az udvari kamarának és a magyar kamarának is beküldötte.[64] Sajnos, egyik helyen sem volt kellő érzék ahhoz, hogy Mikoviny e tevékenységének archeológiai értékét felfogják, hagyták a romokat tovább pusztulni, hogy századunk elejére csaknem teljesen eltűnjenek. Csak ezzel a közömbösséggel magyarázható meg az is, hogy Mikovinynek az összes magyarországi római városok alapos és részletes ismertetését és leírását tartalmazó felbecsülhetetlen értékű műve nyomtalanul elkallódjék.[65] Mikovinynek a „kiváló régész" jelző még így is feltétlenül kijár.

De nemcsak a várromok leírásával, hanem várak építésével és megerősítésével is foglalkozott Mikoviny, amikor az osztrák örökösödési háború idején (1740—45) mint jó magyar hazafi, katonai mérnöki minőségben felajánlja szolgálatait a Haditanácsnak.[66] 1745-ben mérnökkari őrnagyi minőségben alkalmazzák s az Esterházy gróf parancsnoksága alatt álló hadtesthez osztják be. Mint ilyen készíti el Ratibor és Loslau környékének térképét 1745 márciusában[67] majd Kosel elfoglalása után e várnak a rendbehozatalával és megerősítésével bízzák meg.[68] Szeptemberben terepszemrevételezéseknél találjuk. Szeptember 30.-ról kelt helyzetjelentését, mely Troppau és Breneschau között ütközet céljára alkalmas hely kikereséséről szól, ismerjük,[69] s ez nagy katonai szakértelmet és hozzáértést árul el. Még bevonulása évében a drezdai békével véget ér a háború s Mikoviny rövid, de eredményekben gazdag katonai pályafutásának vége szakad. Mikoviny visszatér Selmecre, hogy munkakörét a bányaiskolánál és a vízfogórendszer kiépítésénél ismét átvegye. A hadjárat emlékét és a magyar csapatok vitézségét, sajnos, csak kéziratban maradt „Chronologia de praecipuis in Silesia gestis Hungarorum" c. munkája örökíti meg.[70]

---

[64]) Bő kivonatban ismerteti Takáts id. munkájában, 31—33. old.

[65]) Takáts S. id. m., 31. old.

[66]) Kriegsarchiv, Hofkriegsrath, 1744. Exp. 3389. A katonai szolgálatra vonatkozó adatok Borbély bécsi levéltári kutatásainak az értékes eredményei. Átengedésükért itt is őszinte köszönetet mondok.

[67]) Kriegsarchiv, Kartenabteilung H. III. e. 168.

[68]) Erről szóló tervei l. Kriegsarchiv, Kartenabteilung, Genie und Plan Archiv, Ausland II. Cosel No. 1. alatt. Másolatban közli Borbély, Térk. Közl. III. köt. 1—2. füz. IX. melléklet. (1934.)

[69]) Kriegsarchiv, Feldakten, 1745. 9. 49. Böhmen und Schlesien.

[70]) Horányi, id. m. 613. old.; Ludov. Haan: Jena Hungarica, 1858. év, 47. old.; Szinnyei: Magyar írók élete és munkái, VIII. köt. 1902. év, 1367. old. Wurzbach: Biographisches Lexikon des Kaiserthums Österreich stb. XVIII. köt., 269. old. Mikovinynak ezt a munkáját használta fel Kolinovics Gábor gróf Esterházy József életrajzának a megírásánál. (Posthuma memoria Josephi Esterházii de Galantha stb. Nagyszombat, 1754. év, 178—204. old.)

Várépítészeti tudását azonban még később is igénybe veszi az udvar, így 1749-ben maga Mária Terézia kívánja, hogy a magyarországi várak és erősségek állapotának megvizsgálására kiküldött bizottságba Mikoviny is bevétessék.[71] Sőt arról is találunk említést, hogy az ő tervei szerint kezdték meg építeni a budai királyi várpalotát 1749. tavaszán.[72] Az előbbiek szerint ez könnyen lehetséges, különösen ha meggondoljuk, hogy erre gróf Grassalkovich Antal kapott engedélyt,[73] akivel, mint a magyar kamara elnökével[74] Mikoviny különben is össze-



6. ábra. Mikoviny karkóczi úttérképének a felirata.
(Eredetije az Országos Levéltárban.)

71) Kriegsarchiv, Hofkriegsrath, 1749. Apr. 266. Ennek eredményeit őrizheti az Irmédi-Molnár-féle térképjegyzék 18. sz. térképe (Térkép. Közl. I. köt., 87. old.), amelyen a magyar, morva és sziléziai határvidék hegyeit, folyóit, hágóit és útjait emeli ki, különös tekintettel arra, miképpen lehet az utóbbiakat eltorlaszolni és elsáncolni. (Eredetije a bécsi hadilevéltárban; jelzése B. IX. c. 662.)

72) György Aladár írja a Pallas-lexikonban, 12. köt., 652. old. Valószínűleg innen ment át többek között Szinnyei: A magyar írók élete c. munkájába (VIII. köt., 1367. old.) s a Révai-lexikonba. (14. köt., 749. old.)

73) Korabinszky, id. m. 493. old.

74) Lehotzky: Stemmatographia. Pars II., 1798. év, 159. old.

köttetésben lehetett. De ez még bizonyításra szorul, éppen úgy, mint az az adat, hogy Buda és Pest ármentesítésének tervezetét is ő készítette[74a], vagy Horányinak az a megemlékezése, hogy Mikoviny igen sok hidat is épített.[75] Hogy kiváló útépítő volt, az Országos Levéltárban található[76] karkóczi úttérképe bizonyítja. (Lásd a 6. ábrát.) A töltésszerűen Galgóczra vezető útról, mint Karkócz büszkeségéről Korabinszky még hatvan évvel később is megemlékszik.[77]

Korunk sok mindent tisztázott már Mikoviny szinte egyedülálló munkálataival kapcsolatban s mégis annyi kérdés vár még feleletre. És mennyi lenne ez, ha Mikovinyt alkotó ereje teljében, alig ötven éves korában, 1750-ben el nem ragadja a kérlelhetetlen halál[78]. . . . Egy szakadatlan munkában eltöltött nemes és istenfélő[79] élet ért

---

74a) Statisztikai Közlemények, 65. köt., 2. szám. Dr. Bodor Antal: Budapest mezőgazdasága, 47. old. A forrást a szerző régebbi feljegyzései között már nem találja. (Levélbeli közlés.)

75) Az 59. lábjegyzetben idézett helyen.

76) Orsz. Levéltár, Kamarai térképek, No. 269.

77) Id. m. 281. old. „1737 sind hier die Wege durch den berühmten Ingenieur Mikowiny gleich einen Damm angelegt worden, die auf öffentliche Kosten unterhalten werden, und bis Freystadl vortrefflich sind."

78) Az 1757-ből való „Atlas Universel par M. Robert Vaugondy son fils" c. munka szerint Bécsben halt meg. (Bibliothèque Nationale, Paris, Département des Imprimés, Salles de Géographie, Ge. DD. 282.) Említi ezt ugyanebből a forrásból Eckert is. (Die Kartenwissenschaft, I. köt. Berlin, 1921. év, 38. old.) A halálozási év megegyezik a Moll Bernát-féle egykorú kézirat (l. 27. lábj.) adataival, melyet szerzője 1753. augusztus 15-én ajándékozott (Földrajzi Közl. 1933. év, 84. old.) a pozsonyi ev. egyháznak. Hogy azonban csakugyan Bécsben halt meg, eddig még nem nyert megerősítést. Az evangélikus egyház ugyanis Bécsben csak 1783 óta áll fenn, s Bécs város akkori „Totenprotokoll"-jai sem tartalmaznak erre vonatkozó bejegyzést.) (A városi levéltár 413/1936. sz. értesítése.) Hasonlóképen hiányosak a selmecbányai ev. egyház halotti könyvei (a 39/1936. sz. értesítés szerint csak 1843 óta vannak meg) s így ottani esetleges elhunyta sem bizonyítható közvetlenül. A bécsi kamarai levéltárból sem került elő eddig erre vonatkozó adat. Ez a körülmény is arra mutat, hogy Mikoviny nem az udvari kamara szolgálatában hunyhatott el.

Más jelenségből is arra kell következtetünk, hogy Mikoviny 1748-ban selmeci munkakörét mással cserélte fel. Így Mária Terézia 7748 márc. 1-iki leirata már Brinn János Tóbiást nevezi ki a szélaknai bányamérnökség vezetőjévé és a méréstan tanárává (Schmidt, id. m. 7. köt. 454. old.), amely állásban az 1749. évi átszervezés is meghagyja. (Schmidt, id. m. 8. köt., 107. old.) Csak feltevéseink vannak arra vonatkozólag, hogy hová kerülhetett Mikoviny Selmecbányáról. A 71—72. lábjegyzet adataiból következtetve talán ismét a hadsereg szolgálatába lépett, ami összefüggésben állhat azzal a ténnyel, hogy 1747-ben a hadsereg mérnökkarát gyökeres átszervezésnek vették alá és szolgálati s előlépési viszonyait kedvezően szabályozták. (Gatti: Geschichte der k. k. Ingenieur- und k. k. Genie-Akademie, 78. old.) Ezzel bécsi elhunyta is egyszerű magyarázatot kaphat. De lehet, hogy a magyar kamarához került, ami viszont szerepét a királyi palota építésénél tisztázza.

Megemlitendő még, hogy Szinnyei (72. lábjegyz.) szerint legutoljára udvari tanácsosi rangja volt.

79) Mély vallásossága munkáiban ismételten megnyilvánul. Így pl az 56. lábjegyzetben említett tanulmánya befejezésében: DEUS autem Optimus Maximus, scientiarum artiumque Sator Statorque summus . . ."

ezzel idő előtt véget, nagy veszteségére a tudománynak, hazájának és családjának egyaránt. Hozzá méltó fia: Tamás Lajos, ki érdemeivel a bárói rangot is elnyerte, akkor még alig tizenhét éves zsenge ifjú volt s csak később lett a selmeci bányaiskola hallgatója.[80]

Mikoviny Sámuel nem élt hiába! Földi porhüvelye jeltelen sírban enyészik ugyan, de alkotásai mindegyre jobban hirdetik nagy nevét. Az az intézmény is, melynek alapjait a nagy mérnök és építész oly nagy gonddal lerakta s példátadó működésével körülbástyázta, nevében változva bár, de sok-sok viszontagság után is szilárdan áll és kétszáz éves jubileuma alkalmával bensőséges áhitattal adózik első tanára fenkölt szellemének!

HOSSZÚSÁGKÜLÖNBSÉGEK MEGHATÁROZÁSA LŐPORJELEK ÚTJÁN.

MAGYARORSZÁGI KÍSÉRLETEK.

Írta: WITAUSCHEK GYULA.

*

A földrajzi hosszúságkülönbség mérése egyazon pillanatnak megfelelő helyi idők összehasonlításán alapszik.

A mérés kivitelére a legegyszerűbbnek és legalkalmasabbnak látszanak olyan, nagy területen egyidőben látható jelenségek, mint pl. valamely égitestnek belépése egy másiknak árnyékába, vagy hulló meteorok felvillanása,[1] vagy mesterséges fényjelek. Ezért a helyi idők különbségének egyidejű jelenségekből való meghatározására már az ókortól kezdve sok kísérlet történt, míg ezt a módszert a távíró alkalmazásával[2] a közvetlen időátvitel módszere feleslegessé tette.

Az ókorban Hypparchosról tudjuk, hogy egy holdfogyatkozásnak két helyen történt megfigyeléséből hosszúságkülönbséget vezetett le. Ugyanezt a módszert alkalmazta még Mechain és Zach[3] is 1790-ben.

---

[80]) Fr. A. Schmidt: Chronologisch-syst. stb. II. Abt. 10. köt. 284. old. Az 1755. nov. 20.-i rendelet szól róla mint magántársulati hallgatóról. 1757-ből már egy bányatérképmásolatát is ismerjük. (Borbély; Térk. Közl. III. köt., 159. old. „Grundriss der Schemnitzer Schachte 1757. Copirt v. Th. Ludow. v. Mikoviny.")

[1]) G. Lynn. A method for determining the longitude by the falling Stars. (Phil. Trans. 1727.)

Benzenberg: Ueber die Bestimmung der geogr. Länge durch Sternschuppen. Hamburg, 1802.

[2]) K. Wilkes kapitány 1844-ben Washington és Baltimore között a földrajzi hosszúságkülönbséget távíró segítségével határozta meg. Ő volt az első, aki ezt a módszert alkalmazta.

[3]) Franz Xaver von Zach, 1754 Pozsony, † 1832 Paris; Liesganig felmérésénél mérnök, majd Brühl szász követnél házitanító. Később Ernst szász-gothai herceg szolgálatában ezredes, végül özvegyének főudvarmestere. Ernst herceg Seebergben Gotha mellett csillagdát építtetett számára.

	Paris (középidő)	Seeberg (középidő)	Hosszúságkülönbség
Kezdet	$11^h\ 07^I\ 33^{II}$	$11^h\ 41^I\ 44^{II}$	$0^h\ 34^I\ 11^{II}$
Kopernicus	11 29 58	12 03 21	0 33 23
Tycho	11 30 23	12 04 05	0 33 42
Vega	13 55 23	14 28 36	0 33 13
			133 89
			33′ 37″ ± 38·5″

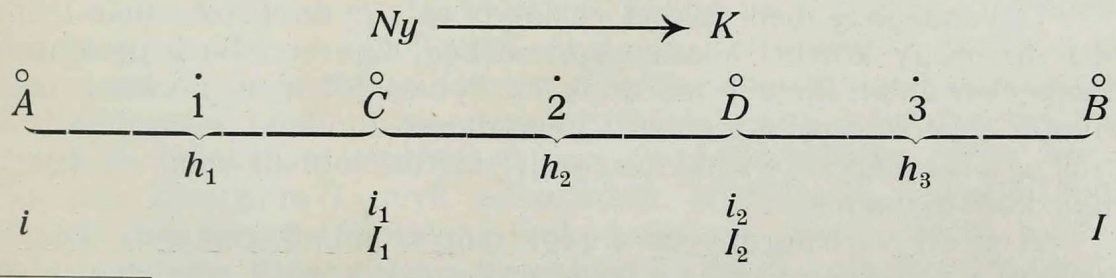
— 0′34″
+ 0′14″
— 0′05
+ 0′24
+ 0 38
— 0 39

Mesterséges fényjeleket először Picard[4] és Römer alkalmazott 1671-ben amikor a franciaországi Huan és a dán főváros, Koppenhága között a hosszúságkülönbséget óriási máglyatüzek segítségével vezették le, még pedig oly módon, hogy a fényt hirtelen eltakarták, majd ismét látszani engedték.

Whiston és Ditton meghatározott időben elsütött ágyuk hangját, míg La Condamine az elsütésnél fellépő toroktüzet ajánlotta időösszehasonlításhoz.[5]

A lőporfényjelek alkalmazásának gondolata Joseph Delisletől, a párisi és pétervári tudományos akadémiák tagjától származik. A gyakorlati kivitel Cassini de Thury és La Caille nevéhez fűződik, akik 1740-ben Franciaországban hajtották végre az első ilynemű kísérletet.

Nagyobb távolságok esetén több fényjelző és segédállomás is szükséges, de ez utóbbiakban pusztán a keleti és nyugati fényjelek közti időkülönbséget kell meghatározni. Ha ugyanis A és B között három,



[4]) Picard: Voyage d'Oraniborg. Paris, 1680.

[5]) Whiston—Ditton: A new method for discowering the longitude, both at Sea and Land. London, 1714.

La Condamine: Manière de déterminer astronomiquement la différence en longitude de deux lieux peu éloignés. (Mem. de Paris, 1735.)

a C és D segédállomások által elválasztott ponton: 1, 2, 3-on, fényjeleket adunk, akkor ha

$h_1\ h_2\ h_3$ az AC, CD és DB pontok közötti hosszúságkülönbség,
$i\ i_1\ i_2$ az AC és D-ben keletre látott fényjelek időpontja,
$I\ I_1\ I_2$ a BC és D-ben nyugatra „ „ „

úgy $I_1 = i + h_1$, $I_2 = i_1 + h_2$, $I = i_2 + h_3$, amiből

$$h_{AB} = h_1 + h_2 + h_3 = (I_1 - i) + (I_2 - i_1) + (I - i_2) = I + (I_1 - i_1) + (I_2 - i_2) - i$$

A módszert az 1800 körüli években Zach propagálta oly eredménnyel, hogy a módszert felujították, sőt hazánkban is kísérleteztek vele. A munkálatok szervezése a katonai kézben levő cs. és kir. országos felméréstől indult ki és az ő érdekeinek jegyében folyt is le.

A kísérletek minden esetben azt célozták, hogy a geodéziai eredményeket a csillagászatiakkal ellenőrizzék, illetve hogy azok megbízhatósága ily módon teljes megerősítést nyerjen.

A katonai szakszemélyzet mellett is belekapcsolódtak a munkába az egyes csillagdák alkalmazottjai, akik a földmérés szolgálatában[6], meghatározott feladatokkal lettek megbízva.

Igy 1807-ben megkísérelték az egri és a budai csillagdák hosszúságkülönbségének levezetését. Egerben Burg professzor, Budán pedig Pasquich voltak a megfigyelők, míg a Mátrán Hess zászlósnak kellett 10 lőporjelet leadni. Úgy látszik azonban, hogy az egész művelet nem lehetett kellőképen előkészítve, mert Hess a Mátrán Buda felé nem talált kilátást, úgy, hogy az első napokban a fák kiirtásával kellett vesződnie. Pasquich minderről nem tudott, mert Hess levele csak az első, szabadszemmel megfigyelt jeladás után egy napra érkezett meg. A tervezett 10 jel közül csak négynek a megfigyelése sikerült. Ezek eredménye:

Eger—Budai csillagda $\triangle\lambda = 5^{I}\ 20^{II}\ 55$

Ugyanazon évben az egri csillagda és a győri (azóta már lebontott) tűztorony közötti hosszúságmérésben, Egerben Burg professzor, Triesnecker abbé, Richter tábornok és Pybert főhadnagy vettek részt. Bővebb adatok erről a mérésről nem állanak rendelkezésre, de a levelezés egy megjegyzése szerint ez sem sikerült jobban, mint az Eger—Buda közötti mérés.

A győri várostorony és a régi nagyszombati csillagda közötti, valamint a nagyszombati és a bécsi csillagdák közötti meghatározások használhatatlanoknak bizonyultak.

---

[6]) Pasquich a budai csillagda igazgatója 1807-ben szolgálataiért 800 forint tiszteletdíjat kapott.

Az első eredménye: 18^{II} 77.
A második „ 4^{I} 47^{II} 87,

ebből Wien—Győr 4^{I} 47^{II} 87
18^{II} 77

4 66 64
5^{I} 16^{II} 64 *

A Győr—Bécs közötti hosszúságkülönbség meghatározásnál Hess zászlós a Hundsheimerről adta a jeleket. Győrben Pasquich egy Seifert-féle chronométert használt, de sajnos időmeghatározásai nem voltak éppen tökéletesek.

Eredmény Győr, tűztorony—Wien Stephansturm:

5^{I} 3^{II} 94
5^{I} 6^{II} 65 *

Pasquich a kisebbik értéket tartotta jobbnak és a hosszúságot

5^{I} 3^{II} 5 és 5^{I} 4^{II} 5

között levőnek becsülte.

Mivel mindezek a mérések kevés szerencsével jártak, Pasquich még Nagyszombat és a komáromi Szt. András-torony között is akart egy meghatározást végezni.

Komáromban Burg professor, Nagyszombatban Pasquich volt a megfigyelő, a jeleket ugyancsak Hess zászlós adta a Zoborról. Megfigyelés közben Burg rosszul lett és így a megfigyelés hiányos volt. A csonka sorozat mérési eredménye

Nagyszombat régi csillagda—Komárom Szt. András-torony:

2^{I} 9^{II} 7 $\pm$ 0″5.

Egyidőben egy sokkal nagyobbszabású vállalkozás volt kialakulóban. Ugyanis 1807-ben, amikor Augustin százados a Wienerneustadt—Szučava közötti háromszögláncolaton dolgozott, megbízást kapott arra nézve is, hogy egy München—Buda közötti hosszúságmérés lehetőségét szemrevételezze.

A Hundsheimer és Győr között Fallon és Augustin ezredesek a láthatóságot meg is állapították. Győr és Buda között azonban már nem ment símán a dolog, mert a megbeszélés szerint Pasquichnak a Magashegyen gyujtandó nagy szalmatüzet kellett volna megfigyelnie. Pasquich azonban a kérdéses napon gyengélkedett és maga helyett Huliman (Szuliman?) nevű adjunktusát küldötte ki, aki a 40.000°-t (75,840 km) kitevő távolságra szabadszemmel akart ellátni (nem is látott semmit). Az adjunktus a megfigyelés módját elhallgatva, pusztán az eredményt jelentette, úgy, hogy később a terv egész más módon került kivitelre.

*) Feltűnő a kerek 10^{II} eltérés.

Néhány év mulva, 1820 júliusában a Salzburg melletti Untersbergen és az alsóausztriai Schneebergen adtak le lőporjeleket, melyeket a bogenhauseni csillagdában (München mellett) Soldner adótanácsos, a Linz melletti Pöstlingbergen Dávid kanonok, a prágai csillagda igazgatója és Bécsben v. Littrov figyeltek meg.

A jeleket három estén adták, de annak ellenére, hogy a rossz idő miatt a teljes megfigyelés csak egyetlen estén sikerült, az eredmény a geodéziai úton levezetettel nagyon szépen egyezett.

A siker által felbátorítva Bécs és Buda között hasonló módon akarták a hosszúságkülönbséget meghatározni, mert „Bécs és Buda 1808-ban egy befejezett háromszögelési lánccal van összekötve. Ez a lánc a wienerneustadti és mezőőrsi bázisokon alapszik. A láncolatot nagyon gondosan mérték és úgy Bécsben, mint Budán megfelelően tájékozták is. A mért és számított azimutok igen szépen egyeznek, sőt a szélességkülönbség eredménye is egyezik a csillagászatival. Nincs más tehát hátra, mint a hosszúságkülönbségnek lőporjelek útján való meghatározása."[7]

1822 május 21., 22. és 23-án, tehát három estén át 12 jeladást adtak le Bécs és Buda között.

A jelzés a Rozáliakápolnánál 7—800° magasra repülő rakétákkal történt, hogy így a Fertő tavának, valamint a Hanyság mocsarainak kigőzölgését elkerüljék.

A Naszályon leadott jelek csak lőporjelek voltak.

A megfigyelést Bécsben v. Littrov, a Gerecsén Stoischić hadnagy és P. Mayer, Budán pedig Pasquich végeztek.

Az eredmény 0^{II} 6-re egyezett a geodéziaival.

Littrow számítása szerint az eredmény:

10 jelből: $0^h\ 10^I\ 40^{II}\ 693$[8]

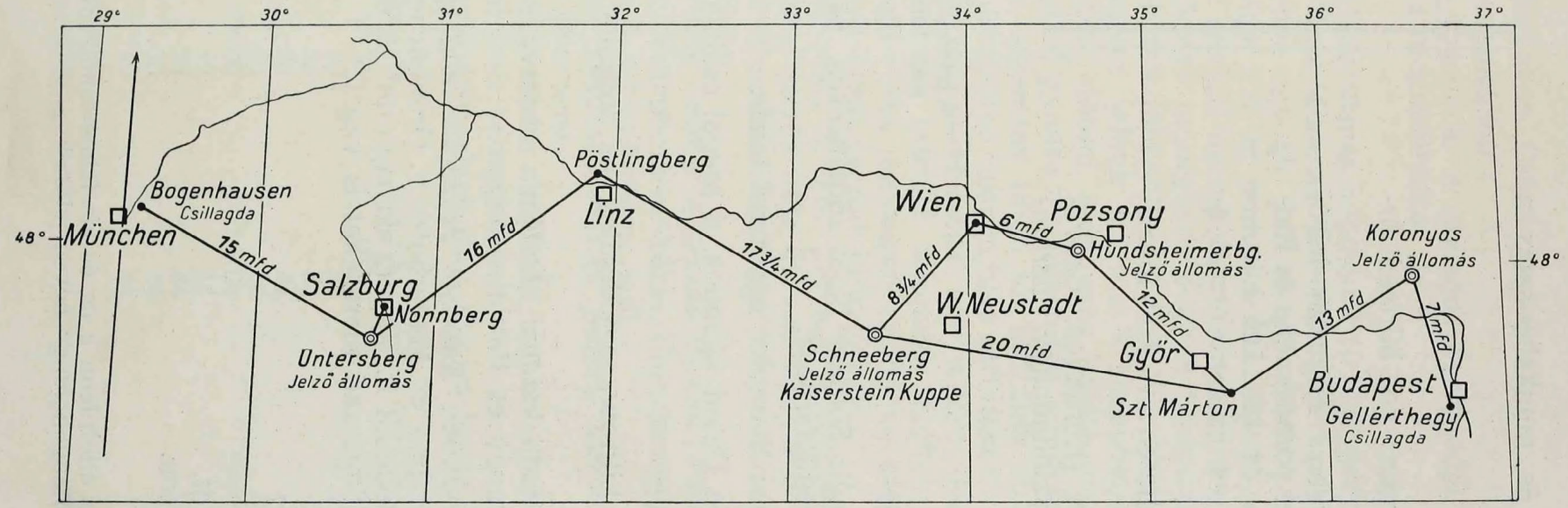
Az 1820. és 1822. években elért szép eredmény helyességéről a művelet megismétlése[9] útján akartak meggyőződni. A terv szerint az újonnan végrehajtandó műveletet 1822 augusztus 15., 16., 17. és 18-án bonyolították le a melléklet szerinti elrendezésben. (L. az 1 ábrát.) Rossz idő esetére az a rendelkezés állott fenn, hogy minden tevékenység egy-egy nappal eltolódik. Az eddigi tapasztalatokon okulva, a jeladásokat nem volt szabad mindaddig beszüntetni, amíg meg nem győződtek, hogy ezek vétele sikerült.

---

[7]) Allgemeine Disposition zu den Blickfeuern, welche am 21. May und an den nächst folgenden Abenden zum Behufe der Längenbestimmung zwischen Ofen und Wien gegeben werden. Wien. (Évszám nélkül.)

[8]) A geodéziai úton levezetett hosszúságkülönbség $0^h\ 10^I\ 41^{II}\ 292$.

[9]) Disposition zu den Blickfeuern, welche am 15-ten August und an den nächstfolgenden Abenden zum Behufe der astronomischen Längenbestimmung zwischen München und Ofen gegeben werden. Wien, Hof und Staatsaerarial-Druckerey, 1822.



1. ábra.
A figyelő- és jelzőállomások elrendezésének áttekintése.

A személyzeti és munkabeosztás a következőkben állott:

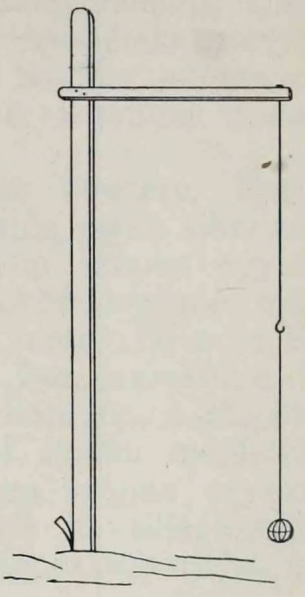
1. *Jeladás.*

a) Az Untersbergen: von Mirbach őrnagy.

b) A Schneebergen: Augustin báró, ezredes, a tüzértestület parancsnoka és Rintelen hadnagy, a cs. és kir. kat. háromszögelés szerkesztő- és számító-osztályától. [10]

c) A Hundesheimeren: v. Poll főhadnagy, ugyanonnan.

d) A Koranioson (Koronyos, Csóványos): Richter vadászfőhadnagy, háromszögelő.



2. ábra.
A jelzőállomásokon használt lobbantó-állvány.

2. *Megfigyelés.*

Az Untersbergi jeleket:

a) Bogenhausennél: Soldner bajor adótanácsos, aki egyidejűleg az abszolút időt is meghatározza.

b) A Nonnbergen: Stampfer egyetemi tanár.

c) Pöstlingbergen Dávid kanonok, a prágai csillagda igazgatója.

A Schneebergi jeleket:

a) Wienben v. Littrow, egyidejűleg az abszolut időt is meghatározza.

b) A wienerneustadti katonai akadémia observatoriumának tornyán v. Faber altábornagy és Bavini őrnagy.

c) Győrszentmártonban Karaisel százados, aligazgató a szerkesztő és számító irodában és Mayerhofer v. Grünbüchel főhídmester segédháromszögelő, valamint P. Mayer, aki egyúttal az órák szabályozásához szükséges csillagászati méréseket is végzi.

A Hundsheimer jeleit:

a) Wien,
b) Wienerneustadt,
c) Győrszentmárton.

---

[10]) 1811 óta csak ez állott fenn a cs. és kir. felmérésből. 1819 óta: „Calculbureaux der k. k. Militärtriangulierung“ néven jelölték.

A Koranios (Koronyos, Csóványos) jeleit:

a) Győrszentmárton,

b) Budán Pasquich, a csillagda igazgatója, aki egyidejűleg az abszolut időt is meghatározza.

Minden jelállomásnak naponkint 10 lőporjelet kellett adnia 10^{l} -nyi időközökkel.[11] Kezdőállomás Koranios (Koronyos).

A jeladáshoz egy kb. 2 m magas földbevert rúdra vízszintesen erősített, mintegy 1·20 m hosszú kar szolgált. A karon ugyanis egy vastag drótból készült horog függött amelyre a jeladáshoz használt lőportöltetet könnyű papírgöngyölegben felakasztották úgy, hogy azt könnyen fel lehetett lobbantani. (Lásd a 2. ábrát.)

Minden egyes jelhez 0·5 font[12] középfínom lőpor volt előírva.

Ködös, párás időben, vagy erős holdfénynél a töltetet $^1/_4$ fonttal erősbíteni kellett. Ugyanez a rendelkezés állott fenn arra az esetre is, ha a jeladások augusztus 18-án túl tartottak volna.

A lőport üvegekbe csomagolva tartották és szállították. A jeladó állomásokon az időszabályozást oly módon hajtották végre, hogy mindenik részére egy értesítő állomást jelöltek ki, azonkívül, ha az értesítés kimaradt volna, mindegyik az indulás előtt az értesítő állomás idejéhez igazított órája szerint járhatott el.

Az értesítő jelek 3, két percnyi időközzel leadott lőporjelből állottak. Az utolsó jelzés után 30^{l} -re kezdődött a jeladás. A Hundsheimer értesítő állomása Bécs volt. Innen naponta katonai küldönc vitte a bécsi időt.

A Schneeberg értesítő állomása Wienerneustadt volt, ahol Bavini őrnagy végzett időmeghatározásokat, Untersbergé Nonnberg és a Koraniosé (Koronyos) a Gellérthegy volt.

A művelet kezdetét másfél perces időközökben felröpített 3 világító rakéta jelentette.

Ha csak egy rakéta repült fel, akkor a keleti, ha kettő, akkor a nyugati láthatár volt kedvezőtlen.

Ha rakétával nem adnak jelet, úgy az egész egy nappal eltolódik.

---

[11])

	Koranios	Hundsheimer	Schneeberg	Untersberg
1	$9^h\ 10^l$	$9^h\ 14^l$	$9^h\ 17^l$	$9^h\ 21^l$
2	20	24	27	31
3	30	34	37	41
4	40	44	47	51
5	50	54	57	$10^h\ 01$
6	$10^h\ 00$	$10^h\ 04$	$10^h\ 07$	11
7	10	14	17	21
8	20	24	27	31
9	30	34	37	41
10	40	44	47	51

budai csillagidő szerint.

[12]) 1 font = 0·56 kg.

A rakétákat, amelyekkel ezeket a jeleket adták, Augustin ezredes találta fel. 1700° (3·197 km) magasra repültek és sikerült neki a vezetőtűztől a jeltüzet is úgy elválasztani, hogy ez utóbbi rendesen a gyujtás után $14—15^{II}$-re következett be.

Nagy hátránya volt azonban ezeknek a rakétáknak, hogy pusztán szabadszemmel voltak megfigyelhetők. A hosszúságmérési műveletek során kihasználták az alkalmat arra is, hogy az ilyen rakéták láthatóságát kipróbálják.

Ezért minden nap a befejezéskor $10^h 55^I$ budai idő szerint négy-négy perces időközökben 5 rakétát lőttek fel, melyeket a kremsmünsteri csillagda is megfigyelt Az utolsó rakéta után 3 perccel Pöstlingbergnek és Szt. Mártonnak (ma Győrszentmárton) a sikerült jelvételt egy, illetve két egy-egy fontnyi lőporral adott tűzjellel kellett az érdekeltek tudomására hozni, amelyet viszont az összes jelzőállomások átvettek. Ezzel egyidejűleg München, Wien és Buda is tudomást szerzett róla.

Ha mind a három nap eredményes lenne, akkor a jelző állomások $11^h 14^I$-kor az utolsó napon 3, másfél perces időközökben következő lőporlobbanással megadhatták a végjelet.

Mindezeken kívül a schneebergi leadóállomás a két első napon, nappal, du. 4^h és $4^h 04^I$-kor is adott jeleket, melyeket időre és láthatóságra kellett megfigyelni.

Ez a leírás képet ad ugyan egy ilyen hosszúságkülönbség mérés lefolyásáról, de az eredményeket sajnos nincs módomban bővebben ismertetni.

Az egész művelet anyaga meglehetősen nagy, mert kiterjedt levelezésre volt szükség, amíg az egész vállalkozás létrejött. Az anyag nincs formatizálva, sem rendezve, sőt benyomásom szerint hiányos is. Mindezeken kívül a megfigyelések eredményeit a mérésben résztvett mindhárom csillagász megkapta, hogy ezekből az eredményt különkülön kiszámíthassa. Ezek a számítások azonban sehol sem voltak megtalálhatók.

Az anyag tüzetes tanulmányozására sajnos nem volt idő, miért is pusztán a v. Littrov által számított részértéket közölhetem:

31 fényjelből: Buda—Wien $0^h 10^I 40^{II} 70$.

SZEMLE

Polgári térképezésünk multja.

(Térképkiállítás az Országos Levéltárban.)*

A magyarországi levéltárak, könyvtárak, múzeumok, főiskolák, az Állami Térképészeti Intézet, az állami földmérés szervei: a Háromszögelési Hivatal, a Földmérési Térképtár stb., a Földművelésügyi Minisztérium (a Vízrajzi Intézet stb.), különböző erdészeti hatóságok, ármentesítő társulatok, vasutak, állami és városi mérnöki hivatalok stb., stb., sok-sok ezer különböző korú és különböző céllal készült, az ország különböző, kisebb-nagyobb területeit ábrázoló kéziratos és sokszorosított térképet, tervrajzot stb. őriznek a multból és kezelnek a jelenből. E hatalmas anyag — eltekintve a közigazgatási jellegű, aktív hivatalok birtokában levő modern anyag praktikus felhasználásától — a tudományos kutatás részéről eddig csaknem teljesen mellőzött, úgyszólván teljesen kiaknázatlan maradt. A legutóbbi időkben, amióta a kutatási irányok bizonyos eltolódásával a tudományos érdeklődés a helytörténet, településtörténet, településföldrajz stb. felé fordult, a figyelem kétségtelenül felhívódott ugyan a térképekben rejlő becses forrásanyagra, azonban ez inkább csak elméleti jelentőségű maradt, lényeges változás nem történt, nem is történhetett, minthogy az anyag intenziv tudományos kihasználásának ma is több akadály — elsősorban a lelőhelyek ismeretlensége — állja útját. Míg ugyanis pl. a külföldön található magyar vonatkozású térképekről már néhány igen hasznos munka látott napvilágot, a magyarországi anyagról hasonló publikációk nem jelentek meg, a kutató ma is tanácstalan: hol keresse a tárgyára vonatkozó térképeket?

A megoldásra, az egész magyar térképanyag feltárására nézve a kérdéshez közelállók körében tervezgetések indultak meg éspedig a probléma természetének megfelelően két irányban: hogyan lehetne az országra vonatkozó régi, ma már gyakorlati célokat nem szolgáló térképanyagot áttekinteni és megismertetni s hogyan lehetne a ma is működő hatóságok és hivatalok által előállított, ügyvitelükkel kapcsolatos, gyakorlati használatban álló térképeket a tudományos kutatás körébe szintén bevonni? (Hiszen pl. az ármentesítő társulatok részletes, sűrű szintvonalú, mai térképei a régi hidrográfiai viszonyok rekonstruálásához a lehető legértékesebb segítséget nyujtják stb.). A probléma két ága közül az előbbi megoldása könnyebb, az utóbbié nehezebb. Míg ugyanis a modern anyag óriási s folyton gyarapodó tömege, a létrehozó hivatalok szerint eltérő természete stb. az ideális megoldást, pl. egy részletes, centrális katalógus elkészítését úgyszólván lehetetlenné teszi (s a napi hivatali adminisztráció e térképek tudományos célra való felhasználására sokszor alig ad módot), addig a régi anyag sokkal kisebb, körülhatárolt terjedelme, homogénebb formája stb. sem a rendszeres, részletes leltározás, sem a tudományos kiaknázás elé nem gördít legyőzhetetlen

*) E beszámolóval, melynek szerzője *Dr. Glaser Lajossal* a kiállítást rendezte, nem akartuk az esetleges kritikának útját állani, hasznosnak véltük azonban — meglehetősen töretlen útról lévén szó — ha folyóiratunkban a kiállítás célkitűzéseiről, rendezési szempontjairól stb. — maguktól a rendezőktől — részletes ismertetést közlünk. *Szerk.*

technikai akadályokat, annál kevésbbé, minthogy ez anyag legnagyobbrészt gyüjteményjellegű intézmények birtokában van.

Fentiekre irányuló tervezgetések a könytárosok és levéltárosok országos egyesületének megalakulása óta ennek keretén belül is történtek, főleg annak lehetőségeit keresve, hogy addig is, míg a Magyarországra vonatkozó egész térképanyag kihasználásának problémája valamilyen módon megoldást talál, legalább a régi (mondjuk: 1850. előtti) anyag, illetőleg legalább annak közgyüjteményekben őrzött része felhasználhatóvá tétessék s a tekintetbe jöhető tudományágak figyelme az eddiginél nagyobb mértékben e forrásanyag felé fordíttassék. Az óhajtott cél elérése, a leredukált célkitűzés mellett is, csak intézményesen megszervezett akció útján remélhető, hiszen már a kiindulóponthoz: egy egységes, szkematikus leltározási rendszerhez az összes érdekelt tényezők megállapodása szükséges, ez pedig hosszabb előkészítés nélkül nem eszközölhető. Az előkészítés azonban már megkezdődött, első lépés volt az említett egyesület ez évi kongresszusának tárgysorozatába beillesztett előadás a könyvtári térképanyag katalogizálásáról s az Orsz. Levéltár által a kérdés levéltári részének gyakorlati előmozdítására rendezett térképkiállítás.

A kiállítás jellegének megválasztása, a tárgy körülhatárolása — annál inkább, minthogy hasonló belföldi kiállítások tapasztalataira nem támaszkodhattunk — bizonyos nehézségekkel járt. Az Orsz. Levéltár térképanyagának természete, pénzügyi szempontok, melyek az idegen anyag kölcsönzésével járó kiadások elkerülését tették kivánatossá, de főleg a rendelkezésre álló egyetlen helyiség, melyben legfeljebb 100—150 tárgy volt elhelyezhető, eleve kizárták, hogy a kiállítás az egész magyar kartográfia történetét próbálja felölelni (vagy különösen, hogy külföldi tárgyú anyag is bekapcsoltassék). Egy ilyen kísérlet csak szerencsétlenül vághatott volna elébe annak a remélhető nagyszabású kiállításnak, mely — valószínűleg még néhány kisebb kiállítás után — az összes tekintetbe jöhető intézmények összefogásával, valóban a magyar kartográfia egész történetét be fogja mutatni. Az Orsz. Levéltár kiállításának tehát a magyar térképezés egy fejezetére kellett szorítkoznia s hogy melyik legyen ez a fejezet, azt az alábbi adottságok döntötték el.

A magyar kartográfia első fejezete a XVI. sz. derekáig tart. E korszak termékei, e Ptolemaios nyomain járó, inkább elképzelés után készült, kis méretarányú, elrajzolt térképek valamely terület hajdani állapotának rekonstruálásához adatokat nem nyujtanak, hatóságok használatára alkalmasak nem voltak. A következő korszak termékei: a XVII. sz. folyamán s a XVIII. sz. elején a török és a nemzeti felkelő seregek ellen operáló császári haderők mérnökei által mind tökéletesebb eljárásokkal felvett, mind pontosabb kivitelű térképek, tervrajzok stb. viszont kizárólag a hadsereg céljaira készültek, nem-katona azokhoz a legutóbbi időkig hozzá nem férhetett. A harmadik fejezet az 1723. után, az újjászervezett magyar hatóságok szolgálatában megjelenő polgári földmérők működésével kezdődik. Hatóságaink — úgy a központi-, mint a provinciális közigazgatás szervei (megyék, városok stb.) — a XVIII. sz. új szükségleteinek megfelelően, egyre több mérnököt alkalmaztak. Általuk már e században ezer meg ezer területhű térkép készült, a legkülönbözőbb rendeltetéssel. E polgári célú hatósági térképezés természetesen tovább folytatódott a XIX. sz.-ban is s az úrbéri-, vízszabályozási- és ármentesítési térképeken, majd a század második felében meginduló kataszteri- és háromszögelési felvételeken keresztül átvezet a jelenleg is folyó hatósági térképező munkálatokig.

A XVIII—XIX. sz.-i polgári hatóságok fennmaradt produktumainak egy tekintélyes része — úgy a központi szervek által készített térképek, mint számos, alsóbb hatóságoktól hozzájuk felterjesztett térkép — a helytartótanács, kamara, kir. jogügyigazgatóság stb. levéltáraival az Orsz. Levéltárba került, egy más tekintélyes rész viszont — a megyei, városi stb. geometrák térképeinek másik része — a törvényhatóságok levéltáraiban (esetleg egyes könyvtárak térképgyüjteményeiben) őriztetik. Kézenfekvő volt tehát, hogy az ország levéltárnokait és könyvtárnokait a fővárosban összegyüjtő s a históríkusok bizonyos fokú be-

kapcsolódásával járó kongresszus alkalmából megrendezett orsz. levéltári térképkiállítás tárgyául e polgári, hatósági térképezést választottuk, mely — mint a magyar kartográfia egy összefüggő, zárt fejezete — a körülhatárolásra alkalmasnak bizonyult, melyet az Orsz. Levéltárba bekerült anyag gazdagsága folytán, módunkban volt a saját anyagunkból — minimális kiegészítéssel — lényegében egész terjedelmében bemutatni s melynek termékei végül, ezerféle adataikkal, szinte kínálkoznak arra, hogy a részletkutatás bármely ágával foglalkozó történészek figyelmét magukra irányítsák. Viszont e tárgyválasztással önként adódott, hogy — a fentebbiek szerint a magyar kartografiának csupán egy részletét állván módunkban felölelni — térképezésünk multjának előbb felvázolt első és második fejezete legyen az, mely a kényszerű restrikciónak áldozatul esik: az első, minthogy nem területhű térképei csak kartográfia-történeti érdekességgel bírnak s a magyar közigazgatástól független provenienciájuk következtében az Orsz. Levéltárba vagy más polgári hatósági levéltárba be nem kerültek s a második részint szintén az utóbbi okból, részint azért, minthogy termékei a katonai térképezés napjainkig tartó történetéből ki nem szakíthatók, megismertetésük egy, a katonai térképezés egész történetét átfogó kiállítás keretébe tartoznék, melynek megrendezését az Állami Térképészeti Intézet — tudomásunk szerint — különben már tervbe is vette. (Természetesen az újabb idők tisztán tudományos és iskolai célú térképeit kiállításunkból szintén kihagytuk, viszont felvettünk olyan katonai eredetű térképeket, melyek a polgári hatóságoknak a maguk korában rendelkezésére állottak.)

Kiállításunk célja és tárgya tehát — a fenti körülmények következtében — a polgári hatóságok által vagy legalább is közreműködésével felvett, e hatóságok céljaira készült vagy rendelkezésükre állott, illetőleg a polgári élet különböző szükségletei folytán létrejött, hatóságokhoz került s így ma levéltári kezelésben álló XVIII—XIX. sz.-i térképanyag bemutatása lett és pedig lehetőleg oly módon, hogy az a magyar polgári térképezés e két évszázadának átpillantása mellett e kiaknázásra váró forrásanyag különböző célokra való felhasználhatóságát is illusztrálhassa. S itt merült fel a második nehézség: a kiállítandó anyag beosztásának, tagolásának problémája. A pusztán kronológikus, illetőleg fejlődéstörténeti sorrendben való felállítás pl. lehetetlenné tette volna, hogy a néző a nyert (tárgyi szempontból kúsza) képen keresztül a térképek sokoldalúságát kellőképen érzékelhesse. S az óhajtott általános kartográfia-történeti szemlélet — a katonai térképezés dokumentumainak kényszerű kirekesztése folytán — még ez áldozat mellett sem lett volna elérhető, hiszen úgy a terepfelvételi, mint a térképkivitelezési módszerek tökéletesedése elsősorban a katonai térképezési munkálatokkal kapcsolatos, azok történetétől elszakítva róla instruktív kép nem nyújtható. A tisztán történeti nézőpont helyett tehát a kiállított anyag csoportosítása a térképek eredeti rendeltetésének (provenienciájának), mai tárolásának s a kutatási szempontoknak egybevetése alapján történt, így a beosztás bizonyos fokig mesterséges lett, de áttekinthetőbbé vált s a történeti fejlődés szempontjai, az előállott csoportokon belül, így is érvényesíthetők voltak.

Az anyag ismertetésébe e beszámolóban nem mehetünk bele — az különben is megtalálható a kiállítás katalógusában — itt mindössze csak egy egészen rövid összefoglalást adhatunk. Első csoportként a polgári hatóságok által használt, illetve általuk felvett nagy méretarányú ország-, megye- és országrész-térképeket állítottunk ki. Az országtérképek sorozatát Müller Ignác művével kezdtük, melyet a Hofkriegsrath a magyar főhatóságoknak, megkeresésükre, alkalomszerűleg rendelkezésükre bocsátott s mely ilyenformán az első — közigazgatási célokra bizonyíthatóan felhasznált — nagyon részletes országtérképnek tekinthető. Folytattuk az I. katonai felvétel (Josephinische Aufnahme) néhány — a Hofkriegsrath által a m. kamarának eredeti másodpéldányban kiadott — lapjával (e nagy katonai munkálat magyar hatóság kezébe került ez egyetlen részletével) és a Neu alezredes által az I. katonai felvétel alapján, a helytartótanács használatára készített óriás térképpel. Folytattuk Lipszky és Schedius nagy térképeivel stb. s végeztük egy modern közigazgatási térképpel (befejezésül az országtérképek

XVI.—XIX. sz.-i fejlődésének egy pillantással való átfogására, a sorozat végén egymás mellé állítottuk Lazarus, Krieger és Lipszky kis országtérképeit.) E csoport 2. sorozataként — többnyire megyei mérnökök által készített — megyetérképeket állítottunk ki az 1725—1925. évekből (közöttük 5 drb-ot Mikoviny-től). Országrész-térképet (ezek rendesen másodlagos térképészeti produktumok) csak néhány drb-ot adtunk.

Az anyag beosztásánál követett, említett szempontok folytán a további csoportok a következőképpen alakultak: a kiállított *várostérképek* (tervrajzok) azt a hatalmas fejlődést voltak hivatva érzékeltetni, amelyen keresztül a polgári várostérképezés a primitív, à la vue ábrázolási módoktól a hadmérnöki stíluson keresztül, a polgári várostérkép-stílus mai formájához eljutott. *Úttérképet* keveset adtunk, minthogy készítésük a modern értelemben vett útépítéssel lévén kapcsolatos, aránylag későn s a maiaktól már kevéssé eltérő formában jelentek meg. A *subterraneus térképezés* multjának illusztrálására régibb (a látképnek és hosszmetszetnek sajátságos összekeverésével készült) s modernebb kivitelű bányatérképeket, illetve barlangtérképet állítottunk ki. A *vízrajzi térképeket* mint a régi hidrográfiai viszonyoknak s a folyamszabályozás történetének dokumentumait kívántuk bemutatni. Az *erdőtérképeket* a három (csak erdőterületet —, fanemeket is —, kitermelési tervet is feltüntető) főtípusból válogattuk össze. Utolsó nagy csoportként részletes *birtoktérképezésünk* történetét mutattuk be teljes sorozatban a legrégibb, egyszerű birtokábrázolásoktól az úrbéri térképeken s az abszolutizmus korának kataszteri térképein keresztül a legújabb kataszteri felvételekig, az ez alapon készült földművelési térképekig, illetve a kapcsolatos állami háromszögelési munkálatokig. Legvégül a magyar mérnökképzés és folyamszabályozás kezdeteire vonatkozó iratokat s néhány régi és modern földmérő műszert állítottunk ki.

E beosztással — melynek részleteire (pl., hogy a birtoktérképek fejlődését egy-egy helységen vezettük le stb.) nem terjeszkedhetünk ki — gondoltuk a kiválogatott anyagot, a kartográfia-történeti szempontokat is betartva, legáttekinthetőbbé tenni: igy azonos provenienciájú (pl. megyei mérnökök által készített), azonos rendeltetésű (pl. úrbéri), ma is egy tömegben tárolt (pl. vízrajzi térképek az ármentesítő társulatoknál) s főleg azonos tárgyú térképek kerültek egyás mellé, melyek igy az egy-egy tárgykörrel (pl. helytörténettel, bányatörténettel, a régi erdőtakaró rekonstruálásával stb.) foglalkozó látogatót a térképeknek mint forrásanyagnak jelentőségéről legjobban meggyőzhették. A felsorolt térképek, régibb és újabb magasabb- és alsóbbfokú magyar hatóságok mérnökeinek művei, ha nagy körvonalakban is, átfogják a magyar polgári, közigazgatási jellegű térképezés több mint kétszázesztendős történetét, a XVIII. sz. elejétől, amikor az első polgári földmérők a közigazgatásban megjelentek, napjainkig. Kiállításunkkal e régi magyar földmérők emlékének is áldozni kívántunk, ezért az anyag kiválogatásánál a szerzőkre is tekintettel voltunk. Ruttkay, Krieger, Kneidinger, Balla, Vásárhelyi stb., általában a legnagyobbak majd mind szerepeltek 1—2 lappal, sőt Mikovinytől, a magyar polgári térképezés atyamesterétől kivételesen 8 térképet állítottunk ki. (Ennél többet — bár kb. 40 Mikoviny-térkép állott helyben rendelkezésünkre — összesen 125 számból álló kiállításunkban, sajnos, el nem helyezhettünk). *Dr. Varga Endre*

Két Bedekovich Lőrincz nevű mérnöke és térképésze volt a Jászkun-Kerületeknek.

Bedekovich Lőrinc jászkunkerületi mérnök és térképész életéről és működéséről a Térképészeti Közlöny II. és III. köteteiben Dr. Fodor Ferenc tollából megjelent két cikkhez van egy-két hozzátennivalóm, mely adatokhoz Kiskunhalas és a Kiskunság történeti adatainak kutatása közben jutottam.

Az első cikk szerint Bedekovich Lőrinc 1751-ben született és 1779-től térképezett, s utolsó térképe 1839-ben 88 éves korában készült. Ezt oda kell módosítanom, hogy két Bedekovich Lőrinc, apa és fia mérnöke volt a Jászkun-Kerületeknek, tehát térképeik is kétfelé oszlanak, esetleg együtt is dolgoztak. Majsa kiskun községnek Halas kiskun város ellen 1818 február 25-én indult határperében Majsa részére id. Bedekovich, Halas részére pedig az ifjabb Bedekovich Lőrinc készítette a perhez szükséges térképeket, s a peres felek által kinyomatott 3—3 drb. Informatio közül Majsa második Informatioja 23. lapján, kikelvén a halasiaknak id. Bedekovich térképe elleni kifogásai ellen, ezeket mondja: „Hagyjanak békét idősbb Bedekovits Lőrintz Dist. hites földmérő Úrnak, ki a 3 Kerületekre ki terjedett hivatalos fáradozásaiban lett nyomorultá, ez a Geometra csak azokat rajzolta igaz lélekkel .... a miket ia facie loci tapasztalt" stb. Tehát 1825-ben mikor Majsa ezen Informatioját kiadta, az id. Bedekovich már el volt nyomorodva, 1818 körül még térképet készitett Majsának.

A Horváth Péter jászkunkerületi főjegyző és jászberényi gimnáziumi igazgató tollából 1801-ben megjelent „Commentatio etc."-hoz csatolt térképe Bedekovichnak, a térkép címébe foglalt római számok szerint 1782-ben, tehát az első katonai térképezést megelőzőleg készült. Egyébként Kiskunhalas város levéltárában is több térképe maradt fenn a két Bedekovichnak, a város körüli tavak lecsapolási tervével együtt.

A Térképészeti Közlöny II. kötetének 211. lapján felsorolt Bedekovich-féle térképek közül a 16. sorszám alatti nem évszámnélküli, hiszen a feliratába foglalt római számok jelzik az 1786. évszámot. *Nagy Szeder István.*

Lázár deák 1528. évben kiadott Magyarország térképéhez.

A „Térképészeti Közlöny" első kötetében Dr. O. Harmos E. tollából értékes cikk jelent meg Lázár deák térképéről, melyet a hozzácsatolt VI. b. sz. melléklet, mely a térkép helyneveit foglalta betűrendbe s a jelenlegi helynevekkel állította szembe, még értékessebbé és használhatóbbá tett.

Természetesen a több mint négyszázéves térkép elferdített helyneveit a sok elpusztult helység miatt is nagyon nehéz meghatározni és több esetben nem is sikerül. A meg nem oldott helynevek közül néhányat régi okmányok alapján talán sikerül ezen közleményben tisztáznom, mely adatokhoz Kiskunhalas város és a Jászkunság történeti adatainak húsz év óta folytatott kutatása közben jutottam. Adataimat összehasonlítván Lázár deák térképével s a fenti cikkhez csatolt VI. 6. sz. melléklettel, annak eredményét alábbiakban közlöm.

Apostag, jelenleg Kisapostag néven kisközség túl a Dunán Apostaggal szemben.

Araj, ma Gara nagyközség Bajától délre.

Badan, jelenleg Bábony p. Kunszentmiklóstól keletre.

Butibulas Monostor, ma Dunaegyháza község Pest megyében.

Kamzaret, helyesen Kanizserév, Magyarkanizsa város régi neve.

Kertweled, helyén Harta község települt.

Kewi, jelenleg Ráckeve nagyközség a Csepelszigeten.

Makad, ma is Makád nagyközség a Csepelszigeten.

Loró, jelenleg Lóré, község a Csepelszigeten.

S. Martinus, ma Szigetszentmárton község a Csepelszigeten.

S. Martinus perg, helyesen Szent Márton hegy, ma Pannonhalma, a híres Szent Benedekrendi apátság székhelye.

Manamostor, helyesen Madamonostor, ma pusztarész a bácsmegyei Kisszállás uradalmi község Ivánka, Mada, Kisszállás pusztákat magába foglaló határában. Későbbi térképek szerint Mada helység az uradalom Belmajorja helyén állott. Egy 120 éves mérnöki felvétel szerint a Szeghalom—Halas—Baja közötti u. n. ördögárok, melynek öt méter széles töltése egyes helyeken ma is

megvan a halasi határban, Madán vezetett át s ott fordult nyugatnak Baja felé. Lehet hogy országút volt ez a töltés Pannonia és Dácia közt a rómaiak korában.

Retzke, ma Rőszke falu Szeged várostól délnyugatra a Tisza mellett.

Vastorok, kuntelep volt Szabadka—Zenta között. Száz év előtt Ostorik, ma Ostoság vagy Ostorka néven Bácsmartonos határában puszta.

Veseregyhatz, helyesen Veresegyház, ma Vesusics-puszta Szabadka város határában.

Zenkales, egy 1451. évi okiratban Scuncscalasa, helyesen tehát Szent Kalas, jelenleg Kalapár néven pusztarész Kiskunhalas város határában. A régi faluhely szántás alkalmával meglátszik. Temploma 1390 J. K. jelű téglákból épült, amikor Kalas János kunkapitány volt a kapitánysági uradalom birtokosa, amelyhez Szank és a Kecskemét határában levő Borobás szállása is hozzátartoztak. A kapitányságot és az uradalmat fiai is örökölték. A török kiűzése után a Kalas család jogutódai többízben keresték birtokaikat, de a halasiak letagadták Kalapár létezését, ezért a térképeken nem szerepel ez a helynév ma sem, noha Felsőszállás puszta egyrészét ma is Kalapárnak nevezik. Egyébként régi tanúvallomások s más okiratok is igazolják Kalapár különállóságát Halastól két puskalövésnyire. 1626. évben ugyanis a mai Kiskunhalas a régi Halas és Szent Kalas közé települt újra, nem a régi Halas helyén.

Dr. Dudás Gyula a szerkesztésében megjelent „Bács-Bodrog Vármegye Egyetemes Monográfiája„ című művének első kötetéhez saját tervezete szerint mellékelte a vármegye mohácsi vész előtti térképét, ezen térkép és Quits Antal mérnök kb. száz éves bácsbodrogmegyei térképe segélyével még a következő helynevei igazolhatók Lázár deák térképének:

Almás. Nem lehet azonos Bácsalmással, mert ennek régi neve Halmas volt, s Lázár deák Almás helységet Bácsföldvár mellett jelzi. Ezen a vidéken Almás-ér folyik a Tiszába, ettől délre volt Dudás térképe szerint Almás Szent György falu, amely ma Gyurgyevó néven nagyközség.

Azomfalu. Nem azonos az Almás-ér melletti volt Boldogasszonyfalvával, melynek a helyén Goszpodince község áll, hanem Dudás térképe szerint Pezer volt falu, ma pusztától nyugatra feküdt a Telecskai dombok szélén Zenta—Ada között és Asszonyfalva volt a neve.

Bistritz, a mai Újvidék helyén állhatott, mert Lázár deák adatai összevágnak Dudás adataival, bár utóbbinál V. Várad szerepel Újvidék helyén, de a többi összevágó helységnév sorában Bistritz ide esik.

Egres, Lázár deák térképén Csúrog helyére, Dudás térképén Kulpintől északkeletre: Ó-Kér helyére van rajzolva az Almás-ér partján.

Kyrt, Lázár deák térképén Vaskapu-(Vastapa)-tól északra van rajzolva, s Dudás térképe szerint Gajdobra körül lehetett.

Kysdiwasar, Dudás térképén Kisdi mezőváros néven a Duna mellett a mai Gradinovácz táján Titeltől nyugatra feküdt.

Perlek, Quits térképe szerint Perlek puszta Petrovoszéló és Ó-Becse között a Tisza mentén feküdt.

Pest, Dudás térképe szerint Pest mezőváros közel a Dunához a mai Palánkától nyugatra feküdt.

Petzer, nem azonos Péterséve azaz Petrovoszélóval. Dudás térképe szerint Zenta és Mohol közt feküdt Pezer falu, Quits térképén ugyanott Pezár puszta van feltüntetve a Tisza mellett.

Setván, Dudás térképe szerint a mai Kovil Szent Iván-nal azonos.

Tzand, tényleg a mai Szonta, Dudás és Quits térképei szerint is.

Vastapa, Dudás térképe szerint Vaskapu mezőváros néven a mai Wekerlefalva táján volt község.

Zemeri, Dudás és Quits térképei szerint azonos a mai Temerin-nel az Almás-értől délre.

* * *

Mint e néhány példa mutatja, régi helyitérképek és helytörténeti adatok segélyével a legtöbb ismeretlennek jelzett helynév meghatározható, miért is érdemes volna a szakkörök figyelmét e térképre felhívni, s a helynevek meghatározásával lehetővé tenni az Állami Térképészeti Intézetnek, hogy Lázár deák adatait pontos térkép alakjában közzétehesse, úgy a Lázár deák által használt helynevek, valamint azok mai nevével együtt. Nagyon tanulságos adatokat gyüjtene az így kiadott térkép. *Nagy Szeder István.*

Németország 1:5000 méretarányú alaptérképének készítése légi fotogrammétria segítségével.

Németország 1:5000 méretarányú alaptérképének az a rendeltetése, hogy a földterületek tervszerű felhasználásához tervezési és végrehajtási segédletül szolgáljon. Mocsarak lecsapolásához, kopár területek termékennyé tételéhez, folyó- és tengerparti védőművek létesítéséhez, vasutak, utak, csatornák megtervezéséhez és az ezekkel kapcsolatos munkálatok jól átgondolt és tervszerű irányításához megfelelő térképre van szükség. Nagyvonalú tervezéshez a 25.000-es, valamint az ebből készült 100.000-es térkép is megfelel. De talajjavítási, vizgazdálkodási, telepítési és építkezési munkálatokhoz már olyan nagyobb méretarányú topográfiai térképre van szükség, amelyen a terep vízszintes és magassági adatain kívül a birtokhatárok is fel vannak tüntetve.

A kataszteri és a 25.000-es topográfiai térkép között mutatkozó eme hiányt hivatott az 5000-es méretarányú alaptérkép (Topographische Grundkarte des Deutschen Reiches) pótolni. Ezt a térképet a német állami térképészeti intézet (Reichsamt für Landesaufnahme) készíti. Az 5000-es térkép készítésénél a légi fotogrammétriát is alkalmazzák. Ennek az az előnye is megvan, hogy a térképezés céljaira készült légi fényképeket a kész térképpel egybevetve tovább is fel lehet használni. Térkép és fénykép együttesen nemcsak mindennemű térbeli tervezés legtökéletesebb ezköze, hanem földtani történelmi kutatásokhoz és katonai célokra is felhasználható. Közigazgatási hatóságok, víz- és útépítési, valamint erdőhivatalok számára az 5000-es térkép és a hozzátartozó légi fényképek a legjobb alapot nyujtják tervezési munkálataikhoz. Az 5000-es térképnek egyik fontos célja még az is, hogy az összes eddigi mérési eredményeket, a különböző kivitelű kataszteri térképeket, terveket összefoglalja és új formába öntse. Ezáltal elérik, hogy egyetlen mérési eredmény sem vész el a jövőben és nem kell ugyanazt a mérést más és más célra ismételten elvégezni. Az 5000-es alaptérképből a többi kisebb méretarányú térkép — nevezetesen a 25.000-es — további mérések nélkül előállítható.

Az 5000-es térkép geodéziai alapjai. A térképlapokat a meridiánsávhálózat vonalai határolják, a lapszélek a hálózat kerekszámú kilométervonalai. Így minden egyes lap területe 4 km.^{2} Az alappontokat az országos háromszögelés a Gauss-Krüger-féle vetületen adja meg és ebbe számítják át a más vetületben készült korábbi mérések eredményeit is. Az országos háromszögelési hálózatot olyan mértékben sűritik, hogy minden km^2-re átlagosan egy alappont jusson. Ez a pontsűrűség a légi fényképek fotogrammétriai feldolgozása szempontjából is szükséges. A magasságméréseket a háromszögelési és vízszintezési hálózat alappontjaiból fejlesztik ki. A magasságmeghatározás módja általában a háromszögtani magasságmérés. A szintezést inkább síkterepen alkalmazzák.

A légi fényképezés. A légi fényképezés kb. 1:5500 vagy 1:7800 méretarányban történik, a felvételek iránya közel függőleges. A felvételeket Zeiss-Aerotopograph-féle sorozatos mérőkamarával készítik, gyújtótávolsága $f = 20$ cm, képnézete 18×18 cm. A felvételekhez kb. 18 cm széles és 60 m hosszú filmszalagot használnak. Ezt később egyes fényképekre darabolják. A h fényképezést magasság — pl. 1:5500 méretarányban — $h = 5500 . 0{\cdot}2 = 1100$ *m.* Az egymási követő fényképek 60—70 %-ban, az egymáshoz csatlakozó fényképsorok 15—25

%-ban fedik egymást. A fényképezés végrehajása úgy történik, hogy 25.000-es térképen kijelölik a repülőgép útját oly módon, hogy az út az 5000-es térképlap kelet-nyugati irányú középvonalára jusson. A középvonalon készült fényképsorozathoz északon és délen egy-egy újabb fényképsorozat csatlakozik az említett fedéssel s ez a három fényképsáv az 5000-es térképlap területét összefüggően, hézagmentesen fedi. Az egyes felvételi helyek közti térbeli távolság kb. 390 m.

Fényképi alappontok meghatározása: Az előhívott és szétdarabolt fényképsáv két egymáshoz csatlakazó fényképe fényképpárt alkot. Az egyes fényképeknek a mérőkamarához viszonyított helyzetét a rájuk fényképezett keretjelek határozzák meg, tehát ezek alapján a kidolgozó kamarába pontosan beilleszthetők. A fényképek térbeli helyzete a felvétel pillanatában közelítő pontossággal szelencés libellával és barográffal állapítható meg. Ez azonban nem elég pontos ahhoz, hogy a fényképeken méréseket végezhessünk. Ezért a légi fényképezés után minden fényképpár közösen fényképezett területének négy sarka közelében kiválasztanak egy-egy jól látható tereppontot és ezeket háromszögeléssel vagy sokszögeléssel bemérik. Ezek a fényképi alappontok. Erre a célra parcellasarkok, kis bokrok stb., általában olyan pontok alkalmasak, amelyek a terepen is és a fényképen is biztosan azonosíthatók. Fényképi alappontoknak, pl. meszelt kátránypapírral való megjelölését célszerűtlennek és költségesnek tartják. A négy fényképi alappont közül két átlósan szembelevőt vízszintes és magassági értelemben, a másik kettőt csak magassági értelemben mérik be, olyan pontossággal, hogy a rajzlapra felszerkesztett pont helyzeti hibája a 0·1 mm-t ne lépje lényegesen túl.

A fényképi alappontok meghatározásánál a *képháromszögelést* is alkalmazzák, különösen olyan terepen, ahol kevés a földi alappont. A légi háromszögelés olyan fényképpárból indul ki, ahol az említett négy alappontot már bemérték. Az ehhez csatlakozó fényképsor egyes fényképeit ezután a földi sokszögeléshez hasonló módon kapcsolják egymáshoz. A fényképsor végén ismét vannak ismert földi alappontok. Íly módon a pontkapcsolás — az esetben, ha a hibahatárt egyes pontok számára 0·5 m-ben szabjuk meg — kb. 3—4 km hosszú sávon végezhető. Az így meghatározott fényképi alappontok magasságát tahiméteres magasságmérés vagy szintezés útján mérik. Ez a módszer különösen alkalmas nehezen járható — pl. mocsaras vagy olyan terepen, ahol a földi bemérés nehézségekkel jár (pl. erdők, sűrűn lakott területek). A mérési eredmények kiszámításánál a számológépeket, számolóléceket bőven alkalmazzák.

A földi beméréssel és légi háromszögeléssel meghatározott összes alappontokat az előkészített rajzlapra szerkesztik fel. A rajzlaphoz kb. 1 mm vastag és 50×50 cm méretű aluminiumlemezt használnak, ezt mindkét oldalt vászonal ragasztják be. úgyhogy a vászon a széleken kb. 10 cm-rel ki áll. A vászon szegélyét háromszögalakú cakkokra szabdalják. A lemez mindkét oldalára először vastag itatóspapírt s erre rajzpapírt ragasztanak. Egyik oldala a rajzfelület. Az így előkészített rajzlap egyenes sík és nem vetemedik. A rajzlapot a kiálló cakkos vászonnál fogva a mérőasztallapra ragasztják.

Fényképmérési munkálatok. A légi fényképek térképszerű feldolgozását a német állami térképészeti intézet a Zeiss-féle sztereoplanigráffal végzi. A fényképpárnak a térképező műszerbe való behelyezését és tájékozását a Térképészeti Közlöny 1934. évi, III. kötet, 1—2. füzetében már ismertettük. (Lásd Vörös József „Levegőből készített felvételpárok tájékozása a Bauersfeld-Zeiss-féle sztereoplanigráfban" c. különfüzetet.) Ez a fényképmérési munkának legtöbb gondosságot igénylő és egyúttal legnehezebb része. Az ezt követő kidolgozás abból áll, hogy a mozgójelet végigvezetjük a térbeli kép összes tekintetbejövő vonalain. Ezek a vonalak a mérőasztallapra rajzolódnak. Ennél a módszernél durva hibák nem fordulhatnak elő s ami még nagyobb előnyt jelent, a méréseket bármikor meg lehet ismételni, ellenőrizni, anélkül, hogy a terepen mérni kellene. A minden fényképpárhoz bemért négy alappont ugyanis az egész kidolgozásnak olyan szilárd alapot nyujt, hogy a munka pontossága csak a kidolgozó gondosságától és gyakorlottságától függ. A német állami térképészeti intézet sok évi

tapasztalat és ellenőrző mérések alapján megállapította, hogy az 5000-es alaptérkép számára megszabott vízszintes hibahatárt sohasem lépték túl, ha a fényképek kb. 1 : 7500 méretarányúak voltak és a magassági hibahatárt sem, ha a fényképezés kb. 1 : 5000 méretarányban történt.

A helyszíni munkálatok. A fényképmérési munkálatok befejezése után a rajzot a tereppel összehasonlítják és kiegészítik. Ide tartozik a művelésnemek, utak, kerítések minősítése, apró részletek pótlása, a névrajz felvétele. Néha igen enyhe lejtőkön a szintvonalak fényképmérés útján nem rajzolhatók meg pontosan, ezeket rendes földi eljárással pótolják.

A helyszíni bejárás során előkészítik a birtokhatárok felvételét. A birtokhatárokat a kataszteri térképekből veszik át. E célból a kataszteri térképek szelvényhálózatát a meridiánsáv-hálózatba számítják át. Így a kataszter vonalai az 5000-es térképbe könnyen átvihetők. Poroszország területének kb. 15%-áról vannak újabbkeletű kataszteri térképek. Ahol ilyenek nincsenek, a kataszter átvitelét részletenkint végzik. Ez sem okoz nehézséget, még akkor sem, ha a kataszter erősen elavult vagy hiányos volna, mert azonos részleteket mindig lehet találni.

Kirajzolás. A rajzlapon levő kész irónvonalak közül a síkrajzot és írásokat tussal kirajzolják, a szintvonalak érintetlenül maradnak. Ezután fényképészeti úton második rajzlapot készítenek kék színben és ezen a szintvonalakat rajzolják ki tussal. Az eredeti rajzlapról az irónvonalakat gumival törlik és a szintvonalas lapról a kék vonalakat lemossák. Ezzel az eredeti rajz két színben való sokszorosításhoz készen van.

A gazdaságosság kérdése mindennemű felmérésnél elsőrendű szerepet játszik. Az 5000-es térképnél alkalmazott munkaeljárásokat úgy állapították meg, hogy a térképtől megkövetelt szabatosságot a lehető legkevesebb munkával és költséggel érhessék el. A térképezéshez feltétlenül szükséges munkálatokon kívül az alappontsűritést bizonyos esetekben úgy végzik, hogy ne csak az 5000-es térkép, hanem a kataszteri felmérés céljait is szolgálhassa.

A német állami térképészeti intézet 5000-es térképet az illetékes hatóságok javaslatára csak az esetben készít, ha megrendelő az előállítás önköltségét megtéríti. Ez igen nehéz terepen km²-kint kb. 500 márkát tesz ki. Könnyebb terepen megfelelően olcsóbb.

A légi fényképek egyéb felhasználása. A térképezési célokra készült fényképpár sztereoszkópon át szemlélve kiváló segédeszköz a terep függőleges tagoltságának és tervezett magasépítmények térbeli hatásának tanulmányozásához. Az 5000-es térkép legfontosabb segédeszköze azonban a fototérkép. Ezt úgy állítják elő, hogy az eredeti légi fényképeket 5000-es méretarányra fényképezik át, azután összeillesztik. Az így készült fototérkép pontossága természetszerűleg kisebb, mint az 5000-es térképé, már csak azért is, mert hegyes-dombos terepen a magasságkülönbségek okozta torzulásokat nem lehet csupán átfényképezéssel kiküszöbölni. Tervezési előmunkálatokhoz azonban így is igen jó alap. Az 5000-es méretarányú fototérkép előállítási költsége km²-kint 66 márka. *Szüts L.*

A bécsi Nemzeti Könyvtár tavaszi térképkiállítása.

A prágai német egyetem tanárainak és hallgatóinak bécsi tanulmányútja alkalmával és a három évvel ezelőtt tervezett és a politikai zavarok miatt elmaradt „Deutscher Geographentag" térképkiállításának némi pótlására a Nemzeti Könyvtár igazgatósága a gyüjtemény dísztermében és térképtárában 1936 március 31-től április 25-ig terjedő időben nevezetesebb kartografiatörténeti emlékeiből kiállítást rendezett. A bécsi gyüjtemények közismerten gazdag tárháza nyílott meg a kiállítás alkalmából. Különösen értékes anyaggal volt képviselve a Hadilevéltár térképosztálya melynek térképei a XVIII. századtól kezdve a volt Monarchia országaira nézve, úgyszólván teljes sorozatúnak mondhatók. A Nem-

zeti Könyvtár térképanyaga viszont a megelőző időre és az általános kartografiatörténetre nézve pótolhatatlan és becses emlékekkel rendelkezik. Hazánk térképezésére és magyar kartografusok munkásságára vonatkozó sok értékes emléket találunk itten és azon sem kell meglepődnünk, hogy az általános kartografia fejlődését bemutató csoportban magyar vonatkozású térképek és ábrázolások is bemutatásra kerültek.

Beszámolónkban főleg a kiállítás magyar vonatkozású darabjait ismertetjük.

A bemutatott anyagot két csoportra osztották: az első csoportban kéziratos és nyomtatott kartografiai ritkaságokat állítottak ki a XII. századtól a XVIII. század közepéig terjedő időből. A második csoport a térképezés fejlődését mutatta be Ausztriában 1800-ig.

Az első csoport kiállított anyaga *Ptolemaios* kéziratos és első nyomtatott geográfiáival kezdődik. A térképlapok között szerepel Pannonia és Dácia ábrásolása is. A *Tabula Peutingeriana* nevű híres úttérkép — mely a IV. századból származik és szintén ábrázolja a Duna menti államokat — egy lappal volt képviselve. A hollandi *Blaeu* atlasz *(Atlas van der Hem)* — melynek egy egész kötete foglalkozik hazánkkal — az Indiai óceán egy szigetének 1601-ben készült eredeti felvételi lapjával volt képviselve. A *Philipp Frhr. von Stosch* által összegyüjtött atlasz nehány kéziratos lapját állították ki. A kiállításnak az első csoportja — az általános kartografiai része — volt az erősebb oldala, ahol a térképészet történetének világviszonylatban is elsőrangú emlékei voltak láthatók.

A második csoportban több magyar vonatkozású emlékkel találkozunk. A 35. szám alatt *Gastaldi, Giacomo*: Geographia particolare d'una gran parte dell'Europa etc. 1559, rézmetszettel sokszorosított térképgyűjtemény délkeleti lapja Ausztria, Magyarország és a Balkánállamok térképe, 512×346 mm. méretben. A 38. sz. alatt bemutatott *Lazius, Wolfgang*: Regni Hungariae Corographicam, uti iussit M. T. S. etc. Viennae Austriae, 1556, fametszetü térkép egy részlete (a térképnek csak egy teljes példánya ismeretes a bázeli egyetemi könyvtár gyüjteményéből) igen értékes XVI. századbeli kartografiai emlékünk. A 39. sz. alatt ugyancsak *Laziustól*: Karte d. ungarischen Kriegschauplatzes v. J. 1556, fametszetü szinezett térkép, 381×481 mm. méretben, a hozzá nyomtatott szöveggel az egyetlen ismeretes teljes példány. (Wahrhaffte beschreibung dess rhumreichen von Gott verlihenen siegs wider den Erbfeind der Christenhait etc.) A 41. sz. a Fertő tó felvételi vázlata, igen értékes betekintést ad *Lazius* térképező módszerére: Skizze d. Neusiedlersees, kéziratos, 132×61 mm. méretben, 1564-ből. A 42. sz. *Sambucus, Johann (Zsámboky János)*: Transilvania... edidit Viennae Anno 1566, rézmetszetü, 414×294 mm. méretü térképe, mely *Honterus* Transilvania c. 1532-ben fametszetben megjelent térképének utánzata. A 44. sz. térkép ismeretlen szerzőtől: Ungern mit seinem eingeleibten landen etc. kéziratos, 1560—1605 között készült ábrázolás. Az 54. sz. *Stier, Martin*: Landkarten d. Königreichs Ungarn... M. Lang sculps. Viennae, 1664, rézmetszet. 12 lapon, 1517×998 mm. méretben. Az 53. sz. ugyancsak *Stier, Martin*: Mappa über d. Gränitzen Von d. Adriat. Meer biss Siebenbürgen, etc., 1661, kéziratos, szinezett térképmű, mely 12 lapból áll egyenként 385×340 mm. méretben. A 67. sz. alatt kiállitott térkép: *Müller, Johann Christoph*: Mappa — Geographico — Limitanea in qua Imperiorum Caesarei et Ottomanici Confinia in almae paris Carlovitzensis Congressu decreta... etc. 1706-ban készült hatalmas kéziratos, szinezett atlasz, mely 1 áttekintő lapból, 2 lap magyarázatból és 19 térképlapból áll. A karlócai békében megállapított új határok térképe. A 73. sz. *Marsigli* gróf imert: Danubius Pannonico Mysicus, observationibus geographicis... 1726 c. 6 kötetes munkájának térképei. A 74. sz. a magyar térképészet kiváló úttörőjének, *Mikoviny Sámuelnek*: Nova Regni Hungariae delineatio iuxta nonullas Observationes etc. (1735.) kéziratos térképe 710×605 mm. méretben. A 93. és 94. sz. alatt kiállított első katonai felvétel lapjai közül mint a legszebb rajzot képviselő példányt, a felsőausztriai 10. sz. lapot állitották ki, mely lap a mi kiváló *Jeney* ezredesünk (1784—1787 között készült) műve.

A gondosan összeválogatott kiállítás reprezentáló példányokban, áttekint-

hető összeállításban és szemléltetően tárja elénk a térképezés kialakulását és kifejlődését Ausztriában. Mint a nagy *Habsburg* birodalom egy részének, meg kellett elégednünk a kiállított anyag magyar vonatkozásaiban is azzal a szereppel, amelyet nekünk a birodalom térképezésében juttattak.

Dr. Borbély Andor.

Hazánk ismeretlen térképei a XVI. századból.

Egy bécsi könyvkereskedő cég nemrégiben megjelent katalógusából[1] nagyjelentőségű kartografiai felfedezésről értesülünk. Aukcióra került hazánk eddig ismeretlen, a XVI. század második feléből származó, igen nagy méretű térképe. Teljes cime: DESCRIPTIO REGNI HUNGARIAE UNA CUM ALIIS FINITIMIS REGIONIBUS AC PROVINCIIS ETC. A térképen semmi közelebbi adatot nem találunk a szerző vagy metsző nevét, vagy a kiadó cég megnevezését illetőleg. A térkép, mely fametszettel sokszorosított, 10 összeragasztott lapból áll, igen jó állapotban maradt fenn. Feltünő nagy a mérete korabeli térképekkel összehasonlitva: hossza 171 cm. szélessége 96 cm. Mértéke a jobb alsó szélén magyar mérföldekben van megadva: 10 ung. Meile = 196 mm., tehát 9·8 mm. = 1 magy. mérfölddel. A bal felső szélén a címfelirat alatt még egy mértéke van adva: 15 Meilen = 115 mm., tehát 7·7 mm. = 1 mértfölddel (ez valószinüleg német mértföldet jelent.)

A latin cimben magyar térképnek nevezett nagy topográfiai ábrázolás a következő területet öleli fel: *keleten* Moldovát, Oláhországot és Erdélyt, Bulgáriát Szófia és Filippopoli városokkal, *délen* Jugoszláviából a következő tartományokat: Serbia, Sirmia, Bosnia, Slavonia, Dalmatia, Kroatia. A térkép bal alsó része az Adriai tenger északi részét és Felső-Olaszországot ábrázolja. *Nyugaton* egész Svájcig, a Bodeni tóig terjed az ábrázolás, *északnyugaton* Dél-Németország egy része, Csehország és Morvaország a feltüntetett terület határa. *Északkeleten* Galicia és Bukovina csatlakoznak a Kárpátok vonulatához. Az összes ábrázolt országrészek közepén ott találjuk a megfelelő országcimert és a tartományok határainak pontjelzéssel való feltüntetését.

A leírt térképnek ez az egyetlen ismeretes példánya és feltünő nagy méretén kivül az is külön érdekessége, hogy Oláhországnak és Moldovának, valamint a Balkán államok ábrázolt részeinek ez az első ismert nagyméretű, részletes térképe. Hazánkra vonatkozólag semmi kartografiai különlegességet nem tartalmaz, *Lázár* diák 1528-ban megjelent térképét nem ismerhette rajzolója, mert a folyamrendszer attól eltérő jellegű. Mindenesetre érdekessége, hogy a Duna váci kanyarulatát és a Csallóköz sziget fekvését egész helyes formában mutatja, a Duna-Tisza összefolyás és Erdély vízrajzának ábrázolásában inkább *Lazius* (1556) hibás hálózatához hasonlitható. Helyrajzi felirásai szerényesnek mondhatók, ebben a tekintetben *Lázár*, *Lazius* sőt *Zyndt* Mátyás (1567) nagy magyar térképei is tartalmasabbak. A hegyrajzot vakondtúrásszerű kupacokkal jelzi; különös érdekességü jelzése még a nagytömegü, összefüggő erdőségeknek egymásmellett rajzolt fákkal való ábrázolása. Útjelzéssel nem találkozunk, pontozott vonallal jelöli az országrészek tényleges birtoklásának határát: igy pld. a török által elfoglalva tartott magyar terület határát.

A térképet nagy alakja és igen jól sikerült generalizálása alapján első falitérképünknek tarthatjuk. *Oberhummer* professzor megállapítása szerint a térkép irodalmunkban teljesen ismeretlen, sem a bécsi, sem a budapesti nagy gyüjteményekben nem található hasonló ábrázolás. De rajzát tekintve sem

[1]) Gilhofer et Ranschburg, Wien, Katalog 258. Drei Jahrhunderte in Bilder. Flugblätter, Einblattdrucke, Städteansichten und Landkarten des 16. bis 18. Jahrhunderts. Ugyanitt közli a térkép egy részének jólsikerült reprodukcióját.

egyezik meg egyetlen korabeli térképpel sem, úgy hogy teljesen új tipusnak kell feltételeznünk. A szélén jelzett fokhálózata *Laziushoz* hasonló kivitelü, a rajzkivitelben azonban semmiféle rokonság nem található. Az a feltevés is felmerült, kogy talán azonos lenne a boroszlói városi könyvtárban[2] őrzött *Hierssfogel (Hirschvogel)* Augustin, Ungarn stb. 1565-ben megjelent fametszetü térképével, melynek szintén feltünően nagy és azonos nagyságú a mérete: 1507×802 mm., mértéke kb. 1:350.000. *Oberhummer* professzor megállapítása szerint azonban ezzel a térképpel nincsen semmiféle vonatkozása.

Amint látjuk, a leirt térképben a XVI. századbeli magyar kartografia egy igen értékes képviselője került elő, mely rajza tekintetében egészen új tipust képvisel. Mielőtt még értékét megállapitották volna, egy bécsi könyvkereskedő cég nagyobb gyüjteményeinknek megvételre ajánlotta fel a térképet. Később Gilhofer és Ranschburg céghez került, ahol értékére Oberhummer professzor mutatott rá és a cég legközelebbi aukcióján a XVI. századbeli magyar térképészet értékes emlékét 1200 svájci frankért egy osztrák mecénásnak adta el.

Dr. Borbély Andor.

A nyomópapiros ráncolódásáról.

„Papier-Zeitung" 60. évf. 3. sz.-ból (vk: „Vom Dehnen, Welligwerden und Faltenschlagen der Druckpapiere").

Az offset- és mélynyomásnál a papir egész felülete nyomásnak és húzásnak van kitéve. A papirban levő feszültségek hólyagosodást, hullámokat okoznak és ebből, rendszerint a menetirányban, ráncok lehetnek. Még rosszabb, ha ez a széleken fordul elő (többnyire a gyártási irányra merőleges széleken). Ez akkor áll be, ha a papírrostok nedvesek és igy különösen finoman foszlatott (schmierig) és sürü anyagnál a nedvességtől megduzzadt sejtek tágulása jobbrabalra akadályozva lévén, fel- és lefelé történik. A ráncosodás oka már a gyártásnál keletkezhet, pl. a rázáson alapuló sejt-rétegződés, túl gyors és egyenlőtlen szárítás, azonnali simítás, áttekercselés elmulasztása, időelőtti csomagolás, stb.

E rejtett hiányokat a nyomdász nem veheti észre. Ő csak megállapithatja, hogy a papir a kicsomagolásnál laposan, símán fekszik-e, de csak napok mulva észlelheti, hogy ilyen maradt-e, vagy a szélek hullámosodnak. Ha ilyenkor nincs idő a kicserélésre, akkor éjen át való kiakasztással néha lehet segíteni, de gyakran még rosszabbodik a helyzet. Célszerű a papirt lassankint a nyomda légköréhez szoktatni, de ez sem biztos, hogy az átrakás, kiakasztás, sőt belövés hosszadalmas munkája mindig eredményes lesz-e. Ez a papírgyártásnál beállott eredeti októl, a papír nedvességtartalmától és a légkörtől függ. Ha a papir száraz tapintású, akkor a hullámos széleket nehéz rendbehozni. Kedvezőbb lehet a helyzet nedves papírnál (az ivek közé dugott kar meleget érez!). Ilyenkor a lassú szárítást az átrakással járó légcsere, újra felrakás a nyomdában, belövés nem túl száraz betétivek közé vagy kiakasztás elősegíti. Nedvességmérővel előbb meg kell állapítani, hogy a papir túl nedves vagy túl száraz-e. Ezután lehet csak a baj megszüntetését elkezdeni.

Az önberakó készülékek kihasználása csak síma helyzetű ívekkel sikerül. Hullámos papir itt egyáltalában nem használható. Kézi berakásnál, a könyvnyomdai gyorssajtóknál, az offset- és mélynyomó sajtókkal ellentétben a hullámos papir ráncosodása ellen könnyebb a segítség. A papirtágulás és hullámosodás okát még a papírgyárosok is különféleképpen magyarázzák és igy a legtöbb vita céltalan.

---

[2] Breslau, Stadtbibliothek, Rolle 43. Pótlandó mulasztásunk, hogy az egyetlen példányban ismeretes értékes térképről irodalmunkban még semmiféle említés nem történt és hogy a térképről még másolattal sem rendelkeznek gyüjteményeink.

Előfordul, hogy a papírpálya hosszából vágott íveknél nem a rövid, hanem a *hosszú* széleken állt be elhúzódás. Az általános tapasztalattal ellenkező ilyen jelenség okát csak sejtik. Ily kivételes esetek nem befolyásolhatják azt az általános követelményt, hogy a papírívek hossza a gyártási (szál-) iránnyal egybeessék. Vagyis az íveket „keskeny pályából" vágják. Ezzel ellenkező kívánságot (pl. hajtogatás vagy ragasztás miatt) a rendelésnél ki kell kötni.

Dr. Albán I.

Alfred Zinke: Offsetdruck und Offsetpapier

cím alatt a „Deutscher Drucker" 1935. 41. évf. 99. számában kitünő értekezésben szól az offsetnyomásról és az ott használatos papirosról.

Az offsetnyomás kezdetén még csak a legjobb minőségü papirokat használták. Azóta már annyira jutottak, hogy olcsóbb papír is használható. A legjobban a II.—IV. jósági osztályba sorolt fatartalmú és a kemény, teljes enyvezésü famentes és finom papirokat keresik, gépsima vagy félig simított felülettel. Ezek teljes enyvezésűek legyenek, sűrű, zárt felülettel, kiálló sejtek nélkül és a vízzel érintkezésnél a lehető legkisebb tágulást mutassák.

Az utolsó követelmény nehézségeket okoz, mert a csekély duzzadásra irányuló kívánság ellentétben áll a kemény felülettel. Ugyanis a kemény felületet úgy érik el, ha a sejteket erősen felnyitják, szétszedik, osztják, szétzúzzák és nyálkásra őrlik. A sejtek szerkezetének ily megbontása után a víz behatolása lehetséges, a sejtrészek vízzel szemben érzékenyek és beáll a duzzadás és tágulás. Szerencsére van egy megfelelő anyag ennek ellensúlyozására: a szalmacellulose, amelynek a sejtnagysága a facellulose sejtjeinek csak egy harmada. Ezt a kis sejtet erős mechanikai hatás nélkül adagolják és ezzel szilárd, sűrű és kemény felület érhető el. Az esetleges tágulás keresztben fordul elő, mert a sejtek nagyobb része a gyártás irányában helyezkedik el, duzzadásuk pedig vastagodásukban jelentkezik. Ezért az offsetpapírt keskeny pályán kell gyártani.

A cellulose kiválasztása és keverése a legkisebb tágulás követelményének megfelelően történik. A fa és a szalma a növekedéstől függően nagyon sokféle lehet. Laboratoriumi munkával kell a legmegfelelőbb anyagösszeállítást kiszámítani és kisérletezni. Különféle őrlési fokokkal a sejtek hossza és vastagsága szabályozható.

Minthogy a legjobb offsetnyomás sűrű papiron érhető el, a szitán a lapképződés a legkedvezőbb körülmények között történjék. E célból a keverésnél finom töltőanyagokat is adagolnak, amelyek a legkisebb nyilást is elzárják és így egyenletes felületet képeznek. Megkötését főleg a szalmacellulose látja el, — ez a másik fontos ok amiért szükséges.

Minden papírgép máshogyan dolgozza fel az anyagot, ezért kényes nyomtatványokhoz az egész papírmennyiséget ugyanazon a gépen és egy menetben kell kigyártani. A kész papírt a gyárban még addig tárolják, amig a rendes légköri viszonyoknak megfelelően állapodik meg.

A későbbi változások megnehezítése céljából a kész papírt még felületi kezeléssel is ellátják. A szokásos kalanderezés mellett Németországban még egy, a „Reflex"-eljárás néven ismert állati utánenyvezéshez hasonló, eljárás alakult ki. Ennél a felület sűritését és keményítését a papír utólagos tágításával érik el mindkét irányban. Ez a nemesítés gondos kezelést kíván és nagyon szükséges, mert minden papírnál a felület kiképzése a legfontosabb. Az utólagos keményítés adja a jó fogást, tiszta fémszerű hangot és a pormentességet, a papír egyenletes felületét, amely a festéket egyenletesen és tisztán veszi fel. A nyújtás az ívek síma fekvését és több szin pontos illesztési lehetőségét eredményezi.

A nyomás szabályozása a papír szerint változik. Pl. laza felületű papírnál sokkal nagyobb nyomást kell adni, mint símább, zárt anyagnál. Egyenlő vastag-

ság és súly esetén is, kemény irógéppapírnál nagyobb nyomás szükséges, mint teljes enyvezésű műnyomó papírnál. Igen zárt felületü papírokon a festék nem szárad jól, ha nem alkalmazkodik a papírhoz. Volt rá eset, hogy kemény kartonra majdnem bádogfestékszerű offsetfestékkel kellett dolgozni. Ha a festék nem tapad, akkor keményebben, szárítópasztával kell keverni. Túl sűrű festék azonban más bajokat eredményezhet, ilyenkor higítani kell. Minden munkához a legmegfelelőbb papírt kell választani. *Dr. Albán I.*

A papiros elektromossága.

„Papier-Zeitung" 60. évf. 1. sz. 1935., illetve a „Bulletin Officiel" 1935. májusi számából.

Letouzey Victor nyomdatulajdonos szerint a papírban surlódás következtében villamosság keletkezik: mechanikai okokból (nyomás, húzás, helyváltozás, surlódás), hő és hideg, szárazság és nedvesség, légnyomás, papíralkatrészek és a környező levegő hatására.

A mechanikai okok elkerülése céljából a papírt ne tároljuk sűrű rakásokban és feszes tekercsekben, hogy a papír és a levegő nedvesség tartalma könnyebben kiegyenlítődjék. Nyomás, surlódás és húzás lehetőleg kerülendő; hatásuk annál károsabb, minél kevésbbé nyomható össze a papír (mázolt és tükörsima papírok).

Hő és hideg a papir nedvességtartalmát változtatja meg, a hőmérséklet ingadozása szerint. Legjobb, ha a papírt lassan hozzuk 18° C-ra és így használjuk fel. Tárolás minél távolabb a fütőtestektől! Napfény és léghuzat, szárazság és túlságos nedvesség a papírra káros! A papír 18° C-nál 5—7% nedvességtartalmú legyen, ami 18° C-nál 60% légköri páratartalomnak felel meg (9g/m³).

A papírt nagy légsúlymérő-ingadozásnál ne használjuk fel, mert ez is befolyásolja Egyes festékek kipárolgása is hátrányos lehet. Ezért fontos, hogy a sajtót tiszta glicerinnel kevert vízzel gyakran lemossák. A nyomásra kerülő papírt villamos berendezésektől távol úgy tároljuk, hogy csak szétszórt fény érje; nyáron zöldessárga ablaküveg előnyös.

Capelle Bernard mérnök szerint: A papír rossz villamosságvezető, ezért alig terjed benne dörzsölés vagy nyomás esetén. A vele érintkező fémrészek részben levezetik ugyan, de sokkal tökéletesebben a kellő páratartalmú levegő, mert a papír villamossága nagy feszültségű. A száraz levegő tehát igen káros! Ilyenkor nem segít sem a papír közé helyezett, földelt horganylemez, sem a papír széleinek a nedvesítése szivaccsal. Csak a levegő nedvesítése vezeti el a villamosságot, amihez gyakran egy vízzel töltött lapos edény odaállítása is elég. Jobban hatnak a különféle gőzporlasztók stb. *Dr. Albán I.*

KÖNYVISMERTETÉS.

Heimler Károly: Sopron topográfiája. 307 oldal, 4 térkép, 2 színes melléklettel. Sopron, 1936.

Kevés városról mondható el, hogy olyan könyv ismerteti szellemi, kultúrális stb. javait, mint aminőt Heimler Károly ad közre a Civitas Fidelissimáról.

Megszoktuk, hogy ha egy városról monográfia jelenik meg, az többékevésbbé a jelen személyi kultuszára alapítja megjelenését, ami meglehetősen levon a könyvek értékéből. Haimler könyvében a statisztika tudományához folyamodik és szigorúan annak tudományos alapján dolgozva, kiváló áttekintést ad Sopronról.

„Minden nemzedéknek kötelessége, hogy azokat a javakat és értékeket, melyeket az elődök hosszú sora szerzett és hagyott rá, hiven megőrizze és gyarapítva adja tovább az utódoknak." Soha ilyen találóan városmonográfia még nem fejezte ki hivatását, mint éppen Soproné. A 307 oldalas könyvben Sopron élete olyan számtengerben zsúfolódik, hogy ha mindezt a régi módszerrel akarták volna megörökíteni, köteteket kellett volna összeírni.

„Ennek a könyvnek egyes fejezetei, adatai és statisztikai táblázatai összefoglalóan ki akarják mutatni, hogy milyen természeti és területi viszonyok határozzák meg a város életét, hogyan fejlődött Sopron és lakossága, mit alkotott az évszázadok folyamán a soproni polgár. Törzskönyvezni akarják az anyagiakat, hogy azokon át megérthessük a szellemieket."

A munka nem térképészeti szakkönyv, de hogy ismertetésének mégis helyet adtunk, annak éppen az az oka, hogy adatai összességét térképészeti vonatkozásokban is fel lehet használni.

A mű négy térképmelléklete hozzásegíti az olvasót, hogy a számok sokaságát grafikus ábrázolásban is szemlélhesse. *Dr. — — —*

Féri László—Dr. Vermes Miklós: A fényképezés új útjai. A Népszerű Természettudmányi Könyvtár, 18. kötet., Természettudományi Társulat kiadása, 1935, Budapest. 200 oldal, 1 színes tábla, 70 ábra és fénykép.

A könyv a szakfényképészek, de főként a komoly és haladottabb amatőr fényképezők között fog méltán megelégedést kelteni, miután a fotofizika és fotokémia körében számtalan olyan kérdésre ad felvilágositást, melyet ily összefüggően a magyar szakirodalomban még sehol sem lehet megtalálni. Sajnos szűkre szabott terjedelme miatt, a tárgykör kimeritetlensége igen sok helyen érezhető. Szerzők tudományosan megalapozott fejtegetései rendkívül érdekessé teszik a könyvet, méltán emelve fel vele a fényképezést arra a magaslatra, ahová az tartozik.

Az érdeklődők nagy tábora a sok komolytalan kísérlet közepette várta már ezt az átfogó munkát és minden bizonnyal hálás köszönetet is fog mondani érte.

A könyv először rövid, vázlatos ismertetést ad a különféle géptipusokról és ennek keretén belül az egyes pillanatzárak működesi módjait tárgyalja, rámutatva azoknak egyszerű módon való megvizsgálására is. A következő fotofizikai fejezetben a lencsékről, a lencserendszerekről, a fényerőről, a mélységi élességről, a lencsehibákról, a lencsék osztalyozásáról, az egyszerű és szakszerű lencsevizsgálatokról, a lágyrajzú lencsékről, az optikai távolságmérő segédeszközökről,

a megvilágítás méréséről, valamint az optikai üvegek gyártásáról ad a könyv jó átfogó, de sajnos nem kimerítő képet. Ezt a fejezetet követi, az ugyancsak fotofizikai, fototechnikai, főként azonban fotokémiai vonatkozású fejtegetés sorozat, amely a fényképezőréteg elméletével és az előhívással foglalkozik, nem hagyva megvilágítatlanul a rögzítést, a negatívok javítását, valamint a színszűrőket és magát a negatív anyag gyártását sem. A fejezet után sorra kerülnek a pozitív kép szabályai így a pozitív papírképek és kezelésük, a kontakt másolatok, valamint a nagyítások is. Végül rendkívül érdekes módon vezetik végig szerzők az olvasót a színes fényképezésen, autokrom eljáráson, a bordásfilmes módszeren, valamint a színes mozifilm rendszereken. *Dr. Fehér István.*

Eugène Chabanier: La géographie mathématique dans les manuscrits de Ptolémés. (Extrait dé Bulletin de la Section de Géographie, 1934.) Paris, Imprimerie Nationale, 1935., 22. oldal.

Szerző ebben a kisterjedelmű, de becses értekezésben Ptolomeus Claudius, a Kr. u. 2. században élt görög-egyiptomi csillagásznak fennmaradt kéziratait tanulmányozza a mathematikai földrajz szempontjából. Vizsgálatainak főtárgy a helynevek jegyzéke, amely nem csak neveket foglal magában, hanem a földrajzi szélességeket és hosszúságokat is.

Nem bocsátkozunk annak a kérdésnek a tárgyalásába, hogy helyes volt-e a renaissance-kori kéziratokból kiindulni és úgy menni vissza egészen Ptolomeusig. Határozottan értékesnek kell azonban elismernünk azt a képet, amelyet a renaissance-kor mathematikai földrajzi ismereteiről fest szerző és amelyben elhelyezi Columbust, bár rossz néven vesszük tőle, hogy a nagy tudású felfedezőt kalandornak minősíti. Pedig ő maga említi, az újabban felfedezett portulánok és egyéb források alapján, hogy „a Centurione-cégnek ez a kereskedelmi ügynöke autodidakta, alig tengerész, de ismerője a tengernek, . . . vázlatos fokmérést végez Írország és Guinea között."

Columbuson kívül számos tudós van meg említve a kis értekezésben, köztük Regiomontanus is. Talán még érdekesebb annak a szerepnek a rövid méltatása, amelyet a spanyol (akkor még Castilia-i) és portugál udvar játszott annak a kornak tudományos életében, a mathematikai földrajz művelésében és amely előbb talán csak tapogatózva, de később céltudatosan készítette elő a nagy felfedezéseket.

Castiliában már a 13. század második felében X. (Bölcs) Alfonz király beiktatta az asztrológiát enciklopédiájába és obszervatóriumot állított fel Toledo közelében. Abban a korban. de jóval később és jóval korábban, az ókorban sem volt elválasztva a csillagászat a hozzáfűződő misztikumoktól, amint a kémia is csak nagysokára szabadult meg az alkémiától.

Visszamenve a középkoron át, egészen az ókorból fennmaradt kéziratokig, megállapítható, hogy a későbbi kéziratok sok betoldást tartalmaznak az eredetiekhez képest. De nem csak bővebbek az újabb jegyzékek — ha Ptolomeus nevét viselik is — hanem jóval pontosabbak is az adataik, méréseik. Bizonyos elégtételt szolgáltatnak ezek az újabb kutatások a sokat ócsárolt középkori keresztény természettudománynak, mert bebizonyították, hogy nem csak átvette a pogány ókor és az arab-mohamedán középkor csillagászati ismeret-anyagát, hanem azt tovább is tudja fejleszteni.

Sajnos, csak egészen röviden utal szerző azokra a rendkívül érdekes módszerekre, amelyekkel az ó- és középkorban a földrajzi koordinátákat meghatározták. Az egyik módszerben pl. évenkint kétszer adódott alkalom a szükséges megfigyelésekre: tavaszi és őszi napéj-egyenlőség idején.

Bővebb ismertetést találunk a füzetben az ókori csillagászat misztikumára vonatkozólag. Az ókori kéziratok titkos jeleket is tartalmaznak, amelyeknek egy részéről kimutatható, hogy horoszkópok készítésére alkalmas utasításokat foglalnak magukban. Egész nyiltan tanította ellenben Ptolomeus a világ alkatának zenei természetét, sőt le is kottázta a szférák zenéjét, az ő szavai szerint „az állandó kozmikus hangok skáláját."

Valamennyi megállapítás igen gazdag kézirat-anyagra támaszkodik, amelyeknek jelentékeny része csak újabban került elő Európa különböző levéltáraiból.

Pécsi Albert.

Dr. K. Schwidefsky: „Einführung in die Luft- und Erdbildmessung." 109 oldal, 57 kép, két színes sztereo-kép, hozzávaló szemüveggel.

A földi és légi fényképmérést (fotogrammétriát) a legújabb vívmányok figyelembevételével, összefoglaló formában ismerteti. Mellőzi a hosszas elméleti fejtegetéseket, de a könyv végén felsorolja az idevágó szakirodalmat, mellőzi a műszerek részletes ismertetését is, mert úgy véli, hogy erre a műszergyártó cégek nyomtatványaiban bő felvilágosítást találni. A dolgok lényegét velősen, gyakorlatias módon ismerteti s emellett mégsem tekinthető kezdők számára írt ABC-nek, mert geodéták, építőmérnökök, katonák és repülők megtalálják benne mindazt, ami őket gyakorlati fényképmérés szempontjából általában érdekelheti.

Szüts.

Vitéz Ács Endre és Zelcsényi Géza: „A számológép és alkalmazása." 352 oldal terjedelmű, Budapest, 1936. Zelcsényi Géza kiadása. E mű kitűnő segítőtársa mindazoknak, akik gépi számítással foglalkoznak.

Behatóan ismertetik szerzők a számológépek szerkezeti elvét, az egyszerű és kettős számológépek mechanizmusát, főbb típusait, az egyszerű és kettős géppel megoldható egyszerű és összetett műveleteket s ezzel a számológép általános elterjedésének érdekeit szolgálják.

A tartalomnak mintegy kétharmada a geodéziai számítások gépi, gyakorlatias és sematikus végrehajtását ismerteti, kiterjeszkedvén az összes alap- és részletpont felmérési módszerekkel kapcsolatos számításokra.

Az utolsó rész különféle műszaki, (statikai, elektrotechnikai, csillagászati) kereskedelmi (árfolyam és kamat) és közgazdasági számítások keretében népszerűsíti a számológépet.

Az Állami Földmérés vezetőségének szakszerű támogatásával, mérnökeinek a szakma iránti szeretet táplálta önzetlen munkája hozta létre azt a külföldi viszonylatban is tekintélyes művet, amely megérdemli, hogy szeretetteljes fogadtatásban részesüljön.

Hofhauser.

Eckert—Greifendorf M. Dr. Prof.: „Kartenkunde." 147 oldal, 66 ábrával. Sammlung-Göschen kiadás, Band 30. 1936. Leipzig.

A térképnemek sajátos tulajdonságainak finom megkülönböztetése útján, tág és biztos bepillantást nyerünk a térkép felhasználás kiterjedt területébe.

A térképfelvétel, vetületek és a hivatalos térképek fejezetei kitűnő csoportosításban, világosak és könnyen érthetők. Az utolsónak említett fejezet a modern térképek egy fontos alkotóelemét, a négyzethálózótatot is tárgyalja. Igaz ugyan, hogy mindent túlnyomóan német szempontból, az ottani viszonyoknak megfelelően, de ennek ellenére is sok olyant tartalmaz, mely általános érdeklődésre tarthat számot.

A sok rajzon, térképmegíráson és sokszorosításon kívül a statisztikai, fiziikai stb. viszonyoknak térkép alapján való ábrázolása, illetve ennek alapelveinek is szentel egy fejezetet.

A gazdag tartalmú könyvecskében nem csak az, aki a térképészet kérdéseiben általános és hiánytalan tájékozódást akar szerezni, talál meg mindent, hanem a szakember is, aki e hatalmas anyag előadásának világos és viszonylag hiánytalan módját is fel tudja becsülni.

Witauschek.

FOLYÓIRAT SZEMLE.

ALLGEMEINE VERMESSUNGS NACHRICHTEN, 48. évf., 16. füzet, 1936.

BENOEMANN H. O. M. „Zwei Methoden zur schärferen Berechnung der horizontalen Entfernungen in der Tachymetrie mit dem Universalrechenschieber von Nestler.“

Némi átalakítással, illetve kiegészítéssel, az Állami Térképészeti Intézetnél is rendszeresített logarszámolóléc használatát illetőleg az Állami Térképészeti Intézet utasításában foglaltakkal megegyezőleg, szabatosabb vízszintes távolságszámítások céljából a $d = kL \cos^2 \alpha$ és az ú. n. redukált (vízszintes) távolságot adó képlet helyett

a $d = kL - \Delta$ képletnek megfelelőleg a kL tahiméteres távolságnak a Δ értékkel való kisebbítését ajánlja.

A Δ meghatározására azonban

a $\Delta = kL \sin^2 \alpha$ képlet helyett

a $\Delta = \dfrac{m \sin \alpha \cos \alpha}{\cos^2 \alpha}$

vagy a $\Delta = m \operatorname{tg} \alpha$ képletek alkalmazását javasolja.

E képletek alkalmazhatása céljából azonban előbb az m magasságkülönbséget számítani kell.

A számítás ilyen módon tahimetrikus jellegét elveszti, mert a tahimetrikus számítást az jellemzi, hogy annak módszereivel a mérési adatokból a vízszintes távolság és a magasságkülönbség egymástól függetlenül számítható.

Így tehát épúgy, amint nem tekinthető tahiméteres számításnak a sok helyen és az Állami Térképészeti Intézet topografiai csoportjánál is használatos $d = kL - \Delta$ és $m = d \operatorname{tg} \alpha$ képletekkel való eljárás, hasonlóképen nem tahimetrikus a közleményben ajánlott

$$m = kL \cos \alpha \sin \alpha \text{ és } \Delta = \frac{m \sin \alpha \cos \alpha}{\cos^2 \alpha} = m \operatorname{tg} \alpha$$

képletekkel való számítási módszer.

BILDMESSUNG UND LUFTBILDWESEN, X. évf., 4. füzet, 1935.

Prof. D. R. FINSTERWALDER: „Die photogrammetrischen Arbeiten am Nanga-Parbat und ihr Ergebnis.“

Az 1935. év folyamán az Indus folyó melletti Nanga-Parbat hegytömb tudományos felkutatására, a Német és Osztrák Alpesi Klub kiküldött expedició fotogrammétriai munkáit ismerteti.

— O. v. GRUBER: „Beitrag zur Theorie und Praxis von Aeropolygonierung und Aeronivellement.“

A légi sokszögelés és légi szintezés terén az utóbbi években végzett kisérletek beható ismertetése.

— *RAAB*: „*Photogrammetrische Bezugsnetze auf Grund von Wechselschnitten an schiefen Kreiskegeln und mit Hilfe von Geradenbüscheln.*“

Mérési célokra készült fényképek tartalmának transzformálására szolgáló új rajzoló módszert ismertet.

— *KURAND*: „*Einrichtung und Wesen des Katasters.*“

A kataszter berendezése és lényege.

— *GESSNER*: „*Luftbildmessung-Reichsbodenschätzung-Kataster.*“

A légi fotogrammétriának nagy méretarányú térképezésnél való alkalmazási lehetőségeit taglalja a németországi viszonyok alapján.

— XI. évf., 1. füzet, 1936.

R. ANGERSCHOFF: „*Der Kleinautograph der Zeiss-Aerotopgraph G. m. b. H. und seine Verwendung.*“

A Zeiss-gyárnak ez az újabb készüléke olyan fényképpárok sztereofotogranmmétriai kidolgozására szolgál, amelyek állandó, szilárd alapvonalú és normális, kölcsönös tájolású, kettős mérőkamarával készültek. Minthogy a szilárd alapvonal csak korlátozott hosszúságú lehet, ennekfolytán a tárgytávolság is korlátozott: 1—100 m. A kis távolságra való sztereofényképeknek különösen bűnügyi ténymegállapítások, helyzetrögzítések (közlekedési balesetek) szempontjából van jelentősége. Előnyösen alkalmazható erdőgazdálkodás terén fatörzsek, fák méreteinek megállapításához, szűk völgyekben, kisebb tereprészletek térképezésénél, kőfejtésnél a kőtömeg megállapításához stb. Ezekre a célokra a Zeiss-gyár egy különleges sztereofényképezőkészüléket u. n. „sztereométerkamarát“ is készített, melynél az alapvonal hossza a különböző célnak megfelelően, 40 vagy 120 cm. Az alapvonalat megtestesítő fémcső végén vannak a kamarák, lemezméretük 60×90 mm, gyújtótávolságuk 55 mm. A kamarák földfeletti magassága 1·40 és 2·40 m közt változtatható. A kamarák irányvonala a vízszintestől pontosan 15° vagy 30°-nyira elhajlítható. Maga a kidolgozókészülék az ú. n. „kis-autográf“, lényegében olyan sztereokomparátor, amelynek szemlélőberendezése a lemeztartókkal együtt a fényképezés irányvonalának, helyzetének megfelelően hajlítható. A fényképek tartalmának kiértékelése — akárcsak a Pulfrich-féle sztereokomparátornál — pontonkint történik.

— *DR. ING. TRAENKLE*: „*Planung von Luftbildsenkrecht aufnahmen.*“

Amikor megszabott méretarányú és pontosságú térképet kell légi fényképek alapján készítenünk, felmerül az a kérdés, hogy a rendelkezésre álló mérőkamarák közül melyik a célnak legmegfelelőbb. Meg kell továbbá határozni, hogy a felvételeket milyen magasságból, milyen fedéssel készítsük, meg kell vizsgálnunk, hogy az így szükséges felvételi időközök a sorozatfelvevő-kamarán beállíthatók-e. Ezeket az adatokat egyenletekből számíthatjuk, de sokkal egyszerűbb és áttekinthetőbb a munka, ha e helyett a szerző ajánlotta grafikonokat (nomogrammokat) használjuk.

— *W. BLOCK*: „*Zur gegenseitigen Einpassung von Senkrechtaufnahmen.*„

Függőleges irányú légifényképek kidolgozásánál a magassági parallaxis beállításának egyes mozzanatait tárgyalja.

— *O. v. GRUBER és R. BURKHARDT*: „*Der Aeroprojektor Multiplex als Anschaungs- und Übungsgerät im photogrammetrischen Unterricht.*“

A multiplex nevű légi fényképvetítő készüléknek a fotogrammétriai kiképzésnél való alkalmazási módját tárgyalja és az oktatás módszerét — sztereokópikus fényképekkel illusztrálva — igen behatóan és részletesen ismerteti.

— *DR. H. KÖHNLE*: „*Röntgenbildmessung.*"

A cikknek az a célja, hogy egyrészt olyan orvosoknak, akik a fotogrammétria alapelveit ismerik, röntgensztereoszkópiai ismereteit bővítse, másrészt a fotogrammétria szakembereinek rámutasson a röntgenológia különleges feltételeire és követelményeire.

— *DR. ING. EWALD*; „*Die photogrammetrische Ausstellung im Volkshaus in Jena.*"

A Német Fotogrammétriai Társaság 1935. évi közgyülésével kapcsolatban Jénában fotogrammétriai kiállítást rendezett, melyen a legutóbbi években Németországban végzett munkaeredmények és a legújabb fotogrammétriai műszerek kerültek bemutatásra.

— XI. évf., 2. füzet, 1936.

— *DR. ING. C. ASCHENBRENNER*: „*Die Ausgleichung mittels konformer Abbildung unter besonderer Berücksichtigung der Aerotriangulation.*"

Kifejti a konform ábrázolás törvényeinek terjedelmes sík geodéziai hálózatok alakváltozásaira való alkalmazását a légi háromszögelés szempontjából. Megadja a gyakorlati végrehajtáshoz szükséges képleteket, melyekbe a meghatározandó méreteket összrendezők és összrendezőkülönbségek alakjában állítja be. A légi háromszögelésnek néhány különösen fontos esetét részletesen megbeszéli.

— *W. BLOCK*: „*A fotogrammétria a vizépítés, hajóépítés és a tengerismeret szolgálatában.*"

A tárgykört különösen gyakorlati alkalmazás szempontjából igen behatóan ismerteti és felsorolja az idevágó szakirodalmat.

— *DIPL. ING. G. MARTIN*: „*Anaglyphen-Raumbilder, ihre Herstellung und Verwendung, insbesondere im Luftbildwesen.*" (Első rész.)

Szerzőnek az a célja, hogy az érdeklődést az anaglyph-eljárásra a légi fotogrammétria szempontjából széles körökben felébressze. Az anaglyph-eljárás abban áll, hogy a sztereoszkópikus hatást nyujtó fényképeket kiegészítő (pl. zöldeskék-vörös) színekben egymásra nyomjuk, vagy hasonlóan színezve vetítjük; ha ugyanilyen színezésű szemüvegen át szemléljük, a kép testszerű benyomást kelt. Történelmi áttekintést nyujt az anaglyph-eljárás fejlődéséről, összehasonlítja a Rottmann- és a d'Almeida-féle eljárást. majd a kiegészítő színek előállítását tárgyalja gyakorlati szempontból. (Folytatás következik.)

— *DR. H. JUNG*: „*Stereophotogrammetrische Vermessung von Pilotballonbahnen zur Untersuchung nächtlicher Austauschströmungen in der bodennahen Luftschicht.*"

A talajmenti légréteg éjjeli kiegyenlítő áramlásainak vizsgálata, útmutató léggömb (pilota-ballon) bemérése útján, sztereofotogrammétria segítségével.

— *A. KINT*: „*Ein einfaches Winkelmessinstrument für photogrammetrische Zwecke.*"

A légi háromszögelésnél alkalmazható „biquadrant"-nak elnevezett szögmérő műszer. Pontosan a kijelölt pontok fölé állítható és a többi pontok felé vont egyenesek közötti szög a köríven, nagyítón át, néhány percnyi pontossággal leolvasható.

— *DR. W. RAHTS*: „*Moderne Filme und Papiere in der Photogrammetrie.*"

A fotogrammétriai célokra készülő legújabb filmek és papírok tulajdonságait ismerteti.

— *„Haltbarkeit photographischer Papiere und Bilder.“*
Gyakorlati tanácsok a fényképészeti papírok és fényképek megóvására.

— XI. évf., 3. füzet, 1936.
H. BERTRAM: *„Ein Verfahren zur Herstellung von Bildkarten beliebig gestalteten Geländes.“*
Dombos-hegyes terepről készült légi fényképek részletenkint való transzformálását írja le. (V. ö. a T. K. 1935. évi III. köt., 3—4. füzetében. A Gallus—Ferber-féle kidolgozó készülék.)

— *K. LÖFSTRÖM*: *Das Statoskop von Dr. Väisälä als Aeronivellierer.“*
A repülési magasság ingadozásának megmérésére szolgáló Väisälä-féle készüléket írja le.

— *A. MEILBECK*: *„Die Telechrom-Apparatur zur Herstellung farbiger Lufbilder.“*
A müncheni Photogrammetrie G. m. b. H. és Steinheil Söhne G. m. b. H. cégek Aschenbrenner mérnök útmutatása szerint olyan kétlencsés kamarát készítettek, amellyel piros és zöld színszűrők alkalmazásával a tárgyról két fényképet készítenek. A negatívról készült diapozitív lemezt külön e célra szolgáló szemlélő készülékbe teszik, piros, zöld és kék fénnyel világítják meg. Igy a kép természetes színeiben mutatkozik.

— *A. MIKSCH*: *„Photogrammetrie in Spanien.“*
Spanyolországnak fotogrammétriával foglalkozó intézményeit és vállalatait s az általuk végzett fotogrammétriai munkálatokat ismerteti.

BUCH- UND WERBEKUNST, XII. évf., 6. füzet, 1935.
D. J. MACDONALD: *„Die Litographie in den Vereinigten Staaten von Amerika.“*
A szerző rövid áttekintést nyujt a litografia fejlődéséről az Egyesült Államokban.

— *E. MÜLLER*: *„Negative und Kopieren.“*
Az 1934. évf., 7. füzetében megjelent „Über Reproduktionsverfahren für Offsetdruck“ című közleményhez a szerző az offset-mélyeljárással időközben szerzett tapasztalatokat fűzi hozzá. Szerinte Angliában néhány kísérlet után a legtöbb üzemben visszatértek a fehérje eljáráshoz, mert pozitív másolásnál a fényképlemezek költsége kb. 80%-kal emelkedik. A továbbiakban a retusálás, lemezcsiszolás és másolás módját tárgyalja.

— *HÖFLING*: *„Die Herstelluug von Kreideplatten.“*
Néhány szó a litográfiai krétarajz helyes elkészítéséről.

— *HIMME*: *„Wasserfarben-Buchdruck.“*
A szerző a vízfestékekkel való könyvnyomást mutatja be, ahogyan azt minden nyomdász saját hatáskörében is bevezetheti.

— *HANS EGGEN*: *„Immer wieder das Plattenkorn.“*
A 3. és 4. füzetben megjelent hasonló tárgyú közlemények pótlásaként utalás történik a helyes csiszolás fontosságára és annak a módjára.

— *A. PITTROFF*: *„Das Wischwerk an Stein- und Offsetdruckpressen.“*
Útmutatás a kő- és offsetsajtók nedvesítőművének helyes beállítására.

— XII. évf., 7. füzet, 1935.

W. MARAHRENS: „*Was ist bei der Arbeitsvorbereitung im Offsetdruck vom Entwurf bis zum Versand im voraus zu bedenken?*"

A tanulmány a sokszorosításra átvett eredeti gondos átvizsgálásáról és a legmegfelelőbb munkamenet kiválasztásáról szól.

— *F. LÜHRIG*: „*Phisikalisch-chemische Grundlagen des Metallflachdrucks.*"

Figyelemre méltó összefoglalás a síknyomás alapelveiről és a benne végbemenő kémiai elváltozásokról, amelyeknek az ismerete minden szakember részére ajánlatos.

— *C. H.* „*Schwierigkeiten bei Maschinenkopien im Offsetdruck.*"

Néhány szó a rácsfelvételek helyes elkészítéséről és másolásáról.

— „*Grosse Kleinigkeiten der Praxis.*"

A közöltekből a horganylemezek tisztításáról, a chromsárga festék elválasztásáról és az offsetkék festék tónus-képzéséről szóló vélemények érdemelnek figyelmet.

— XII. évf., 8. füzet, 1935.

Gr.: „*Druckformherstellung für Hochdruck.*"

Újítások a tipográfiai nyomóformák elkészítése köröl.

— *EMIL KÖDITZ*: „*Maschinen und Geräte in der Reproduktionstechnik für Buchdrucker.*"

A sokszorosító fényképezéshez, másoláshoz és nyomóducmaratáshoz szükséges műszaki berendezések áttekintése.

— *HANS GARTE*: „*Die Hilfsgeräte des Lithographen.*"

A síknyomás terén felmerült újítások rövid ismertetése.

— *W. GITTEL*; „*Hilfsmaschinen und Neurungen in Tiefdruck*"

Ebben a közleményben a mélynyomás újításai kerülnek tárgyalásra.

— *ADOLF WELLERSHAUS*: „*Maschinen der Weiterverarbeitung.*"

Itt azokat az eszközöket ismertetik, amelyekkel a kész nyomtatványok további kidolgozása végezhető.

— XII. évf., 9. füzet, 1936.

OLAF: „*Ist das Zurichten des Buchdruckers eine Kunst?*"

Az egyengetésnél előforduló nehézségekre hívja fel a figyelmet.

— *W. KARNAHL*: „*Kartographie ist Handarbeit.*"

A szerző a térképkészítés menetéről szól és kiemeli, hogy a grafika e különösen nehéz ágát sokan tudatlanságból nem értékelik eléggé. Minthogy csak szép térképeket érdemes készíteni, a munkához nagyon sok időre van szükség.

— *P. BLUT*: „*Das Fertigmachen von Kreidelithographien.*"

A 6. füzetben tárgyalt eljárástól való eltérést írja le arra az esetre, ha krétarajzokat nyomáshoz készítenek el. Hangsúlyozza a fokozottan tiszta munka szükségességét.

— XII. évf., 10. füzet. 1935.

THEO KURTH: *„Über den Stand der Aufnahmetechnik mit Kollodiumemulsion.“*

A rácsfényképezés mai állása, különös tekintettel a színes felvételekre és azok retusálására.

— XII. évf., 11. füzet, 1935.

H. G.: *„Das Tonen von kopierten Maschinenplatten (Negativkopie).*

A „British and Colonial Printer and Stationer“ szerint az offsetlemezek piszkolódását (tónusképződés) fénymásolás esetén sokféle okra lehet visszavezetni. A fém a másolástól a nyomás befejezéséig oxidálás lehetőségének van kitéve; túl vastag fényérzékeny réteg, elégtelen tisztítás, túl vékony réteg, kevés bichromát, a lemez túlhevítése, nedvesség az előhívás előtt, túlvilágítás, hosszú munkaszünet, rövid előhívás, utána helytelen kezelés, a negatív fátyolossága mind egy-egy hibaforrás.

DEUTSCHER DRUCKER, XLI. évf., 9. füzet, 1935.

HANS EGGEN: *„Etwas vom Aetzen der Offsetzinkplatten.“*

Az offsetlemezeket nyomás előtt „maratják“, hogy a sajtóban ne piszkolódjanak („tónus“-képződés). Ez a kifejezés nem helyes, mert maratásnál mindig eltávolítanak valamit (pl. a klisémaratás, ahol a nem nyomó részleteket a horganylemezről lemaratják). Az offsetlemezen nem maratnak el semmit, hanem a rajzmentes helyeket — a rajz megtámadása nélkül — úgy kezelik, hogy zsírmentesek maradjanak.

Az első horgany-maratószerek gallusalma-főzetből, salétromsavból és sósavból vagy chromsavból, tanninból és foszforsavból állottak. Évek óta poralakú szerek használatosak, amelyek vízben (esetleg arabmézga hozzáadásával) oldhatók. Régen a csiszolások helyét a lemezen különleges maratószerekkel tették érdessé, mert a síma foltokon még könnyen festéket vett fel. A korszerű maratószerek egyformán hatnak érdes és síma felületen.

Ha a maratószerhez hygroskopikus anyagot adnak (pl. klorkalcium), akkor a lemez „maratása“ után víztartó réteg keletkezik. De ez az állapot gyorsan meg is szűnik. Az az állítás, hogy egyes maratószerek a lemezt érdessé és így víztartóvá teszik, nem egészen helytálló, mert minden lemezt használat előtt úgyis szemcsézni kell, hogy a kő természetes likacsosságához hasonló mesterséges felület keletkezzék, amely elsősorban a víz megtartását szolgálja.

A horgany-maratószer célja tehát csak a lemezfelület semlegessé tétele, mert mihelyt a lemez anyagát megtámadja, a rajz is veszélyben van. A „maratástól“ a tapasztalt offsetnyomó nem vár csodát.

A sokféle marató közül néha nehéz a jót kiválasztani. Mindenesetre poralakú a jobb, mert vizet hozzáadni mindig lehet. Feloldás után színtelen és csapadékmentes legyen, nehogy a leülepedő szemcsék a rajzot is megtámadják.

— *H. BERTRAM*: *„ Bildstimmung und Farbe im Offset.“*

Szerző a festékek helyes használatából kiindulva kitér az offsetsajtók kifogástalan beállítására is. Szerinte a hengerbeállítás akkor jó, ha: 1. a nyomat nagysága pontosan egyezik a nyomóhenger rajzával; 2. az első nyomat éles, elcsúszás nélkül; 3. a nyomás a gumikendőn hosszabb idő után is élesen látható. Végül megállapítja, hogy a hengerek pontos beállításán kívül helyesen beszabályozott festékmű, jól kezelt nedvesítőszerkezet, kevés víz és festék használata a jó nyomás előfeltétele.

— *„Von den Farben und Farbenzusätzen im Offsetdruck.“*

A közlemény rövid bevezetés után a jó offsetnyomó-festéket, a higítóanyagokat és végül a szárítóanyagokat tárgyalja.

— XLI. évf., 11. füzet, 1935.

„Passerschwierigkeiten des Buchdruckers."

Gyakorlatból leszűrt tapasztalatok a színes munkák nyomásánál előforduló illesztési zavarok leküzdésére.

— *H. R.: „Die Doppelanlage an der Schnellpresse."*

Útmutatás több kisebb nyomtatványnak ugyanazon gépen való egyidejű nyomására.

ERDÉSZETI LAPOK, LXXV. évf., 4. füzet, 1936.

IJJÁSZ ERVIN: „Az erdőgazdasági talajtérképezés alapvonalai."

Szerző az erdőgazdasági célokat szolgáló talajtérképek felosztását ismertető rész után, a fontosabb térképezési rendszerekről ad felvilágosítást, majd pedig a gyakorlati célokat szolgáló erdőgazdasági talajtérképezés alapvonalait adja részletesen.

— LXXV. évf. 5. füzet, 1936.

MEZEI REZSŐ: „Az alaptérkép."

Az erdőgazdasági üzemtervnek nélkülözhetetlenül lényeges kiegészítő kelléke a pontos térkép. Ennek az erdőgazdasági térképnek a felvételéről, elkészítéséről ad szerző igen értékes utasításokat, részletesen kitérve az alaptérképnek szerkesztésére és a területszámítására.

FÖLDRAJZI KÖZLEMÉNYEK, LXIII. évf., 9—10. szám. 1935.

IRMÉDI-MOLNÁR L.: „A Monarchia III. katonai felvétele és az új magyar felvétel közötti különbségek."

A térképekről le nem olvasható adatok ismertetését adja szerző munkájában, különös tekintettel azokra a különbségekre, amelyek fennállanak úgy szerkezet, mint kivitel tekintetében a még ma is használatos bécsi eredetű egyszínű katonai térképek és az új magyar katonai térképek között.

GEODÉZIAI KÖZLÖNY, XII. évf., 1—4. szám, 1936.

TAMÁS ZOLTÁN: „A külpontos iránymérés."

Három fejezetben tárgyalja a külpontos iránymérési eljárást éspedig az elsőben a „Központosítás számítását az elemekből", a másodikban az „Iránymérés tájékozását" s a harmadikban az „Előmetszés számítási menetét."

— *KONRÁD ÖDÖN: „Az Aggtelek-jósvafői „Baradla" cseppkőbarlang felmérése."*

Előzetesen a barlang keletkezéséről és feltárásáról kapunk rövid, de jó áttekintést, majd ismerteti a barlang régi felméréseit és azután tér rá új felmérésének a részletesebb ismertetésére.

— *KOVÁTS DEZSŐ: „A hosszmérés redukálása szögprizmás szintezéssel."*

Szerző a műszerfelszerelés tárgyalása után rátér a mérés végrehajtására és annak részletes ismertetése után a megbízhatóság vizsgálatáról szól röviden, majd pedig a kisérleti hosszméréseket közli eléggé bő terjedelemben.

GEOGRAPHICAL REVIEW, 1936. január.

WRIGHT, JOHN K.: „A method of mapping densities of population."

A cikk a népsűrűség térképes szemléltetésére mutat be egy módszert, városok és kerületek szerint, a lakatlan területek és a növényzet figyelembevételével.

HADTÖRTÉNELMI KÖZLEMÉNYEK, XXXVI. évf., 3—4. szám, 1935.

GYALOKAY JENŐ: Erdély várai 1736-ban,"

J. C. Weiss. mérnökkari alezredes könyvében talált adatok ismertetése kapcsán szerző megemlíti, hogy nevezett szerző művében 18 vízfestésű táj- és városkép, továbbá 21 szintén vízfestésű térkép és tervrajz foglal helyet, melyek mindenike az 1736. év topográfiai adatait és felszíni viszonyait rögzíti meg.

A könyv eredeti címe „Prospect und Grundriss deren Staette und Granite Paessen in Sieben bürgen. Zu der Geographisch- und Topographischen Beschreibung Gehörig."

HONVÉDALTISZTI FOLYÓIRAT, III. évf. 1. szám, 1936.

CSOCSÓ TAMÁS: „A térkép használata."

Röviden, keresetlen szavakkal ismerteti a térkép használatának, a sok közül azt a néhány, de igen fontos kérdését, amelyet a katona egyáltalában nem nélkülözhet, ha a terepen eligazodni kíván. Tömören szól a térkép betájolásáról és a harc alatt szerkesztendő vázlat elkészítéséről.

— IV. évf., 2. szám, 1936.

Vitéz KOCSIS JÁNOS: „Tájékozódás a terepen"

címmel rövid felvilágosításokkal s példával szolgál a harcoló katona részére szükséges terepismeretekhez.

— IV. évf., 6. szám, 1936.

SÁNDOR GÉZA: „Térképezés légi fényképek alapján."

A légi fényképezés egyszerű s áttekintő lényegét ismerteti.

KLIMSCHS DRUCKEREI-ANZEIGER, LXII. évf. 3. szám, 1935.

H. FRITZ: „Die Farbzuführung bei Druckmaschinen."

A festékművek ismertetésénél a szerző 5 ábra kiséretében az újabb rendszereket mutatja be.

— LXII. évf., 7. szám, 1935.

„Vervielfältigungsapparate."

A lap ez évi 2. számában megjelent hasonló tárgyú közlemény kiegészítéseként most áttekintés jelent meg a legfontosabb sokszorosító rendszerekről.

— LXII. évf., 9. szám, 1935.

„Passerdifferenzen im Tiefdruck durch Dehnung des Pigmentpapiers."

Rövid felvilágosítás a pigmentpapír méretváltozásának az elkerülése tárgyában.

— *„Berechnung von Stein- und Offsetdruckarbeiten II."*

Az anyagszükséglet tárgyalásának a befejezése után e közleményben a litográfiai munkák helyes kiszámítására történik utalás.

— LXII. évf., 15. szám, 1935.

HELLMUTH REHSE: „Die Plattenzurichtung."

Hasznos útmutatások a nyomóducok egyengetésére vonatkozólag.

— LXII. évf., 19. szám, 1935.

„Farbschwierigkeiten beim Fortdruck."

A közlemény első részében a festékek beszerzéséről, a közönséges és különleges fekete festékekről és a többszínnyomáshoz szükséges színes festékekről van szó.

— LXII. évf., 24. szám, 1935.

„Die Lagenverbindung und das Leimen der Bücher."

Hasznos gyakorlati tapasztalatok a könyvek enyvezése terén.

— LXII., évf., 25. szám, 1935.

„Farbschwierigkeiten beim Fortdruck."

E füzetben egyes nehéz fajsúlyú festékek, mint kromsárga, selyemzöld, fedőfehér és cinóber használatára, valamint különleges festékekre térnek ki.

— LXII. évf., 26. szám, 1935.

„Nachdruck einer Postkarte mit mehrfabrbiger Landkarte."

Egy felvetett kérdésre adott válasz támpontokat nyujt a térképek szerzői jogának gyakorlására vonatkozólag.

— *„Eine vorbildliche Belüftungsanlage."*

Nyomdaüzemek szellőzőberendezései mindinkább a legfontosabb kérdések egyikévé válnak. Jelen közlemény ilyen modern berendezést ismertet. Figyelemre méltó, hogy télen, az ablakok nyitása nélkül, minden helyiség levegője 7 perc alatt kicserélhető.

— LXII. évf., 31. szám, 1935.

„Nochmals vom Schutz der Landkarten."

A 26. számban közölt íly tárgyú véleményhez egy vezető német térképkészitő intézet kifejti a saját álláspontját.

— LXII. évf., 33. szám, 1935.

R. RUSS: *„Das Aufkleben von Autotypien auf Holz."*

A szerző szerint nem szükséges, hogy a nyomóducokat vastag horganylemezeknek fára szegelésével készítsék el. Kísérletei alapján azt ajánlja. hogy vékonyabb lemezt használjanak és azt fára ragasszák.

— *„Das Aufziehen von Landkarten."*

Az 1934. évben egy új vászon került forgalomba, amelynek egyik oldalán ragaztóanyag van. A térkép felragasztasa úgy történik, hogy azt erre a rétegre fektetik, vasalóval óvatosan simítják, végül megfordítják a rátapadt vászonnal együtt és az utóbbit belülről kifelé a vasalóval lesímítják. A térkép elhúzódása nélkül a ragasztás gyorsan végezhető.

— LXII. évf., 36. szám, 1935.

„Ein Wort für alte Techniken der Lithographie."

Napjainkban a gépi munkát sok esetben a kézi munkával igyekszenek helyettesíteni. A litográfia terén is érdemes némely régi technikát alkalmazni. Így a krétalitográfia, az aszfalt-technika, a porlasztó- (Spritz) módszer és a tangírozás sokszor helyénvaló.

— *„Das Lackieren von Druckerzeugnissen in der Buchdruckerei."*

E közleményben a nyomtatványok (térképek stb.) lakkozására találunk értékes támpontokat.

— LXII. évf., 40. szám, 1935.

„Wie erreicht man gutes Passen der Umdruckabzüge."

A horganylemezekre való átnyomásnál szinte nélkülözhetetlen a nedves átnyomópapír. Hogy a méretváltozást hogyan lehet megakadályzni, arra nézve itt néhány útmutatást közöl a szerkesztőség.

— LXII. évf., 42. szám, 1935.

„Etwas vom Schmitz."

A cikk az életlen nyomás okaira és a segítség módjaira mutat rá, amelyek részben nyomdatechnikai, részben géptechnikai hibák.

— *„Die Herstellung des Satzes für den Eindruck in Schildtafeln, Pläne u. dgl."*

Néhány szó a szöveg utólagos benyomásáról.

— LXII. évf., 45. és 46. szám, 1935.

H. A. KRÜGER: „Wirtschaftliche Papierausnutzung."

Szerző sok példa nyomán megvilágítja a gazdaságos papírkihasználás lehetőségeit.

— LXII. évf., 47. szám, 1935.

G. HAEGENS: „Das Ausbleichen der Farben."

A szerző tömör és érdekes összeállításban foglalkozik a festékek fakulásának, halványodásának a kérdésével.

— LXII. évf., 50. szám, 1935.

C. KULBE: „Einiges über Raumfeuchtigkeit."

Nyomdaüzemekben igen fontos a levegő páratartalma. A viszonylagos légnedvesség megállapítása nemcsak hygrometerrel, hanem 2 hőmérővel is megállapítható, az u. n. harmatpont-eljárással. Az egyik hőmérő higanygömbjét bepolyázzák, úgyhogy a szövet vége egy vizzel telt kis edénybe lógjon. A felszivott nedvesség miatt ez a hőmérő mindig kevesebbet mutat, mint a szabadon lógó. Ha a leolvasások különbségét a közölt táblázatban az illető hőmérsékletnél megkeresik, a talált szám a viszonylagos légnedvességet mutatja %-ban.

— LXII. évf., 52. szám, 1935.

„Lackieren von Drucksachen auf der Steindruckschnellpresse."

A kőnyomdai gyorssajtón különleges berendezés nélkül lehet lakkozni.

MAGYAR FOTOGRÁFIA, XVI. évf., 7. szám, 1936.

BERENKAI KÁLMÁN: „A nyomatok barnítása."

Az amatőr fényképezők között is jól ismert barnításra ad a szerző hasznos útmutatásokat.

— XIV. évf., 8. szám, 1936.

„Brómpapírok előhívása."

Szerző arra mutat rá, hogy a nyomatok előhívásközbeni megítélésében nem lehet tévedni, ha az eddig szokásos sötétvörös fény helyett — házilag is elkészíthető — kékes-barnás fényben dolgozzák ki a brómpapírokat.

— XVI. évf., 9. szám, 1936.

GYULAI FERENC DR.: „A negatív anyagok gyakorlati alkalmazása."

Szerző e szám első közleményében bevezetőként a szakemberek által már feltétlenül ismert jelenséggel, a fényudvarmentességgel foglalkozik. Az érdeklődők valószínűleg örömmel üdvözlik a közleményt, de még is meg kell jegyeznünk, hogy szerző rég elmagyarázott jelenséget ismétel és ugyanakkor még a szakemberek körében is zavart okozhat a fogalmaknak és ábráknak a felcserélése, valamint az értelmet zavaró sajtóhibák nagy száma is.

— *BORONKAI KÁLMÁN: „Lágy lemezekről készült nyomatok."*

Szerző rövid cikkének a keretében mindenkinek hasznos tanácsot ad, hogy miként kell lágy lemezről is tetszetős és erőteljes nyomatokat készíteni.

MAGYAR KATONAI SZEMLE, VI. évf., 4. szám, 1936.

TÖVISHÁZI-FERJENTSIK OTTÓ: *„A vezérkar fejlődésének rövid vázlata.“*

A katonai térképészetre vonatkozólag roppant érdekes adatokat találunk szerző fenti című munkájában. Köztudomású, hogy az osztrák vezérkar francia mintára készült s így megtudjuk az osztrák hadseregben használt franciás kifejezések származását s ezzel együtt az „Ingenieurs géographe-ok“ mikénti alkalmazását a tudományos munkákban sokat használt General Quartiermeisterstab keretén belül. Ugyancsak érdekes adatokat ad a Mappierungs Abteilung, továbbá a Landesbeschreibungs-Bureau származását, kifejlődését illetőleg.

— VI. évf., 5. szám, 1936.

ALMAY BÉLA—PÁPAY IMRE: *„Hadijáték lőterek és hadijáték domborművek.“*

A mindjobban terjedő domborművű térképeknek hadijáték céljaira való felhasználásáról és követelményeiről szól.

NYOMDA- ÉS ROKONIPAR, XXIV. évf., 21. szám, 1934.

„Hogyan kalkulálnak Amerikában.“

Edward E. Judson amerikai tudós képlete szerint a

$$\text{nyomdai önköltség} = \frac{\text{anyag} + \text{munkabér} + \text{regie.}}{\text{produktív órák száma.}}$$

Állandó kiadások.

1. Lakbér és új beruházások.
2. A beruházás értékcsökkenése (leírás).

Változó kiadások.

1. Munkabérek (produktív és improduktiv).
2. Raktári kiadások (produktív + kezelési költség)
3. Üzemi költségek.
4. Irodai költségek.

A cikk táblázatok és magyarázat segítségével szemlélteti a tételek kiszámítását.

— XXIV. évf., 22. szám, 1934.

„Gumihengerek“

cím alatt azok előnyeit tárgyalja a zselatin hengerekkel szemben.

— XXV. évf., 1. szám, 1935.

LŐWY LÁSZLÓ: *„Rövid áttekintés az év nyomdatechnikai ujításairól. II.“*

cím alatt folytatja cikksorozatát és áttér a *mélynyomás* terén bevezetett újításokra.

— *SCHATZ REZSŐ*: *„Kétszínt mutató nyomás offsetgépen.“*

Az ú. n. duplex-festékek használata az offsetnyomásnál még körülményesebb, mint a könyvnyomásnál. Szerző annak előfeltételeit csak az offset-*mélynyomásnál* tartja kielégítőnek.

— XXV. évf., 2. szám, 1935.

LŐWY LÁSZLÓ: *„Rövid áttekintés az év nyomdatechnikai újításairól. III.“*

A 3. rész az egészségre káros, de értékes illanó gázok (Xylol, Toulol) visszanyerését célzó berendezéseket tárgyalja a mélynyomó-sajtóknál.

— XXV. évf., 4. szám, 1935.

LŐWY LÁSZLÓ: *„Rövid áttekintés az év nyomdatechnikai újításairól. V.“*

Befejezésül a *magasnyomás* legújabb géptípusait tárgyalja röviden.

— XXV. évf., 7. szám. 1935.

„Fototechnikai ujdonság.“

Frey Bernhard svájci kemigrafus photoplasma-eljárásával sikerült zselatinkliséket előállítani, a photoplasma-papir segítségével.

— XXV. évf., 8. szám, 1935.

„A szatinálás befolyása a nyomópapírokra.“ (Kl. Dr. A.-ből.)

A papírgépen rendszerint mérsékelt símaságú, ú. n. gépsíma papír készül. Különleges simító berendezéssel, a „szatináló kalanderekkel“ a papír nagyfokú símasága érhető el. A nedvesítés és a nagy nyomás következtében azonban a papír szerkezete is megváltozik, ami túlzott mértékben alkalmazva igen káros következményeket vonhat maga után.

PAPIERZEITUNG, LX. évf., 3. szám, 1935.

„Verfahren zur Herstellung von Hoch- und Tiefdruckautotipien.“

Egy új találmány szerint az árnyalatos képek nyomódúcait nem a rácsfelvétel, másolás és maratás útján, hanem az eredeti kép elektromechanikai átvitele útján lehet készíteni.

— *ss.*: *„Verfahren zum Vorbereiten von Chromatgelatinreliefs für das galvanische Abformen.“*

A pigmenteljárás tökéletesítésével sikerült az eddigieknél még jobb eredményt elérni.

— LX. évf., 4. szám, 1935.

ROLF RAU: *„Der Anilingumidruck heute und morgen.“*

Szerző a különösen Németországban terjedő anilinnyomás helyzetét és jövőjét tárgyalja, 8 ábra kíséretében.

— LX. évf., 7. szám, 1935.

„Papier wasserdicht oder wasserfest machen.“

Néhány külföldi eljárás papír vízhatlanná tételére.

— *„Neuartige Klebstoffe.“*

Újfajta ragasztóanyagok ismertetése.

— LX. évf., 9. szám, 1935.

„Schmiermittel und Prüfung ihres Nutzwertes.“

Különféle olajok és más kenőanyagok rövid leírása és azok vizsgálata.

— LX. évf., 26. szám, 1935.

„Diathermiedruck.“

A közlemény ER. Sta. *Pril* találmányát írja le, amely szerint villamosáram segítségével sokszorosítani lehet. A szöveget kiszedik és 2 különleges ívre nyomatot készítenek. Ezeket egy éghetetlen mázzal fürösztik, amely a nyomáson (betűkön) nem tapad, az üres területeket égés ellen védi.

Kb. 200 ív írógéppapírt a két ív közé fognak és a diathermia nyomókészülék laposan kiképzett elektródjai közé zárják, azután az áramot bekapcsolják. Az áram a máztól védett részeken nem hatol át, ellenben a nem védett betűkön

igen és így az áram pörkölő hatása folytán minden egyes lapon éles „nyomat" keletkezik, amely az offset-nyomáshoz hasonlít.

Ily módon óránkint kb. 6000 példány készíthető. A magasfrekvencia-sugarak a két sarok között minden távolságon egyenletes gyújtóhatással bírnak. Azonkívül csak a + -tól a — felé hatnak és így a papírt csak egyik oldalán változtatják el. Kísérletek folynak színes nyomtatványok ily módon való készítésére, de egyenlőre csak fekete színt tudtak elérni.

— LX. évf., 40. szám. 1935.

C. HANDRITSCHK: *„Farbberechnung und Farbverbrauch in der Druckerei."*

A nyomdafesték fogyasztás kiszámítására szóló támpontok.

— LX. évf., 41. szám, 1935.

„Härte und Weichheit des Druckpapiers."

A papírfelület keménysége a nyomásnál nem közömbös. Fenti cím alatt egy előadás kivonata kerül közlésre, amelyben a nyomdai szempontokat tárgyalják.

— LX. évf., 55. szám, 1935.

„Zur Erfindung des Kunstdruckpapiers."

Néhány adat a műnyomópapír történetéből.

— LX. évf., 62. szám, 1935.

„Klebstoffe."

A megfelelő ragasztóanyag kiválasztása céljából 7-féle ragasztóanyagot sorol fel a cikkíró.

„Wasserdichtmachen."

Papír vízhatlanná tételére házilag is elkészíthető oldatok előírása.

— LX. évf., 69. szám, 1935.

K.: *„Buchbinderarbeiten bei kartographischen Erzeugnissen."*

A térképekkel kapcsolatos könyvkötőmunkák rövid megbeszélése.

— LX. évf., 80. szám, 1935.

— *te.*: *„Untersuchung an Offsetpapieren."*

Kísérletek az offsetpapír méretváltozására vonatkozólag, főleg a légköri nedvesség hatására. (Ajánlatos a papírt 6% nedvességtartalommal szállítani.)

— LX. évf., 81. szám, 1935.

Rhd.: *„Wünsche des Steindruckers an das Papier."*

Szerző röviden rámutat azokra a hibákra, amelyek a papírt síknyomásra alkalmattanná tehetik.

PETERMANNS MITTEILUNGEN, 1936. 2—4. füzet.

KRENN ERNST: „Die neue Generalstabskarte der Färöer (Föroyar). Zur Geschichte der färöischen Kartographie."

Az atlanti óceáni Färöer dán szigetcsoport térképezésének rövid története mellett az új 100.000-es térkép leírását kapjuk.

— *OUVRIER, H.*: *„ Die Isohypsenentwicklung"*

Új fogalmat óhajt bevezetni szerző és *szintvonalkifejlődésnek* nevezi a két szomszédos oldalhát egyenlő magasságú pontjai között mérhető távolságnak és a két pontot összekötő helyi szintvonal hosszának arányát.

— *SLAUCITAJS L.*: „*Begriff der Reliefentwicklung und Berechnung des wahren Areals einer Topographischen Fläche.*

Függőlegesen tagolt vidék valódi területének számítására vonatkozóan figyelemreméltóan új szempontokat tárgyal a cikk.

PHOTOGRAPHISCHE KORRESPONDENZ, 72. kötet, 7. szám, 1936.

A. STEIGMANN, Luxemburg: „*Cystinol ein nichtfärbender Desensibilisator.*"

Szerző szerint a cystinol úgy előfürdőként alkalmazva, mint hívóhoz adagolva igen jól használható deszenzibilizátort ad.

— *DR. LÜPPO-CRAMER, Jena*: „*Zur Zerstörung latenter Bilder und Desensibilisierung durch Farbstoffe.*"

A cikk a deszenzibilizálás gyakorlatban észre nem vehető képromboló hatásával foglalkozva, kisérletében sorra veszi a deszenzibilizálás szempontjából tekintetbe vehető főbb festőanyagokat. Megállapítja, hogy egyes festőanyagok nagy mértékben megtámadhatják a jódezüst rétegben keletkezett rejtett (latens) képet. Kisérleteiben a deszenzibilizálás és a képromboló hatás összefüggését keresve leszögezi, hogy a két tulajdonság közötti összefüggés teljesen individuális.

— *A. SEYEWETZ*: „*Ein neuer Beitrag zur Feinkornentwicklung.*"

Bizonyos lúgos tartalmat feltételezve, különböző összetetelű előhívókkal lehet finomszemcsésen hívni. Az eredmény több-kevesebb mértékben éri utól az ideális „Mikros" és „Supermikros" hívókat. A szerző megadja cikkében a „Mikros" és „Supermikros" hívókon kívül a legjobban megfelelő hívó összetételét is, ahol az ujjakat megsárgító paraphenilén diamint egyéb vegyszerekkel helyettesíti.

Kleine Mitteilungen:

— *HANS PANDER, Berlin*: „*Die hellste Lampe.*"

A cikk a Philips laboratóriumban előállított vízhűtéses super magasnyomású higanygőzlámpákról számol be, amely 10 kw teljesítménnyel 55.000 gyertyafényt ad. A lámpa színképileg megközelíti a Napnak színképét.

— „*Der „Cine-Gravure" Zeichentrickfilm.*"

Alaxeieff a fortélyfilmeknek olyan alapvetően új előállításmódját fedezte fel, mely az eddigi fáradságos kockánkinti megrajzolás helyett, olcsóbbá és gyorsabbá teszi a fortélyfilmek előállítását.

— 72. kötet, 8. szám, 1936.

DR. HELMER BÄCKSTÖM, Stokholm: „*Einige frühe photographische Reproduktionen älterer Schriften aus den nordischen Ländern.*"

A szerző cikkében régi kéziratok reprodukálásáról számol be.

— *DR. ING. ERVIN FUCHS, Berlin*: „*Neuartige optische Sensibilisatoren.*"

A „Kodak" társaságnak és az angol „Ilford" cégnek majdnem egyidőben sikerült egy, az eddigi szenzibilizátoroktól lényegében eltérő felépítésű színérzékenyítő anyagot előállítani, az ú. n. „Rhodanin" festőanyagokat.

— *CURT EMMERMANN, Berlin*: „*Über den Schwärzungsumfang photographischer Papiere.*"

A cikk a modern előhívópapirok feketedési vizsgálatának az eredményét adja, táblázatosan is összefoglalva.

— *ING. GEORG MASS, Altona*: „*Die Nomographie in der Theorie und Praxis im Dienste der Photographie.*“

A szerző egyes képleteket mutat be grafikus ábrázolásban, ugyanakkor hasznos utasításokat ad, hasonlók szerkesztésére is.

— *M. BLAU*: „*Der Einfluss der Temperatur auf die Empfindlichkeit photographischer Platten.*“

Fényképezőlemezeknek + 20 és — 60 C° között történt érzékenységi vizsgálatáról számol be.

— „*Der Einfluss des Wassers auf die Empfindlichkeit photographischer Emulsionen.*“

Szenzibilizálatlan emulzió, vízben való fürdetés útján kékérzékenységéből erős mértékben veszít.

— 72. kötet, 9. szám, 1936.

ING. HEINZ HAUSNER, Wien: „*Über die Umsetzung von Farbtonwerten in Helligkeitswerte bei verschiedenartiger Beleuchtung.*“

A szerző különösen a Na. és Hg. gőzlámpákra vonatkozólag tesz összehasonlításokat s megvilágításuk eredményét gyakorlatilag szemléltetti egy-egy azonos színfokozatról készült felvétellel.

— *DAIMER*: „*Rasche Arbeitsmethodon.*“

A cikk a filmeknek a gyors kidolgozására és szárítására ad útmutatásokat.

— „*Verfahren zur schnellen Herstellung von Luftbildaufnahmen.*“

Az amerikai repülő erőknél, a cikkben megadott anyagon és eljárás szerint, magán a repülőgépen, közvetlenül a felvétel után, 8 perc alatt készítettek el egy felvételt.

REPRODUKTION, 6. szám, 1936.

F. FIALA: „*Abätzen und Verstärken von Emulsions-Rasteraufnahmen unter Verwendung einer besonderen Ätzschicht.*“

A cikk szerint különleges „Ätzschicht“ (maróréteg) mellett „farmer“ gyengítővel is ugyanúgy ki lehet a pontokat alakítani — anélkül, hogy ki lennénk téve annak a veszélynek, hogy a pontok fedésükben túlságosan legyengülnének — mint a mérges és aránylag drágább cián- és jódoldatokkal.

— *J. FALCH*: „*Weniger Retusche bei mehrfarbigen Reproduktionen mit dunkler Zeichnung.*“

Fekete vagy barna rajzú színes eredetik egyszerű úton keresztülvihető reprodukálására ad a szerző támpontokat.

— 7. szám, 1936.

ANTON RICHTER: „*Direkte Rasterphotographie von plastischen Gegenständen.*“

A rövid szállítási idő, alacsony munkabérek stb. olykor parancsolólag írják elő, hogy a reprodukáló fényképész közbeeső felvétel, másolat és retus nélkül adjon vissza kisebb mélységű térbeli tárgyakat. Erre az eshetőségre ad a szerző cikkében kimerítő és alapos útmutatást.

— *GERHARD ULLMANN*: „*Rastereinlegen in schwierigen Fällen.*“

A cikk a rácsátvitel (raster), illetve rács-belehelyezés kombinált módjaival és lehetőségeivel foglalkozik.

— 8. szám, 1936.

BERNHARD GASCH: „*Das gute und das richtige Reproduktions-Halbtonnegativ.*"

Szerző élesen mutat rá a jó és a helyes reprodukciós féltónusú, negatív közötti különbségekre és az ebből folyó nyomástechnikai következményekre. Összefoglalásként megállapítja, hogy a legjobb eredményt tartva szem előtt, a negativnak jónak és helyesnek kell lennie.

SÕDUR, XVII. évf., 49. szám, 1935.

— *IK*: „*Aerofotogrammeetria Tehhimivee, areng ja aerofotoaparaatide iseäraldused.*"

Szerző a légi fényképezésről és a fényképezőkamarákról, illetőleg az önműködő lemeztárokról (kazettákról) ad rövid ismertetést.

— XVIII. évf., 5. szám, 1936.

„*Töömeetodeid aerofotogrammeetrios.*"

Szerző a légi térképezéssel foglalkozik és munkájában Magyarország sztereofotogrammétriájáról is megemlékezik.

TECHNIKA, XVII. évf., 6. szám, 1935.

TÁTRAY ISTVÁN DR.: „*A számológép alkalmazása*"

címmel szerző röviden foglalkozik a különböző rendszerű számológépekről, azoknak rövid, általános leírását adja, majd pedig a számológép főbb szerkezeti részeit magyarázza. Ezután a géppel való műveleteket veszi sorra és röviden kitér az egyszerű, majd az összetett műveletek végzésére. Végül pedig a számológépek alkalmazását ismerteti a geodéziai számításoknál.

L'UNIVERSO, XVII. évf., 2—3. szám, 1936.

FRANCESCO MARANCA: „*L'attività fototopografica dell'I. G. M. durante l'anno 1935, XIII—XIV.*

A firenzei katonai földrajzi intézet a topográfiai célokra való légi fényképezéshez 7 drb mérőkamarával és a légi fényképeknek kidolgozásához 10 drb Santoni-féle térképező műszerrel rendelkezik. Ezek közül legújabb a Santoni-féle „Stereosimplex", mely szétszedés nélkül szállítható.

Ezekkel a műszerekkel az 1935. év folyamán 1 : 25.000 méretarányban 743 km²-t dolgoztak fel. Más méretarányú térképezések közül említésre méltó Firenze város felmérése 1 : 5000 méretarányban, városrendezési célokra és az Etna térképe 1 : 10.000-es méretarányban.

A légi fényképeket nemcsak új térképek készítéséhez, hanem a régebbi térképek helyesbítéséhez is felhasználják oly módon, hogy a fényképek másolatain az új részleteket kirajzolják és azután megfelelő eljárással a helyesbítendő térképre viszik át. A helyszínelésnél elért napi teljesítmény személyenkint 8 km².

A keletafrikai háború folyamán térképezési célokra a Santoni-féle 10×15 cm-es lemezméretű, 4 kamarás légi fényképező készüléket alkalmazták. Ennek egyik kamarája a függőleges irányú felvételt adja, két kamarája 30°-kal, a negyedik kamara pedig 60°-kal hajlik el a függőlegestől. A három ferde irányú felvételt transzformálás utján a függőleges felvétel síkjába vetítik át. Az egymást követő egyes fényképeket és az egymáshoz csatlakozó fényképsorozatokat mozaikszerűen egymáshoz illesztik. Sztereoszkópikus szemlélés mellett kirajzolják a fényképen a vizeket, településeket és az utakat, valamint nagy vonásokban a domborzatot. Az igy kidolgozott, kb. 1 : 15.000 méretarányú fényképmozaikot fényképezés útján 1 : 100.000-re kisebbítik és ezt még helyszínelés útján egyéb

adatokkal egészítik ki. Az eredetiről — használati célokra — fényképmásolatokat készítenek. Ezzel az eljárással az 1935. év folyamán Adua, Salaclacà, Abari, Takazzè és Amba Alagi környékén kb. 7000 km²-nyi terület fototérképét készítették el a hadvezetőség számára.

VÍZÜGYI KÖZLEMÉNYEK, XVII. évf., 2. szám, 1935.

FODOR FERENC DR.: *„A Zagyva alföldi medencéjének régi vízrajzi viszonyai.“*

Szerző bő tanulmánya megismertet a címben megadott terület régi vízrajzi viszonyaival, de leginkább értékesek a Bedekovics Lőrinc régi magyar térképész munkáinak térképeire való hivatkozások, amelyek alapján sikerült tulajdonképpen szerzőnek a vízrajz régi képét visszaállítani. (Bedekovich Lőrincről lásd Fodor F. cikkét a Térképészeti Közlöny 1935, III., 3—4. számában.)

— *BERZSENYI GYÖRGY*: *„A Tisza új vízrajzi felvétele.“*

Eddig a Tiszáról három rendszeres összefüggő vízrajzi felvételt hajtottak végre. Az elsőt 1830—40, a másodikat 1890—92 és a harmadikat 1929—31 években. Ez utóbbi felvételt ismerteti szerző egész röviden.

— XVIII. évf., 1. szám, 1936.

SÉDI KÁROLY: *A velencei tó vízrajza.“*

Áttekintő képét adja a velencei tó egész vízrajzának, kezdve a legrégibb idők áttekintéstől a mai napig.

WIRTSCHAFS- UND EXPORTZEITUNG, 19. évf., 3. sz., 1935.

„Zweiriess Vervielfältiger Eintrommelapparat mit Milimeteranlage.“

Nagyobb igények kielégítésére alkalmas sokszorsítókészülék.

— *„Zweckmässige Rechenmaschinen.“*

Újabb rendszerű számológép.

— 19. évf., 5. sz., 1935.

„Wasserfestes Kaltleimpulver.“

Rendkívüli kötőerejű enyv; víz, hő és rothadás nem támadja.

— *„Neues Luftgewehr.“*

Újszerű, igen tetszetős légpuska.

— *„Neuartige Photofilter.“*

Színszűrők kis fényképezőgépek részére.

— 19. évf., 6. sz., 1935.

„Die Veredlung von Papier, Pappe und Karton.“

Egyes papírkikészítő gépek rövid leírása.

— *„Präzisions-Leistungsmessung auf elektrischem Wege.“*

Villamos mérőkészülékek.

— *„Wellrohrstatt Gummischlauch und Starr-Rohrleitung.“*

Hajlékony fémcsövek, tömlők és merev csövek helyett.

— *„Spezial-Trockenvorrichtung für Druckereien und Kunstanstalten.“*

Főleg offsetnyomdákhoz való szárítóberendezés.

— 19. évf., 7. sz., 1935.

„Die elektrifizierte Landkarte."

A térképeken alkalmazott jelző zászlócskák stb. helyett célszerűbbek a térkép mögött felszerelt és villannyal átvilágítható jelek.

ZEITSCHRIFT F. ERDKUNDE, Frankfurt a M.), 1936. 2. füzet.

WAGNER W.: „Die geographische Spezialkartierung des Deutschen Reiches. (Eine nationale Aufgabe,)

A 25.000-es topografiai térképhez földrajzi és geológiai magyarázatot kíván, amit különben már más neves szerzők és folyóiratok is sürgettek. A honismertetésnek e jelentős eszközével érdemes volna nekünk is alaposabban foglalkoznunk.

— 1936. 8. füzet.

LICHTENBERGER W.: „Der Volksschulatlas."

Keveseli a mai német népiskolai atlaszok anyagát, mert nem alkalmazkodnak az újabb tantervek követelményeihez, a tüzetesebb honismerethez. Tervezetet is ad a bővebb, alkalmasabb atlaszhoz.

— 1936. 10. füzet.

GROSCH F.: „Heimatkundliche Landesaufnahme."

Szászország honismereti tanulmányozásának és térképezésének (1 : 25.000) módszerét ismerteti.

Térképészeti Közlöny I. kötet (1930—1932).

1—2. füzet. (Ára 4 Pengő.)

Tóth Ágoston emlékezete (2). Beköszöntő (3).
Hivatalos rész: A m. kir. Állami Térképészet megalakulása és működése az 1919—29. években (5). A geodéziai csoport működése (14). A fotogrammétriai osztály működése (18). Légi fényképezés (22). A szerkesztő-osztály működése (23). A topografiai csoport működése (25).
Tanulmányok: Fasching A. dr.: A geodézia történelmi fejlődése (31). *Lendvay K.:* A 75.000-es térkép helyszini helyesbítése (40). *Hankó G.:* A transzformált fototérkép megbizhatósága (61). *Molnár L. dr.:* Mikoviny Sámuel térképfelvételi módszere (74).
Szemle: (88—120). *Mellékletek:* I—IV. (11 drb.). *Külön melléklet:* Térképminták és kis jelkulcs.

4. füzet. (Ára 2 Pengő)

† Dr. Fasching Antal (225).
Hivatalos rész: A kartográfiai csoport működése (229).
Tanulmányok: † Dr. Fasching A.: A geodézia történelmi fejlődése (folytatás, 236). *Hankó G.:* Magasságkülönbségek a légi térképezésnél (245). *Faller J:* Adatok Mikoviny Sámuel udvari kamarai mérnök és épitész életéhez (255). *Gyimeshy D.:* A sopronmegyei levéltár terképeinek ideiglenes jegyzéke (265).
Szemle: (268—284).

Térképészéti Közlöny II. kötet (1932—1933).

1—2. füzet. (Ára 4 Pengő.)

† Dr. Hübl Artur báró altábornagy. (1).
Hivatalos rész: Az 1931. év térképező munkái (6). Újonnan megjelent térképek és egyéb kiadványok (9). A topografiai tanfolyam 1930—31-ben (12). Az 1931. évben előállitott transzformált fototérképek megbizhatósági adatai (14). Az új 75.000-es térkép szintörlési és szinnyomási kisérletei (15). A névrajzi bizottság működése (17). Továbbképző előadások 1931—32. év telén (19). Külföldi kongresszusok [1931—32] (20). Csonka-Magyarország topografiai térképeinek szerkezete (20). Csonka-Magyarország határhossza (33).
Tanulmányok: Dr. Borbély A. és Dr. Nagy J.: Magyarország I. katonai felvétele II. József korában (35).
Szemle: (86—104). *Mellékletek:* I—V. (7 drb.).

Térképészeti Közlöny III. kötet (1933—1934).

1—2. füzet. (Ára 4 Pengő.)

† Papp Antal térképészeti szertári tisztviselő (1).
Hivatalos rész: Az 1934. év térképező munkái (3).
Tanulmányok: *Antalffy Andor*: A magyar állami földmérés (9). *Hofhauser Jenő*: Alappontok közé illesztett, de nem tájékozott sokszögvonal (52). *Dr. Albán Imre*: A térképek műszaki előállitása (73). *Vörös József*: Levegőből készitett felvételpárok tájékozása a Bauersfeld—Zeiss-féle sztereoplanigráfban (95). *Parragh Ferenc*: A teodolit körének készitése és megbizhatósága (113).
Szemle: (143—160). *Irodalom*: 161—163). *Mellékletek*: I—IX. (9 drb.)

A „TÉRKÉPÉSZETI KÖZLÖNY“ KÜLÖNFÜZETEI.

*

1. sz. füzet. *Dr. Fasching A.*: Neue geschlossene Formel der Normalen Schwere in Meereshöhe. 1930. 15 oldal. Ára 1·60 P., előfizetőknek —·80 P.

2. sz. füzet. *Herczeg L.*: Rationelle konforme Koordinatensysteme, insbesondere für ausgedehnte aerophotogrammetrische Aufnahmen. 1930. 48 oldal, 1 melléklet. Ára 2·60 P., előfizetőknek 1·30 P.

3. sz. füzet. *Vörös J.*: Bevezetés a fotogrammétriába. 1931. 52 oldal, 42 ábra. Ára 2·— P., előfizetőknek 1·— P.

4. sz. füzet. *Szüts L.*: A légi fénykép. 1931. 51 oldal, 51 kép és ábra. Ára 2.— P., előfizetőknek 1·— P.

5. sz. füzet. *Takács J.*: Görögország földrajzi nevei. 1932. 40 oldal, 1 térkép. Ára 2·— P., előfizetőknek 1·— P.

6. sz. füzet. *Dr. Glaser Lajos*: A karlsruhei gyüjtemények magyarvonatkozású térképanyaga. 1933. 136 oldal. Ára 4·— P., előfizetőknek 2·— P.

7. sz. füzet. *Witauschek Gyula*: Történelmi jegyzetek a térképészet tárgyköréből. I. kötet: Ókor. 132 oldal, 96 ábra. Ára 4·— P., előfizetőknek 2.— P.

*

A Térképészeti Közlöny előfizetői a különfüzeteket feleáron kapják.

Szerkeszti és kiadja: **M. kir. Állami Térképészeti Intézet,** Budapest, II., Olasz-fasor 7—9.
Igazgató: **Medvey Aurél.**
Felelős szerkesztő: **dr. Molnár Lászó.** — Nyomdafőnök: **vitéz Haála József.**

M. kir. Állami Térképészeti Intézet, Budapest, II., Olasz-fasor 7—9. szám. — 1269.-936 W

A „Térképészeti Közlöny“

a m. kir. Állami Térképészet folyóirata. A Közlöny *Hivatalos része* az Állami Térképészet működéséről számol be. A *Tanulmányok* rovata a térképészet (felmérés, térképezés, térképelőállítás, iskolai kartografia, térképhasználat stb.) tárgykörét, módszerét és történelmét ismertető eredeti cikkeket közöl. Különleges szakkérdésekkel foglalkozó, avagy terjedelmes tanulmányok a T. K. *különfüzetei* gyanánt jelennek meg. A Közlöny *Szemle* rovata a bel- és külföldi térképészeti és rokonirodalom (könyvek, folyóiratok, térképek) ismertetésére szolgál s a térképészet egyéb, alkalmi eseményeiről számol be. A Közlöny *külön mellékletei* gyanánt az egyes füzetekhez a térképoktatás és térképhasználat céljait szolgáló segédleteket, népszerű ismertetéseket stb. csatolunk.

Előfizetési feltételek.

A Térképészeti Közlöny időnként megjelenő füzetek sorozata. Minden füzet 3—4 ív terjedelemben, számos kép- és térképmelléklettel jelenik meg. A füzetek, az esetenkint megállapított bolti áron, egyenkint is kaphatók.

Egy 4 füzetből álló kötet előfizetési ára 8 pengő, iskolák, katonai személyek és a Magyar Fotogrammétriai Társaság tagjai számára 6 pengő. Az előfizetőknek a T. K. különfüzeteinek bolti árából 50%-os kedvezményt nyujtunk.

Az előfizetési díj egy összegben, vagy a füzetek megjelenésekor, részletekben fizethető. Előfizetéseket elfogadnak:

A *M. kir. Állami Térképészet,* Budapest 114, II., Olasz-fasor 7—9. (volt Retek-u. 43. Postatakarékpénztári *csekkszámla* 64.819), valamint főbizományosai:

Eggenberger-féle könyvk. (Rényi Károly), Budapest, IV., Kossuth Lajos-u. 2.

Kókai Lajos könyvkereskedés, Budapest, IV., Kamermayer Károly-utca 3.

Turistaság és Alpinizmus Rt., Budapest, IV., Szerb-utca 2.

Tudnivalók.

1. Mindennemű hivatalos közlemény a Közlöny *„Hivatalos rész“*-ében jelenik meg.

2. A *„Nem hivatalos rész“*-ben megjelent cikkek a *szerzők nézeteit tolmácsolják.* Közlésük révén az Állami Térképészet velük szemben állást nem foglal. Tartalmukért tehát kizárólag a szerzők felelősek.

3. *Munkatársakat* szivesen látunk. A *kéziratokat* kérjük lehetőleg géppel, mindenesetre a papirosnak csak egyik oldalára írva és minél nagyobb lapszéllel benyujtani.

4. A beérkezett kéziratok alkalmassága fölött *birálóbizottság* dönt. A megjelent dolgozatokat díjazzuk. Önálló *tanulmányokért* nyomtatott oldalankint *5 pengőt,* fordítások és ismertetésekért megfelelően kevesebbet fizetünk.

5. A benyujtott dolgozat elfogadásával a cikk az Állami Térképészet tulajdonává válik, tehát fordítások, különlenyomatok csakis a szerkesztőség beleegyezésével adhatók ki.

Dr. IVÁNYI BÉLA

ORSZ. SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR

ORSZ. SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁR

TÉRKÉPÉSZETI KÖZLÖNY

SZERKESZTI ÉS KIADJA A M. KIR. TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET

IV. KÖTET • BUDAPEST, 1937 DECEMBER • 3-4. SZÁM

TARTALOM

† MAURER ALFRÉD ny. m. kir. százados 1888—1636.
† Lovag ZULAWSKY ELEMÉR ny. m. kir. tábornok 1869—1937.
† Nemes NAGY LÁSZLÓ ny. m. kir. alezredes 1862—1937.

HIVATALOS RÉSZ:

Az 1936. év térképező munkái 132
A buckás terep ábrázolása 135
Változások a jelkulcsban... 136
A kilométerhálózat átszámozása 137
Hivatalos térképeink lapszéli adatai ... 138
Irodalmi működés 1935-ben 138

TANULMÁNYOK:

Térképeink mágneses tájékozó adatai és azok meghatározása. Irta: Hofhauser Jenő 139

A térképpapír. Irta: Dr. Albán Imre ... 173

Út az offszetautotipiáig vagy kolor-offszetig. Irta: Dr. Fehér István ... 193

A volt osztrák-magyar monarchia katonai geodéziai munkáinak történeti áttekintése. Irta: Pachhofer Vilmos 202

Régi magyar földmérők. Irta: dr. ing. lovag Fehrentheil-Gruppenberg L. 226

Milyenek legyenek az új iskolai térképek? Irta: dr. Hézser Aurél 249

SZEMLE:

A Hadilevéltár térképkiállítása (252). — A Térképészeti Intézet kiállítása (253). — A fémről való lapos nyomás fizikai és kémiai alapelvei (255). — A bécsi hadilevéltár menekülése és határtérképek készítése Budán, Napoleon idejében (257). — A német hadifelmérésről és térképezésről (259). — Miért került a német felmérés a birodalmi belügyminisztérium hatáskörébe (261).

KÖNYVISMERTETÉS (262—264). — FOLYÓIRAT SZEMLE (265—269).

KETTŐS SZÁM ÁRA 4 PENGŐ

M. KIR. TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET
BUDAPEST
1937

A „Térképészeti Közlöny“

a m. kir. Állami Térképészet folyóirata. A Közlöny *Hivatalos része* az Állami Térképészet működéséről számol be. A *Tanulmányok* rovata a térképészet (felmérés, térképezés, térképelőállítás, iskolai kartografia, térképhasználat stb.) tárgykörét, módszerét és történelmét ismertető eredeti cikkeket közöl. Különleges szakkérdésekkel foglalkozó, avagy terjedelmes tanulmányok a T. K. *különfüzetei* gyanánt jelennek meg. A Közlöny *Szemle* rovata a bel- és külföldi térképészeti és rokonirodalom (könyvek, folyóiratok, térképek) ismertetésére szolgál s a térképészet egyéb, alkalmi eseményeiről számol be. A Közlöny *külön mellékletei* gyanánt az egyes füzetekhez a térképoktatás és térképhasználat céljait szolgáló segédleteket, népszerű ismertetéseket stb. csatolunk.

Előfizetési feltételek.

A Térképészeti Közlöny időnként megjelenő füzetek sorozata. Minden füzet 3—4 ív terjedelemben, számos kép- és térképmelléklettel jelenik meg. A füzetek, az esetenkint megállapított bolti áron, egyenkint is kaphatók.

Egy 4 füzetből álló kötet előfizetési ára 8 pengő, iskolák, katonai személyek és a Magyar Fotogrammétriai Társaság tagjai számára 6 pengő. Az előfizetőknek a T. K. különfüzeteinek bolti árából 50%-os kedvezményt nyujtunk.

Az előfizetési díj egy összegben, vagy a füzetek megjelenésekor, részletekben fizethető. Előfizetéseket elfogadnak:

A *M. kir. Állami Térképészet*, Budapest 114, II., Olasz-fasor 7—9. (volt Retek-u. 43. Postatakarékpénztári *csekkszámla* 64.819), valamint főbizományosai:

Eggenberger-féle könyvk. (Rényi Károly), Budapest, IV., Kossuth Lajos-u. 2.

Kókai Lajos könyvkereskedés, Budapest, IV., Kamermayer Károly-utca 3.

Turistaság és Alpinizmus Rt., Budapest, IV., Szerb-utca 2.

Tudnivalók.

1. Mindennemű hivatalos közlemény a Közlöny *„Hivatalos rész“*-ében jelenik meg.

2. A *„Nem hivatalos rész“*-ben megjelent cikkek a *szerzők nézeteit tolmácsolják*. Közlésük révén az Állami Térképészet velük szemben állást nem foglal. Tartalmukért tehát kizárólag a szerzők felelősek.

3. *Munkatársakat* szivesen látunk. A *kéziratokat* kérjük lehetőleg géppel, mindenesetre a papirosnak csak egyik oldalára írva és minél nagyobb lapszéllel benyujtani.

4. A beérkezett kéziratok alkalmassága fölött *birálóbizottság* dönt. A megjelent dolgozatokat díjazzuk. Önálló *tanulmányokért* nyomtatott oldalankint *5 pengőt*, fordítások és ismertetésekért megfelelően kevesebbet fizetünk.

5. A benyujtott dolgozat elfogadásával a cikk az Állami Térképészet tulajdonává válik, tehát fordítások, különlenyomatok csakis a szerkesztőség beleegyezésével adhatók ki.

Br. IVÁNYI BÉLA

†

MAURER ALFRÉD

ny. m. kir. százados

1888—1936.

1888-ban született Nagyszebenben, ahol iskoláinak nagyobb részét végezte. 1907-ben befejezte katonai tanulmányait és mint zászlós kerül Budapestre a cs. és kir. 3. bosznia-hercegovinai gyalogezredhez. Művészetekért rajongó lelke csakhamar a Katonai Földrajzi Intézet felé vonzza, ahová 1912-ben sikerül is bejutnia és ott elvégzi a topográfiai tanfolyamot. A repülőtechnika nagy előrehaladottságával, annak a térképezéssel kapcsolatos fontosságát felismerve, a repülőtiszti kiképzés megszerzésén fáradozik. E tanfolyam sikeres elvégzése után 1914-ben kerül a harctérre. Egy évi szolgálat után 1915-ben, egyik repülőfelderítése során gépe az ellenséges tűzben kigyulladt és kényszerleszállást kellett végeznie. Így kerül orosz fogságba, honnan csak 1918-ban sikerül szökés útján újra visszatérni hazájába. Jelentkezik volt parancsnokságánál és a repülő-továbbképző tanfolyam elvégzése után beosztják a 72. repülőszázadba s ennek parancsnoka lesz. Az összeomlás után nyugdíjaztatásáig a szentgotthárdi határőrségnél teljesített szolgálatot. 1926-ban mint nyugdíjas került a Térképészeti Intézethez és itt mint térképrajzoló, majd pedig mint a térképrajzoló csoport titkára nagy szorgalommal végezte feladatát.

Emlékét intézetünk kegyelete mindenkorra megőrzi.

†

Lovag ZULAWSKY ELEMÉR

ny. m. kir. tábornok

1869—1937.

A régi honvédség legrégibb tagjai közé tartozott. Mint hadnagy 1890-ben a bécsi katonai földrajzi intézetbe került és a terepfelmérő tanfolyam elvégzése után 4 éven keresztül Polában és Krakkóban a cs. és kir. mérnökkari igazgatóságoknál a várfelmérési munkálatokhoz volt beosztva. Később ugyancsak 4 éven át Galícia, Karintia, Krajna, Görz és Gradiska területén a terepfelmérésnél működött. Nyolc évi terepfelmérő munkálkodása során oly kiváló jelét adta szakavatottságának, hogy a minisztérium reá bízta a fiatal katonanövendékek nevelését is. 1902-től 1909-ig részben a Ludovika Akadémián, részben a pécsi honvéd hadapródiskolában volt a tereptan és terepfelmérés tanára.

A háború után Térképészeti Intézetünk munkájában egészségi állapota miatt ugyan nem vehetett részt, de vele a kapcsolatot mindig fenntartotta.

A magyar térképészet a kiváló szakember és nemesszívű bajtárs iránti kegyeletét itt rója le, mindazok nevében is, akiknek a térkép- és terepismeret tudományában az alapot megadta.

Br. IVÁNYI BÉLA

†

Nemes NAGY LÁSZLÓ

ny. m. kir. alezredes

1862—1937.

A térképészeti tudományoknak egyik igen kiváló ismerője, lelkes művelője és tanára szállt vele sírba.

1862 augusztus 31-én született a borsodmegyei Senyén. Iskoláinak elvégzése után 1884-ben a miskolci 48. hondvédzászlóaljnál kezdte meg katonai szolgálatát s egyúttal pályáját. Amikor 1885-ben elnyerte hadapródi kinevezését, felkerült Budapestre a honvéd Ludovika Akadémiára, ahonnan mint hadapród-tiszthelyettes került ki.

Mint hadnagy elvégzi a bécsi katonai földrajzi intézet terepfelmérő tanfolyamát és 1893-ban a Ludovika Akadémiára kerül tanárnak, ahol 10 éven át tanította a tereptant.

A térképészeti és tereptani irodalom terén nagy munkásságot fejtett ki. 1897-ben kiadta a „Térképolvasás és térképfelhasználás", 1898-ban a „Tereptan" és 1899-ben a „Terepábrázolás" című könyveit.

Irodalmi, valamint katonai nevelés és képzés terén kifejtett munkásságáért többször részesült dícsérő elismerésben.

1904-ben saját kérelmére nyugállományba kerül, de akkor is folytatja irodalmi tevékenységét és megírja a „Tereptan, terepábrázolás és térképolvasás" c. művét. E könyvét 1905-ben a Ludovika Akadémia, valamint a katonai iskolák részére a minisztérium tankönyvül fogadta el.

1907-ben újból tényleges szolgálatba lép. Ezidő alatt írja meg az „Országos földmérés" c. munkáját, amely azonban nem került kiadásra.

A térképészet terén kimagasló egyéniség volt. Puritán, egyenes gondolkodása, a szakma iránti nagy lelkesedése és munkássága mindenkor követendő példakép marad az utókor részére.

A térképészeti tudományok jeles művelőjének emlékét, aki annyi kitűnő térképészt nevelt a hazának, intézetünk mindenkor kegyelettel őrzi meg.

TÉRKÉPÉSZETI KÖZLÖNY

SZERKESZTI ÉS KIADJA A M. KIR. TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET

IV. KÖTET * BUDAPEST, 1937 DECEMBER * 3-4. SZÁM

AZ 1936. ÉV TÉRKÉPEZŐ MUNKÁI.

A) Külső munkák.

I. *Geodéziai csoport.*

1. A topográfiai felméréshez végzett *előkészítő* munkálatok:

a) *Háromszögelés, szintezés és trigonométriai magasságmérés* az 5262 sz. lap területén (a IV.-rendű háromszöghálózat helyreállítása).

b) A Háromszögelő Hivatal újabb *háromszöghálózati pontjainak szintbeillesztése* az 5358 és 5359/1, 3 sz. lapok területén.

c) *Háromszögelés és szintbeillesztés* a topográfiai tanfolyam mérőgyakorlata keretében az 5359/2, 4 sz. lapok területén.

2. *Mágneses elhajlásmérések* a 4957, 5157, 5357, 4959, 5559, 4852, 5562, 4864, 5164, 5464 és 4868 sz. lapok területén.

3. *Felsőrendű háromszögelés* a Háromszögelő Hivatallal Sarkad környékén.

4. Geodéziai munkálatok *kísérleti* célokra Csömör és Tétény környékén.

II. *Topográfiai csoport.*

1. *Újfelmérés.*

a) *Földi eljárással* az 5159/1, 3 sz. lapon és az 5158/1, 2 sz. lap területén kataszteri térképek, továbbá a 4866 sz. lap keleti felén az ármentesítő társulatok anyagának felhasználásával.

b) *Síkfotogrammétriai eljárással* az 5063 sz. lap területén.

c) *Sztereofotogrammétriai eljárással* az 5158/1, 4 sz. lapon.

B) Belső munkák.

Az 1935. év folyamán végzett geodéziai mérésekkel kapcsolatos számítások elvégzése, az 1935. év folyamán felmért lapok tisztázati megrajzolása és sokszorosításhoz való előkészítése, az 1937. évi külső munkálatok előkészítése.

III. *Kartográfiai csoport.*

A) Hivatalos kiadású térképek.

1. *25.000-es tisztázati rajzok.*

Elkészültek az 5166/1, 2, 3 és 4 sz. lapok.

2. *75.000-es térképek.*

Elkészültek a 4762 (Balassagyarmat), 4764 (Ózd), 4863 (Pásztó) és 5259 (Tapolca) sz. lapok.

200.000 térképek.

A térképlapoknak az új helyszínelési adatok alapján való helyesbítése, illetve egyes lapok újrarajzolása programmszerűen folyik.

75.000-es térképek.

Elkészültek a C4 és D4 lapok erdőnyomásos kiadványai.

B) Különleges térképek.

Kiadásra került:

1. *Budai hegyek 25.000-es kirándulótérképe* 8 színben. (Fák és füves területek rajza sötétzöld színben; települések, városrészek háztömbökké összevonva, piros színben, domborzat szintvonalakkal és oldalvilágítású árnyalással.)

2. A *Duna Budapest—Vác 25.000-es vizisporttérképének* II. kiadása (helyszíni bejárás és a Magyar Turista Szövetség adatai alapján).

3. *Karcag és környéke 75.000-es térképe* fekete színben.

4. A *Gerecse- és Gete-hegység 50.000-es kirándulótérképének* 8 színű első kiadása. (A Magyar Turista Szövetség és az illetékes erdőhivatalok adatainak felhasználásával helyszíni ellenőrzés és kiegészítés alapján, Esztergom város 15.000-es melléktérképével.)

5. A *Duna Paks—Mohács közötti szakaszának 25.000-es vizisporttérképe.* (Az evezős egyletek adatainak felhasználásával.)

6. A *Balaton tágabb környékének 200.000-es térképe.* (II. kiadás.)

Rövidesen megjelenik:

1. A *Pilis-hegység 50.000-es kirándulótérkép* II. kiadása, 8 színben.

2. A *Cserhát-hegység 75.000-es kirándulótérképe* a turista adatok és az autóbuszjáratok színes feltüntetésével.

3. *Európa* fizikai színezésű *térképe 1:6,000.000* méretarányban, névmutatóval.

4. Az *Á. T. I. Kisatlasz.*

5. *Csonkamagyarország 750.000-es térképe* közlekedési adatokkal.

6. A *térképjelek falitáblái* folytatásaként VII. és VIII. tábla: a térkép használata.

Munkában van:

Kirándulótérképek:

1. A *Börzsöny-hegység 50.000-es kirándulótérképe*, 8 színben. (II. kiadás.)
2. A *Hortobágy 75.000-es térképe.*
3. A *Bakony-hegység 50.000-es térképének keleti fele*, 8 színben.

Vizisporttérképek:

1. A *Balaton 50.000-es* térképének keleti fele, 8 színben.
2. A *Rába és Zagyva 50.000-es* térképei.
3. A *Sió—Sárvíz,*
4. a *Körös, „Szarvas—Körösladány",*
5. a *Rábca, Zala, Tarna, Sebes- és Fehér-Körös* evezőstérképei *75.000-es* méretarányban.

Fürdőtérképek:

Badacsony, Balatonkenese, Keszthely, Hévízszentandrásfürdő, Révfülöp, Alsóőrs, Balatonszentgyörgy, Balatonkeresztúr 10.000-es és Lillafüred 15.000-es térképei.

Várostérképek:

1. *Budapest 15.000-es* várostérképe házszámozással és utcajegyzékkel.
2. *Budapest 25.000-es* térképének VI. kiadása utcajegyzékkel, új modorban.

A *térképjelek falitábláinak* folytatásaként:

IX. tábla: A felmérés módszerei és végrehajtása.
X. tábla: A térkép sokszorosítása.

IV. *Műszaki csoport.*

1936-ban elkészült:

A) Hivatalos térképek:

25.000-es	*nyomólemezek*	(megújítás) 5266/3, 4856/4.
75.000-es	„	(többszínű): 5259, 4762, 4863, 4764, 5266.
75.000-es	„	(egyszínű) 4668, 4867, 4770.
200.000-es	„	36°47° Székesfehérvár, 38°47° Szolnok.
750.000-es	„	C4, D4.

B) Különleges térképek:

A Kartográfiai csoportnál említettek nyomólemezei stb.

Sajtóhiba: A 133. oldal 11. sorában „75.000-es" helyett „750.000-es térképek" értendők.

A buckás terep ábrázolása.

Ismeretes, hogy a hivatalos kiadású 25.000-es és 75.000-es térképeinken a domborzatot általában szintvonalakkal ábrázoljuk, olyan apróbb terepegyenetlenségeket pedig, amelyek a rendszeresített szintvonalak közé esnek, csíksorokkal tüntetünk fel. Ez az ábrázolási mód — bár távolról sem mondható tökéletesnek, mert két eltérő alapelvű ábrázolási módnak a kombinációja — olyan terepen, ahol több szintvonallal kifejezett nagy idomok vannak, nem okoz nehézséget. Azonban enyhe lejtésű vagy sík terepen, ahol halmok, buckák vagy halványok váltakoznak, továbbá löszös talajú hátságokon a szintvonal és csíkozás kombinációja már nem eléggé kifejező, sok helyütt zavaró és a domborzati rajz olvasását igen megnehezíti. Ugyanis a szintvonalak ilyen terepen legtöbbször távol esnek egymástól és nem is követhetik mindenütt az apróbb magaslatok és mélyedések alakját. Az ilyen, a szintvonallal ki nem fejezett részleteknek csíksorokkal való feltüntetése azonban igen zavarja a képet, mert pl. az egy szintvonallal kifejezett halom mellett a csíksorral ábrázolt hasonló nagyságú halom szembetűnőbb, holott lehet, hogy a valóságban éppen az utóbbi a jelentéktelenebb. Ez az ábrázolási mód a térképolvasónak a magaslatok és mélyedések terjedelméről helytelen képet nyujt és a domborzat áttekintését és összefüggő tanulmányozását is módfelett megnehezíti.

Ezért a Térképészeti Intézet kartográfiai csoportja a buckás terep helyesebb és áttekinthetőbb ábrázolását külön tanulmány tárgyává tette és ezirányban kísérleteket folytatott.

Az egyik megoldás a 2·5 m-es szintvonalak közé 1·25 m-es szintvonalak iktatása. Ezekkel az 1·25 m-es szintvonalakkal sok apró domborzati részletet lehetne kifejezni, de a csíksorok alkalmazását mégsem lehetne teljesen kiküszöbölni, legfeljebb csökkenteni. Hátránya ennek a megoldásnak még az, hogy a szaggatottan rajzolt segédszintvonalak helyenkint zsúfolt, kusza és nehezen olvasható képet nyujtanak. Ettől eltekintve az 1·25 m-es szintvonalakat legfeljebb a 25.000-es vagy ennél nagobb méretarányban lehetne alkalmazni, a 75.000-es térképen már nem.

A másik, teljesen újszerű megoldás abban áll, hogy ú. n. idomvonalakat alkalmazunk. Az idomvonal a csíksort helyettesítő pontsor, mely a terepidom alakját követi. Mivel a pontsor finomabb és halványabb, mint a teljes vonallal rajzolt szintvonal, utóbbival jelentőségének megfelelő viszonyban van; kevesebb helyet foglal el, mint a csíksor, vele tehát sokkal több apró domborzati részlet fejezhető ki. A szintvonalak és idomvonalak együttes rajza finom és tiszta képet nyujt, de a lejtőviszonyokat, magasságkülönbségeket és általában a domborzat részleteinek összefüggését nem szemlélteti eléggé kifejezően. Tehát ezt a rajzot még vagy árnyékolással, vagy magassági színezéssel kell kiegészíteni.

Az árnyékolás lehet függőleges megvilágítású, mely esetben a lapos tetők és völgytalpak fehéren maradnak.

A magassági színezés a viszonylagos magasságkülönbségeknek megfelelő színfokozatból áll.

A szintvonalak, idomvonalak és magassági színezéssel kiegészített domborzatábrázolási módot kísérletképpen a 4968 sz. nyírségi térképlapon alkalmaztak első ízben.

Változások a jelkulcsban.

Utak.

Az E—55 jelzésű szolgálati könyvben (Jelkulcs a topográfiai térképek számára) a szövegi rész (Jelkulcs magyarázat 61. és 63. pontja) következőképpen módosult:

„Épített utak minősítésénél az alépítményt, a burkolatot és a gépkocsiforgalomra való alkalmasságot vesszük alapul. E szerint:

61. ***Elsőrendű műút:*** erős alépítményű, nemes burkolatú út (kőkocka, keramit, aszfalt stb. és nemes felületi kezelésű utak). Tartós gépkocsi tömegforgalom lebonyolítására alkalmas. Műtárgyai elsőrendűek; teherbírásuk legalább 20 t. (Jele a Jelkulcs 26. oldalán.)

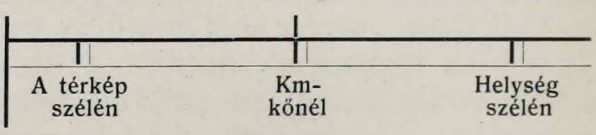
62. ***Másodrendű műút:*** erős alépítményű, makadám burkolatú. Ideiglenes gépkocsi tömegforgalom lebonyolítására alkalmas. Műtárgyai teherbírása 20 t, vagy ennél nagyobb. (Jele a jelkulcs 26. oldalán).

63. ***Harmadrendű műút:*** alépítmény nélküli, kavicsozott vagy kövezett felületű út. Ideiglenes, gyér gépkocsiforgalom lebonyolítására alkalmas. Műtárgyai teherbírása 12 t, vagy ennél nagyobb. (Jele a jelkulcs 26. oldalán.)

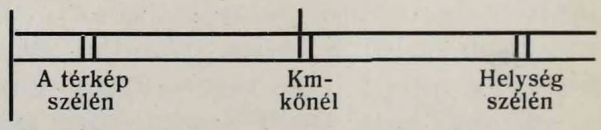
Az épített utaknál forgalom szempontjából megkülönböztetünk:

a) egyirányú gépkocsiforgalmat, pályaszélesség 2—3·5 m, rajzban nincs külön jelzése,

b) kétirányú vegyesforgalmat (gépkocsi és kocsi), pályaszélesség 4—5 m-ig; jelzése: *egy vastag és egy vékony keresztvonás,*



e) kétirányú gépkocsiforgalmat, pályaszélesség 5·5 m-en felül; jelzése: *két vastag keresztvonás.*



Ha a pályaszélesség 3·5 m-nél, illetve 5 m-nél nagyobb, de a magasabb forgalmi minősültség alsó határát nem éri el, akkor az alsóbb forgalmi minőséget tüntetjük fel.

A pályaszélesség a burkolatra vonatkozik.

Az első- és másodrendű műútnál 7%-os, a harmadrendű műútnál

10%-nál nagyobb lejtésnél a jelkulcs szerinti „meredek útrész" jelzést alkalmazzuk.

64. Az utak osztályozásánál a terepfelmérés alkalmával talált állapot a mérvadó.

Ettől a szabálytól abban az esetben lehet eltérni, ha a terepfelmérés idejében valamely új út építési munkálatai, avagy valamely útnak magasabbrendű úttá való átépítési munkálatai már folyamatban vannak és ezek a munkálatok a 75.000-es vagy 50.000-es térkép megjelenése idejére, tehát 1—2 éven belül *biztosan* befejezést is nyernek. Ez esetben az új vagy átépítés alatt álló út elkészülése utáni állapotában ábrázolandó.

Hosszabb időt igénylő, folyamatban levő útátépítésnél, valamint tervezett utaknál a meglévő állapotot kell ábrázolni, de ezek az utak úgy a topográfiai csoportnál, mint a kartográfiai csoportnál is (nyilvántartó osztálynál) előjegyzendők azért, hogy a térkép kiadása előtt a valóságos állapot megállapíttassék."

Erdők, fák.

Gazdasági okokból 25.000 térképeink a jövőben általában kétszínű kiadásban jelennek meg: síkrajz fekete, domborzat barna. Tehát a zöld erdőszín és a kék vízszín elmarad. A zöldszínű erdőjelzés pótlására az erdőszegélyt az eddigi vékony növényzethatárvonallal, az erdő felületét pedig a határvonal mellett sűrűn kezdődő fekete karikasorral és az erdő belterülete felé ritkuló karikákkal jelezzük.

Említett okból kifolyólag 75.000-es térképeink is ugyanebben a modorban készülnek a jövőben, azzal a különbséggel, hogy az erdő felületét a fekete erdőkarikákon kívül még zöld rányomással is kiemeljük. Ennek folytán a zöld erdőrányomás szükség esetén el is maradhat.

Fenti döntést megelőzően a feketeszínű erdőjelzés mikénti megoldását illetőleg különbözű próbák, kísérletek folytak. Így pl. az 5159 sz. térképlapon az erdőfelület szembetűnőbbé tétele végett az erdő határvonalán belül vastagabb és befelé vékonyodó pontsorokat alkalmaztunk. Bár ez a jelzés az erdő felületét jól kiemeli, hátránya, hogy a pontsorok más pontszerű jelzésekkel összetéveszthetők, ennélfogva a karikasorok alkalmazása célszerűbbnek mutatkozott.

Az egyes fákat és az útmenti fasorokat is valamennyi térképünkön árnyékvonallal rajzoljuk.

A kilométerhálózat átszámozása.

Célszerűségi okokból a hivatalos kiadású 25.000-es, 75.000-es és 200.000-es térképeinken alkalmazott kilométerhálózatot átszámoztuk. A kilométerhálózat számozása eddig a 25.000-es térképeink vetületi rendszerének kezdőpontjából (Gellérthegy) a négy világtáj irányában

haladt. A kilométerszámozás akként módosult, hogy *0* pontját a vetületi rendszer kezdőpontjától 500 km-rel nyugatra és 500 km-rel délre helyeztük át. Tehát a Gellérthegyen átmenő két hálózati vonal az 500-as számot kapta. Ezzel a térképeinken ábrázolt terület egyetlen síknegyedbe került és a pontok összrendezői mindig + előjelűek az eddigi négy síknegyeddel szemben, ahol a „+" és „—" előjelű összrendezők sok nehézséget okoztak.

25.000-es, 75.000-es és 200.000-es térképeink keretén — mint eddig is — minden km-t megjelölünk.

A 25.000-es térképen minden egyes km-vonalat végig kihúzunk és megszámozunk;

a 75.000-es térképeken minden harmadik,

a 200.000-es térképeken minden nyolcadik km-vonalat húzunk ki és számozunk meg. A közbeeső km-eket csupán őrvonallal jelöljük.

A km-számok a km-vonásnak azon az oldalán vannak, amerre a km-számozás halad.

Hivatalos kiadású térképeink lapszéli adatai.

25.000-es térképeinket a kereten kívül a lapbeosztást szemléltető ábrával, továbbá a mágneses elhajlás adataival, négyzetmutatóval és a pontjelölés módját magyarázó ábrával egészítettük ki. A mágneses elhajlás adatai a mágneses mérések végrehajtásának, illetve feldolgozásának mértékéhez képest fokozatosan kerülnek az egyes lapokra.

A 75.000-es és 200.000-es térképlapok szélére — a lapbeosztás ábrája kivételével — ugyanezek az adatok kerülnek.

Irodalmi működés 1935-ban.

Kern Ferenc: Új eljárás a terepfelmérés eredményének pontosabb. gyorsabb és gazdaságosabb felhasználásához. (Térk. Közl.)

Edvy Gyula: A vízmércék és dunai vízisporttérképeink. (Térk. Közl.)

H. Szalkay-Günter: Távolság- és délszöghelyesbítő tábl. (Térk. Közl.)

Hankó Géza: A fotogrammétria fejlődése Svájcban és Németországban. (Térk. Közl.)

Dr. Takács József: Újszerű iskolai térképek. (Térk. Közl.)

Witauschek Gyula: Hosszúságkülönbségek meghatározása lőporjelek útján. (Térk. Közl.)

TÉRKÉPEINK MÁGNESES TÁJÉKOZÓ ADATAI ÉS AZOK MEGHATÁROZÁSA.

Írta: HOFHAUSER JENŐ.

*

Tanulmányom tárgya a mágneses tájékozásra, különösen pedig a térképek mágneses tájékozására szolgáló adatok és azok meghatározásának ismertetése.

A Földön, úgy a felszínen, mint alatta és felette a tájékozódásnak, ha más egyéb tájékozó irány nem áll rendelkezésre, egyedüli és úgyszólván minden körülmények között használható segédeszköze a mágneses irány.

A mágneses tájékozódás, illetve térképtájékozás céljából szükség van annak a szögnek ismeretére, amelyet a mágneses északi irány a csillagászati, illetve az attól csak másodpercekkel eltérő és a délkörök képével jellemzett térkép- vagy földrajzi-észak iránnyal bezár.

Ez a szög a mágneses deklináció, melyet csillagászati vagy földrajzi mágneses tájékozó szögnek is lehetne nevezni. (Szokásos jelölése δ.)

Térképeink mágneses tájékozásának adatai szerkezetükkel összefüggésben van. Szerkezeti adataikat néhány szóval alább ismertetjük.

Térképeink ú. n. fokhálózati térképek. A határokat a szélességi körök és a ferrói délkörök képezik.

A térképen valamely pontbeli földrajzi északi irány a pontbeli délkör képének érintő irányával, gyakorlatilag magával a csekély görbületű délkörképpel azonos.

E fokhálózaton kívül térképeinken ú. n. kilométerhálózat is van. E hálózat vonalai a budapesti sztereografikus vetületi rendszer összrendező hálózatának kilométervonalai, melyek a síkvetületbeli összrendező rendszer tengelyeivel párhuzamosak. E tengelyek a Gellérthegy kezdőpontbeli délkörnek és a kezdőpontban erre merőleges legnagyobb gömbikörnek az említett vetületben egyenesként ábrázolódó képei.

Az említett fokhálózat és a Greenwich kezdetű délkörhálózat, valamint a kilométerhálózat beosztása a térkép keretén van. A fokhálózat számozása a Ferro, illetve Greenwich kezdetű földrajzi összrendezőknek megfelelő.

A kilométervonalak, illetve azok képezte oszlopok és övek számozása eddig a gellérthegyi vetületi kezdőpontból kiindulva, a tengelyek alkotta négy síknegyedben azonos jegyű, de a síknegyed-

Előadatott a M. M. É. E. geod. szakosztályának 1937 III. 12-én tartott ülésén.

nek megfelelő világtájak szerint különböző értelmezésű volt. A számozás kezdőpontja újabban a vetületi kezdőponttól délre és nyugatra 500—500 kilométerre van, s így a gellérthegyi meridián képével párhuzamos vonalak, illetve ezek képezte oszlopok számozása csak keleti, az erre merőleges vonalak, illetve ezek képezte övek számozása pedig csak északi értelmezésű.

Fokhálózati vonalak a térképen gyéren vannak.

Az $^1/_8$ hosszúsági- és $^1/_{16}$ szélességi foknyi 25.000-es és az $^1/_2$ hosszúsági- és $^1/_4$ szélességi foknyi 75.000-es térképeken csak mint határvonalak, az 1—1 hosszúsági- és szélességi foknyi 200.000-es térképen belül pedig $^1/_2$ hosszúsági- és $^1/_4$ szélességi fokonkint, mint az abban foglalt nyolc 75.000-es térképlap határvonalai.

Kilométerhálózati vonalak minden méretarányú térképen 4—4 cm-re vannak s így a 25.000-es, illetve 75.000-es, illetve 200.000-es térképeken 1, 9, illetve 64 km^2-nyi területű négyzeteket határolnak.

A kilométerhálózati vonalak sűrűsége indokolttá teszi, hogy a térkép tájékozására ne a gyéren rendelkezésre álló nem egyenes délkörvonalak, tehát a csillagászati vagy földrajzi mágneses tájékozó szög, hanem a vetületi kezdő délkör egyenesként ábrázolódó képével párhuzamos kilométervonalak és az a mágneses tájékozó szög használtassék, melyet az említett kilométervonalak a mágneses iránnyal zárnak be.

Ezt a szöget geodéziai mágneses tájékozószögnek lehetne nevezni.

Ez a szög τ-val jelölhető, mert az amúgy is röviden deklinációnak nevezett földrajzi mágneses tájékozószöggel szemben röviden tájékozószögnek nevezhető.

A két szög egymástól azzal a hegyesszöggel tér el, amelyet valamely pontbeli délkör képének iránya alkot a vetületi kezdőpontbeli délkörnek egyenesként ábrázolódó képével.

Ez a szög a vetületi meridián konvergencia, amit μ-vel szokás jelölni.

Az említett δ, τ, μ szögek értelmezésénél az óramutató járásával megegyező szögforgást pozitívnak, az ellentettet negatívnak véve, célszerű δ és μ kezdőirányául a pontbeli földrajzi meridiánirányt, vagyis az *F*-fel jelölt, ú. n. földrajzi északi irányt, τ kezdőirányául a vetületi kezdőpontbeli meridiánirányt, *H*-val jelölt, ú. n. hálózati északi irányt választani.

Ezekszerint a keleti deklináció és tájékozószög pozitív, a nyugati pedig negatív. μ a kezdőponttól keletre negatív, nyugatra pozitív.

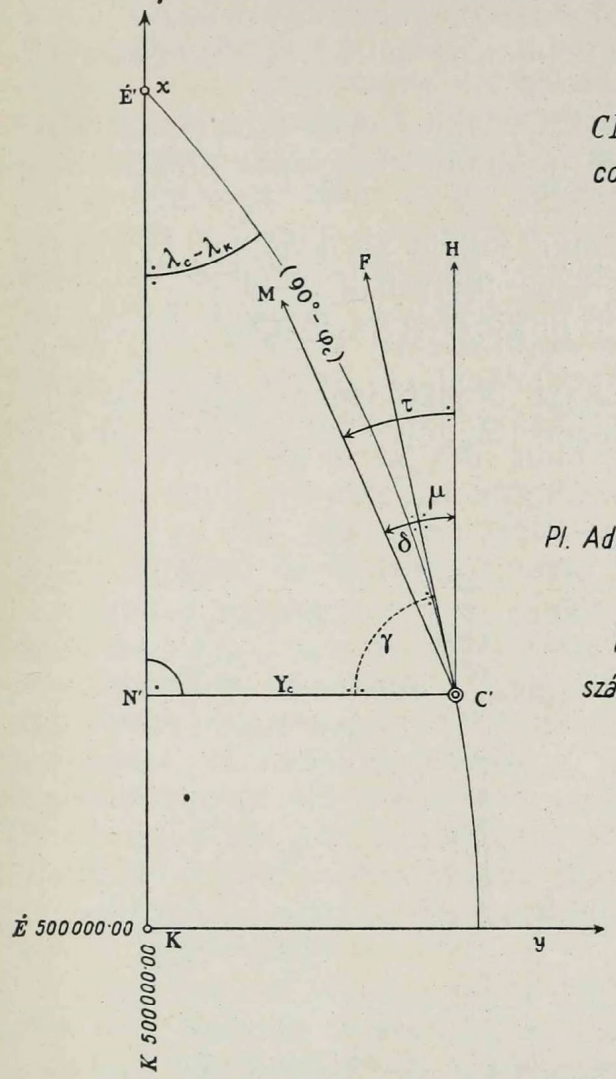
A mágneses északi irányt *M*-mel jelöljük.

A sztereografikus meridiánkonvergencia a gömbivel azonos, ha a meridiánkonvergencia a vetületi kezdődélkörre vonatkozik.

Az 1. ábra a μ, δ, τ értékek vázlatos alakját és számítását mutatja be.

Valamely pontbeli δ közvetlen mérése előtt a pontbeli földrajzi

μ,δ és τ értékek sematikus vázlata és számítása.



CNE gömbi háromszögben

$\operatorname{cotg}(\gamma = 90° - \mu) = \cos(90° - \varphi_c)\ \operatorname{tg}(\lambda_c - \lambda_\kappa)$

$\operatorname{tg}\mu = \sin\varphi_c \cdot \operatorname{tg}(\lambda_c - \lambda_\kappa)$

$\mu = \operatorname{arc\,tg}[\sin\varphi_c \cdot \operatorname{tg}(\lambda_c - 36°42'53''57)]$

$\delta = \tau + \mu$

$\tau = \delta - \mu$

Pl. Adott C $\begin{cases} x = 549\,362.6 & \lambda_c = 37°41'45'' \\ y = 573\,436.6 & \varphi_c = 47°55'40'' \end{cases}$

$\lambda_{\kappa r} = 36°42'53''57 \quad \varphi_\kappa = 47°29'09''64$

mért $\tau = -2°10'$

számított $\mu = +0°43'37''$

$\delta = -1°27'$

1. ábra.

északi iránytól kevéssé eltérő csillagászati északi irányt kell meghatározni.

A csillagászati északi irány meghatározásánál sokkal egyszerűbb a pontbeli hálózati északi irány meghatározása. Ezért célszerűbb a τ-t mérni és ebből a már említett összefüggések alapján δ-t számítani.

δ-t és τ-t olyan vízszintes szögmérésre alkalmas műszerrel (teodolittal) lehet meghatározni, amellyel a mágneses északi (déli) irány mérhető.

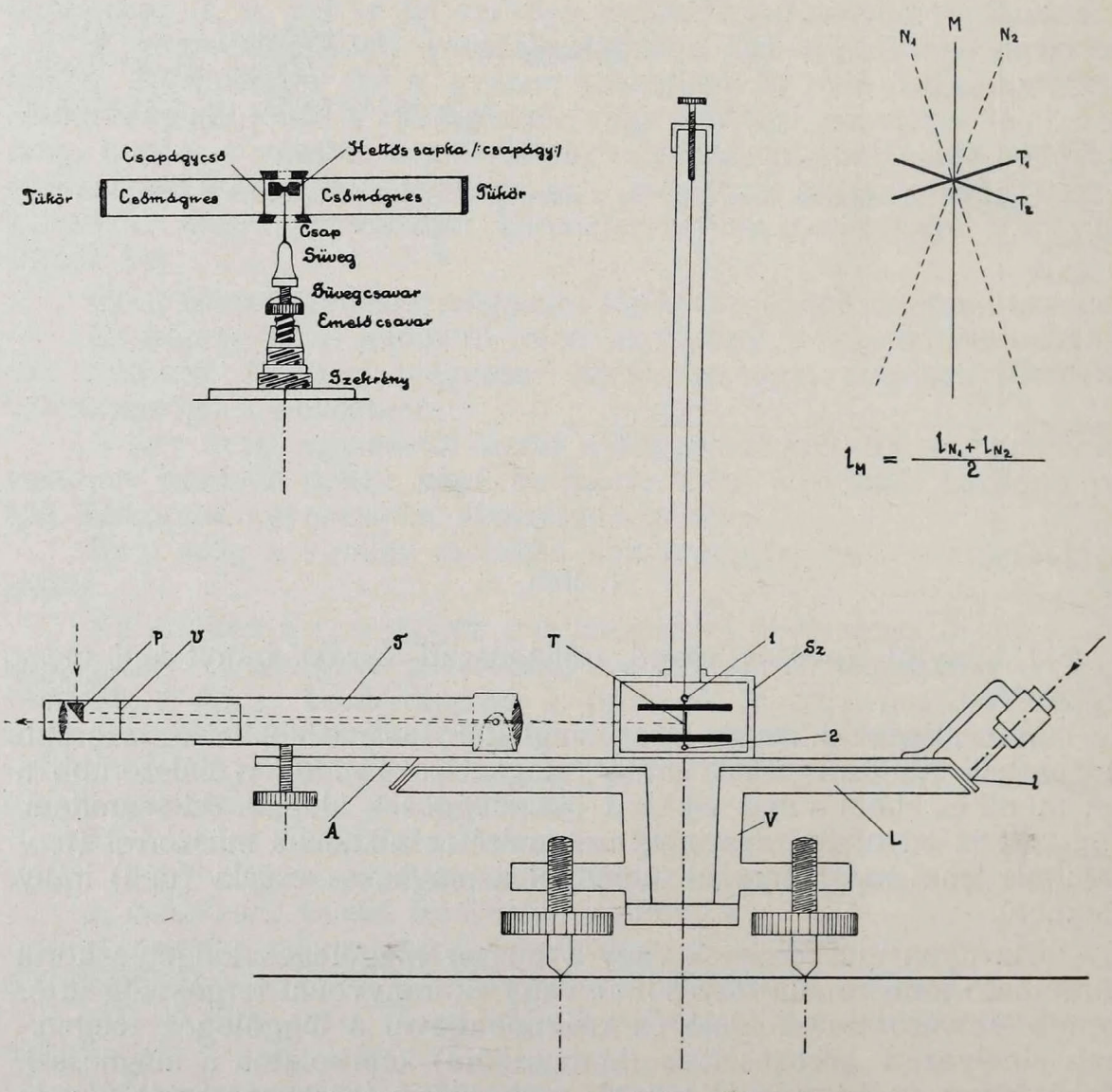
Az ilyen műszereknek vagy a műszer függőleges tengelye körül forgatható irányvonala (távcsöve), vagy az irányvonal forgásszög értékének leolvasására szolgáló és középpontjával a függőleges tengelyben elhelyezett körbeosztása (limbuszköre) kapcsolatos a mágnessel. Tehát vagy az irányvonal tehető egybeesővé (párhuzamossá) a vele

kapcsolatos mágnes észak-déli vonalával, vagy a rögzitetlen állapotban tájolócsap körül forgó mágneses limbuszkör kezdősugara helyezkedik el (esetleg valami állandó és index-hibának nevezhető szöghibával) a mágnes észak-déli vonalba.

A mágneses irányvonalú teodolit röviden mágneses teodolitnak, viszont a mágneses limbuszkörü teodolit, busszolás teodolitnak nevezhető.

A mágneses teodolit jellegzetes fajtája az, amelyet a 2. ábra szemléltet. Ennél a távcső főggőleges iránysíkját a távcső előtt és függőleges tengelye körül szabadon forgó mágnes tengelyével egybeesővé lehet tenni.

A távcső függőleges iránysíkját objektívjának optikai középpontja és a látmezejében elhelyezett függőleges iránnyal alkotja.



2. ábra. Mágneses teodolit vázlata.

A mágnes felfüggesztési vagy alátámasztási pontjának és egyszersmind a körbeosztás középpontjának függőlegese körül forgatható távcső függőleges iránysíkja akkor kerül a mágneses észak-dél vonalba, amikor a V függőleges irányszálnak a lengőmágneses tengelyre merőlegesen elhelyezett T tükörről visszaverődő és az objektív optikai középpontján átmenő fénysugár előállitotta képe a látmezőben magával a függőleges irányszállal egybeesik.

A távcső eme helyzetét a vele együtt forgó indexvonal az álló körbeosztáson leolvasható l_M értékkel jellemzi.

Ha a mágneses tengely a tükör síkjának N_1-gyel jelölt normálisától eltér, akkor a leolvasásban a helyes l_M értéktől az ú. n. kollimáció hibával eltérő l_{N_1} leolvasás adódik.

A mágnest átfektetve (vagyis tengelye körül 180°-kal elforgatva) a tükör normálisa az N_2-vel jelölt helyzetbe kerül. Irányvonalával a normális ezen helyzetében forgatott távcső helyzetét az l_{N_2} leolvasás jellemzi. A két leolvasás számtani közepe a mágneses észak-dél irányt jellemző l_M leolvasást adja.

Felfüggesztett mágnes esetében (Moureaux, Wild—Edelmann teodolit) a fonal torziós ellenállását ú. n. tordálással kell kiküszöbölni.

A német birodalmi országos földméres (Reichsamt für Landesaufnahme) csaposmágnese (Pinnenmagnet), amelyet a bal felső ábra szemléltet, könnyebben kezelhető. Az ilyfajta szerkezetnél azonban a csapsúrlódásból keletkező és a mágneses forgatónyomatéknak ellenálló nyomatékot kell a súrlódási együttható és a nyomatéki kar, tehát a súrlódó felület csökkentésével lehetőleg kiküszöbölni.

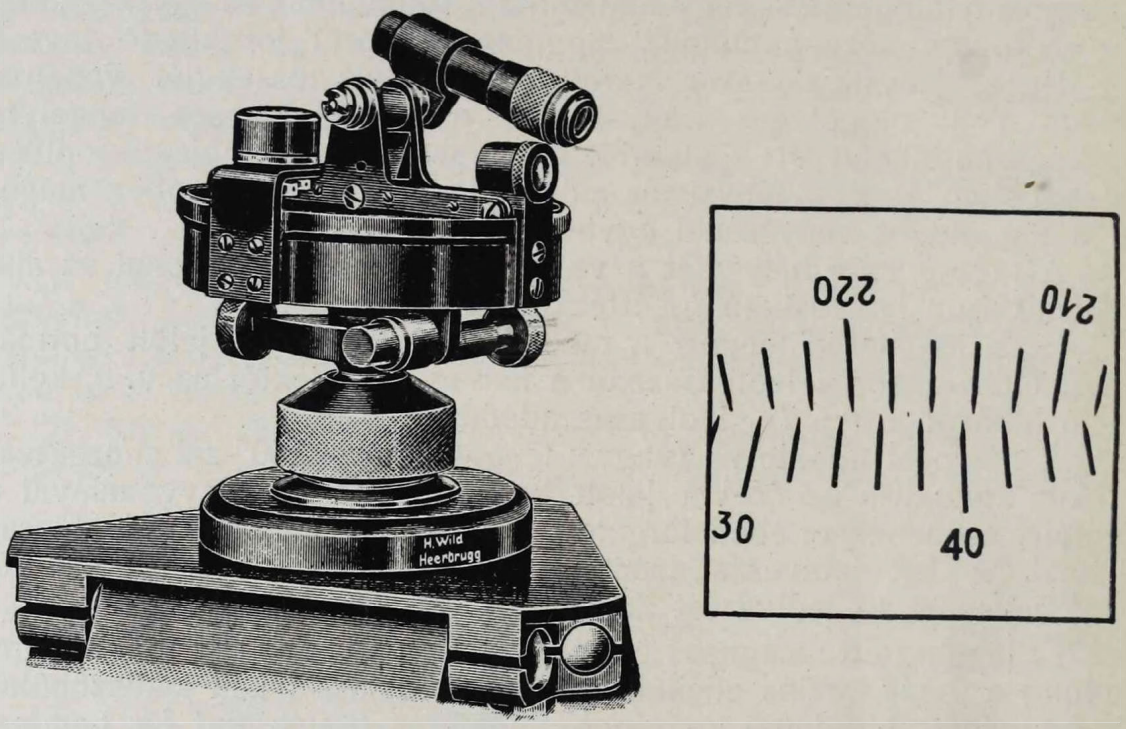
Geodéziai vagy csillagászati irányzás céljából a mágnest a távcső elől el kell távolítani.

Az említett Moureaux és Wild—Edelmann műszernek 20″-es noniusos leolvasó berendezése van. A német teodolit beosztásos leolvasó mikroszkópjában a sexagezimális fok tizedrésze közvetlenül, 100-ad része pedig becsléssel olvasható le.

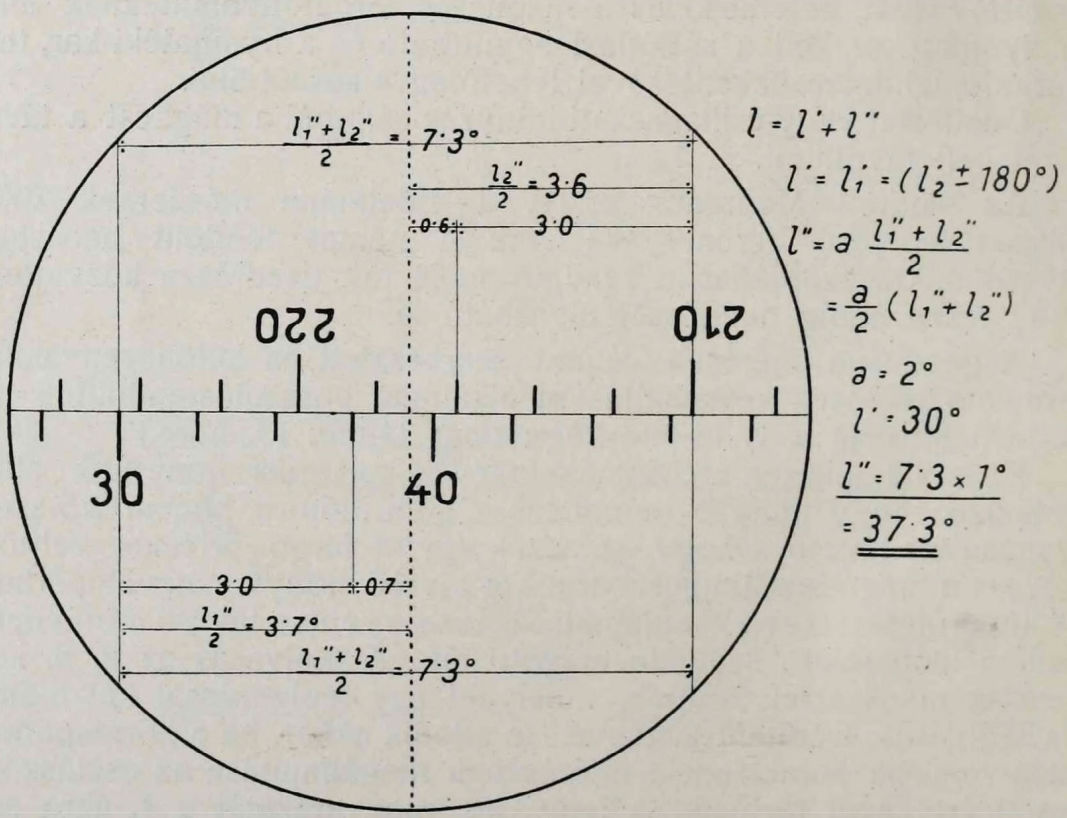
A geodéziai mérések céljára szerkesztett és különösen poláris koordináta mérések végrehajtására alkalmas busszolásteodolitok igen egyszerű formája a Wild-féle kétprizmás tájoló. (3. ábra.)

Ez a kis műszer a Schmalkalder-féle prizmás iránytűtől abban különbözik, hogy irányzó berendezése nem dioptra, hanem 2·5-szeres nagyitású kis távcső s hogy az azzal együtt forgó prizmás vetítőberendezés a mágneses limbuszkörnek a távcső irányvonalával párhuzamos átmérőjében fekvő két diametrális részét vetíti a távcső irányvonalát jellemző leolvasásra szolgáló nagyító elé. A leolvasás az ú. n. koincidenciás módszerrel történik, amelynél egy leolvasással két diametrális leolvasás számtani középértéke adódik akkor, ha a korrespondáló osztás-vonások koincidencia eltérésének megállapitása az osztásközök felezett értékével történik. A leolvasás magyarázatát a 4. ábra adja.

E műszerrel valamely geodéziai irány mágneses tájékozásának



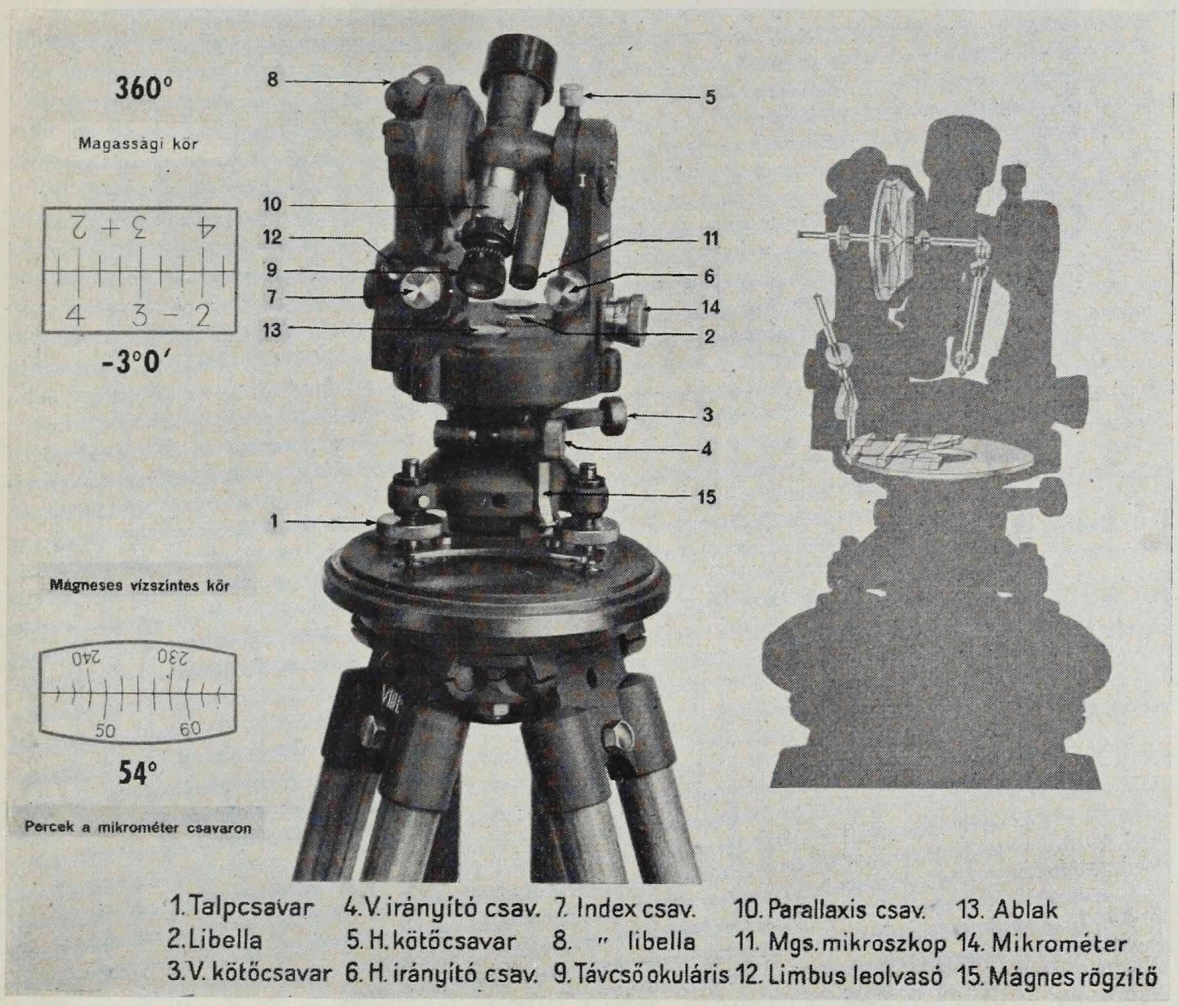
3. ábra. Wild-féle kétprizmás tájoló.



4. ábra. Wild-féle kétprizmás tájoló leolvasásának magyarázata.

középhibája 5'-nek, a mágneses tájékozószög középértékének középhibája három geodéziai irány mágneses tájékozásából levezetve 3'-nél nagyobbnak nem adódott.

A busszolás teodolitok tökéletesebb fajtája (5. ábra) a Wild-féle

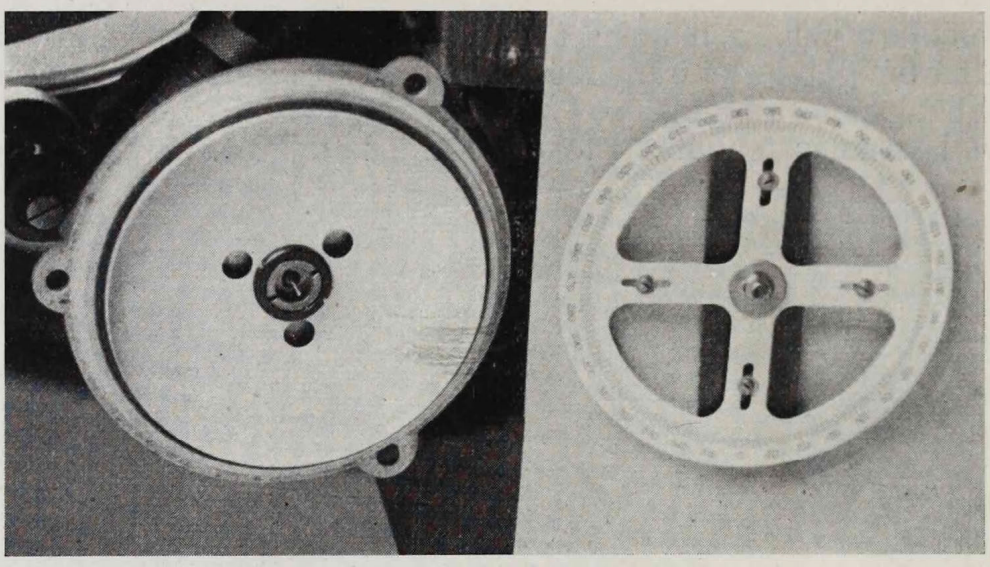


5. ábra. Wild-féle busszolás teodolit.

T_0 jelzésű teodolit, amely a busszolás sokszögelés kimondott műszere. Az analaktikus távcső nagyítása 10-szeres, látmezeje 4°-os, a leolvasó berendezés ugyancsak koincidenciás, de a koincidencia eltérésnél mutatkozó csonka osztásköz értékének megállapítása nem becsléssel, hanem optikai mikrométeres csavarberendezéssel történik. A mikrométercsavaron két foknak $^1/_{60}$-ad része, tehát két perc közvetlenül és annak tizedrésze becsléssel olvasható le.

Rögzített limbuszkörrel a teodolit mint egyszerű teodolit használható s így igen alkalmas a mágneses mérések keretében szükségessé váló geodéziai mérések végrehajtására.

A mágnes csapjának épségben tartását biztosítja a tökéletes



6. ábra. A Wild-féle busszolás teodolit mágneses körének csapja.

arretáló s egyszersmind tehermentesítő berendezés. A sérült csap pótlása a műszer szétszedése nélkül történhet. (6. ábra.)

A csapos szerkezet tökéletességét bizonyítja, hogy az olyan módon megismételt mágneses iránymérések eredményei, amelyeknél ismétlés előtt a mágneses limbuszt rögzítettem, az egész műszerrel együtt elforgattam és azután kioldottam, a leolvasás hibájánál nagyobb eltéréseket nem mutattak.

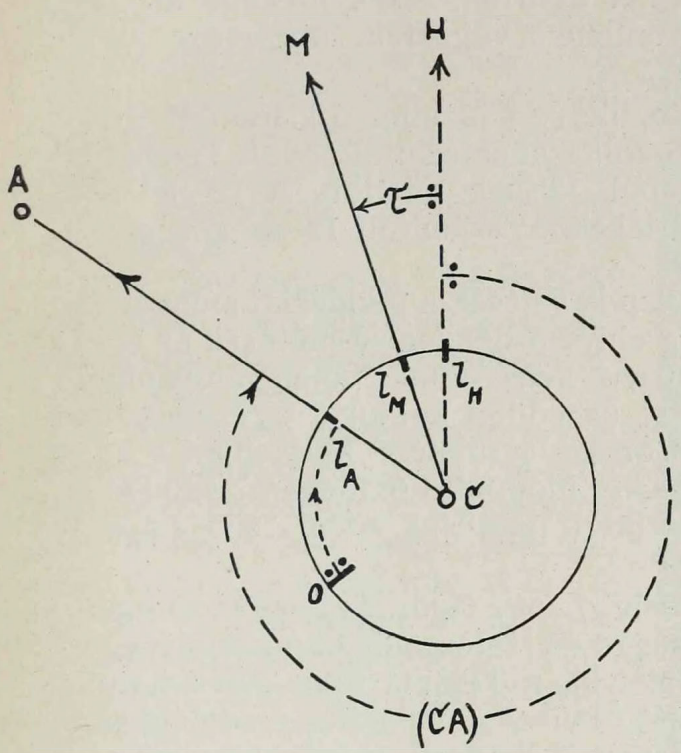
A műszer súlya 2·2 kg. A műszer fémburájának fenéklemeze a műszernek egyúttal talplemeze és így a műszernek állványra helyezése és ahhoz kötése, valamint munkaközbeni állványon történő szállítása burával védett állapotban történhet.

Egy mágneses irány meghatározásának középhibája átlagban 1·3′-nek, három geodéziai iránnyal mért mágneses tájékozó szög középértékének középhibája átlagban 0·9′-nek adódott.

A τ mágneses tájékozó szög meghatározását a 7. ábra szemlélteti. A hozzátartozó képletekben (CA) a C álláspontban A pont megirányzásából származó irány hálózati azimutja (a hálózati északra vonatkoztatott irányszöge), amely a két pont összrendezőiből számítható. l_A, l_M, illetve l_H jelölés a limbuszkörön leolvasott (illetve a mérésből számítható) értékét jelenti a C-ből kiinduló A, M, illetve H irányoknak.

A kioldott busszolás teodolittal végzett iránymérések mindegyike egy-egy független adatot ad a mágneses tájékozószög megállapítására. A mágneses teodolittal végzett mérések ellenben csak akkor adnak ilyen adatokat, ha a geodéziai iránymméréseket legalább is ugyanannyi mágneses iránymérés követi vagy előzi meg.

A busszolás teodolittal való mérés tehát iránymérés jellegű, a mágneses teodolittal végzett mérés pedig szögmérés jellegű.



$$C \begin{cases} X_C \\ Y_C \end{cases} A \begin{cases} X_A \\ Y_A \end{cases} ; (CA) = arc\ tg \frac{Y_A - Y_C}{X_A - X_C}$$

$$\tau = l_M - l_H$$

$$l_H = l_A - (CA) = 360^\circ + l_A - (CA)$$

Mágneses teodolit:

$$\tau = l_M - [l_A - (CA)]$$

Busszolás teodolit:

$$l_M = O + \varepsilon$$

$$\tau = (O + \varepsilon) - [l_A - (CA)]$$

$$\tau = (CA) - l_A + \varepsilon$$

7. ábra. τ mágneses tájékozószög meghatározása.

A németek a mágneses iránynak a mágnes átfektetésével és ötszöri ismétléssel végzett mérését megelőzőleg és követőleg két geodéziai irány mérését végzik.

Náluk két geodéziai irány mágneses tájékozásából számított középtájékozás középhibájának átlagos értéke a rendelkezésemre bocsátott hat közül öt felhasználható adatból átlagban 0·75′-nek adódott.

Térképeink mágneses tájékozásának megállapítását célzó mágneses iránymérések 1934-ben kezdődtek, azokon a területeken, ahol a légi sztereo- és síkfotogrammétriai eljárás és a földi tereprajzolás alapját képező geodéziai munkálatok folytak (*VIII. melléklet*), nevezetesen az 5258, 5259, 5260 és az 5262 számú térképlapok ábrázolta területeken. A megelőző években a síkfotogrammétriai alapon pontbemérések keretében végzett mágneses iránymérések eredményeit az 5063 és az 5166/1 számú térképlapok mágneses adatainak megállapítása céljából ugyancsak felhasználtam.

E mérések a Wild-féle busszolás prizmával történtek, a már jellemzett szabatossággal.

A méréseket 1935-ben az újonnan beszerzett Wild-féle busszolás teodolittal végeztem. A már említett 5258, 5259, 5260 számú három dunántúli térképlap területén a mérések megismétlése az évi változás

megállapítását célozta. Ezeken kívül az 5159, 5160, továbbá az 5262 4866, 4965, 4966, 5066 lapok területén végeztem mágneses irányméréseket.

Az évi változás középértéke, illetve közvetlenül kiadódott értéke a 12 dunántúli ismétlés, illetve a geofizikai intézettel együtt Tétényben és Parádon megállapított adatokból 12′-nek adódott. A 10′-nél nem kisebb és 15′-nél nem nagyobb értékekből számított 12′-es középérték középhibája pedig 0·5′.

Minthogy csak egyes térképlapok és csak a geodéziai munkálatok területére szorítkozó, hosszú ideig elnyúló deklináció-mérések az egész ország mágneses jelenségére nézve nem adtak volna áttekinthető adatokat, azért elhatároztam, hogy az eddigi adatokat úgy egészítem ki, hogy a ponthálózat az egész ország területére kiterjedjen s hogy azután a mérések eredményeit 1936.0 időpontra (epochára) redukálom és pedig azért, mert e terv szerint a mérések zöme 1935 és 1936 nyarán történt.

1936-ban Sopron, Szombathely, Lenti, Győr, Szigetvár, Drégelypalánk, Baja, Parád, Szolnok, Szeged és Mátészalka környékén végeztem mágneses iránymméréseket, melyek a Tétényi lőtér nevű háromszögelési ponton kétszer végrehajtott műszerkomparálás eredményeivel együtt 12 adatot adtak. A győri mérés eredménye ugyanis nem volt felhasználható.

A méréseknél álláspontul felsőbb- vagy alsóbbrendű pontok szolgáltak, melyeket még itthon választottam ki.

Vasat tartalmazó háromszögelési pontjelzéseknél külpontos műszerállást használtam.

A külpontos irányredukciókat a Térképészeti Intézet részére javaslatom szerint készült logarszámolóléccel végeztem. (8. ábra.)

Az ábrának egyszer aláhúzott adatai szemléltetik a 186°43′-nyi külpontos tájékozószögnek, 6·82 m külpontos távolságnak és 1417 m oldalhossznak megfelelő —1′—56″ külpontos irányredukció meghatározását.

A kiválasztott, de a helyszínen elpusztult háromszögelési pontokat saját méréssel pótoltam. (9. ábra.)

Az álláspont, illetve a geodéziai irányok meghatározása céljából, szükséges mérések ily esetben magával a kötött limbuszkörű busszolás teodolittal voltak végezhetők.

Az e célból szükséges hátrametszések számítását Collinsnak a hátrametszést két előmetszéssé egyszerűsítő módszerével és a Schmidt-féle magyar eredetű, ötjegyű logaritmikus számolótáblával végeztem.

A parádi Kálvárián végzett mérések alkalmával a hátrametszéshez szükséges három iránymérésen kívül a Kálvária-keresztre vonatkozó külpontos tájékozószög- és hosszmérést is elvégeztem. A Kálvária keresztjének koordinátáit a kataszteri tervről lemérvén, az álláspont koordinátáit, illetve hálózati azimutjait hátrametszéssel, polá-

ris koordinátaméréssel, illetve külpontos irányredukcióval is számíthattam.

A rögzített limbuszkörrel végzett geodéziai mérések és az említett táblázattal végrehajtott számítás megbízhatóságát jellemzi a különböző számítások eredményeinek azonossága.

A Schmidt-tábla használatát szemlélteti a III. kép a sinus-tétellel való háromszög oldalszámítás esetében. (10. ábra.)

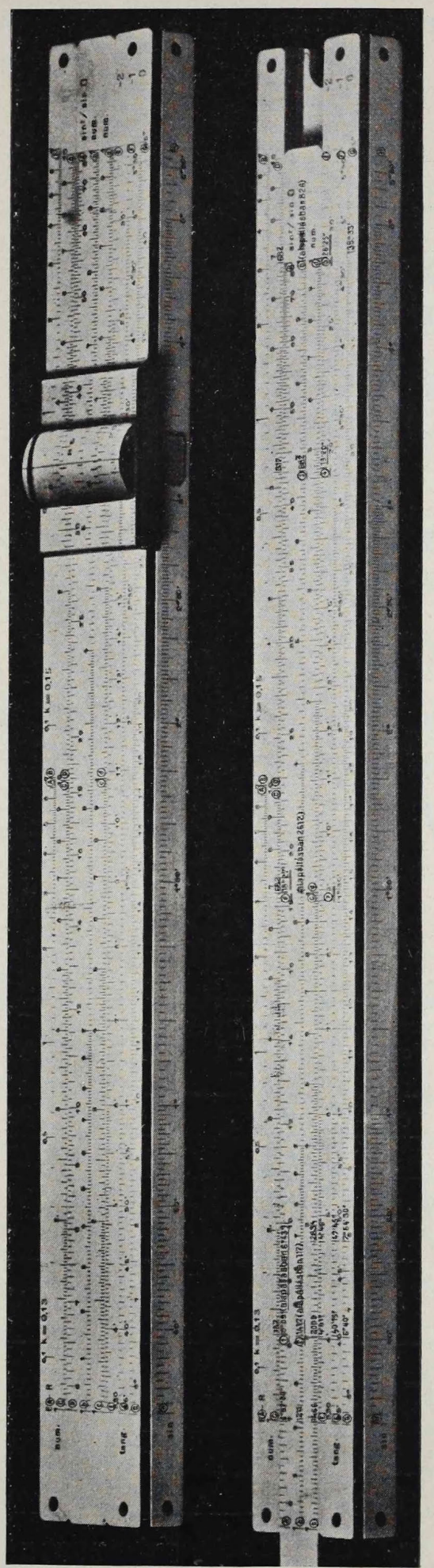
A mérések eredményeit a Térképészeti Intézet geodéziai csoportja részére rendszeresített „Iránymérési jegyzőkönyv"-ben jegyeztem fel. (11. ábra.) „Leolvasások" a 8, 13, 18^h-kor észlelt mágneses irányok. „Irányok" a pontmeghatározás céljából kötött, limbusszal végzett iránymérések.

A végleges délszögrovatban szerepelnek a hálózati északi irányra vonatkoztatott, az adott koordinátákból számított, esetleg külpontos irányredukcióval javított, vagy hátrametszéssel, esetleg poláris koordinátaméréssel meghatározott és az ú. n. „Délszög" iránytól $\pm$ 180°-kal eltérő hálózati azimutok.

Tájékozó szög az ε hibával terhelt τ_ε mágneses tájékozószög.

A deklináció napi változásának és napi középértékének megállapítása céljából a mérések napjain 8, 13 és 18^h-kor, vagy legalább is 8 és 13^h-kor mértem mágneses tájékozást.

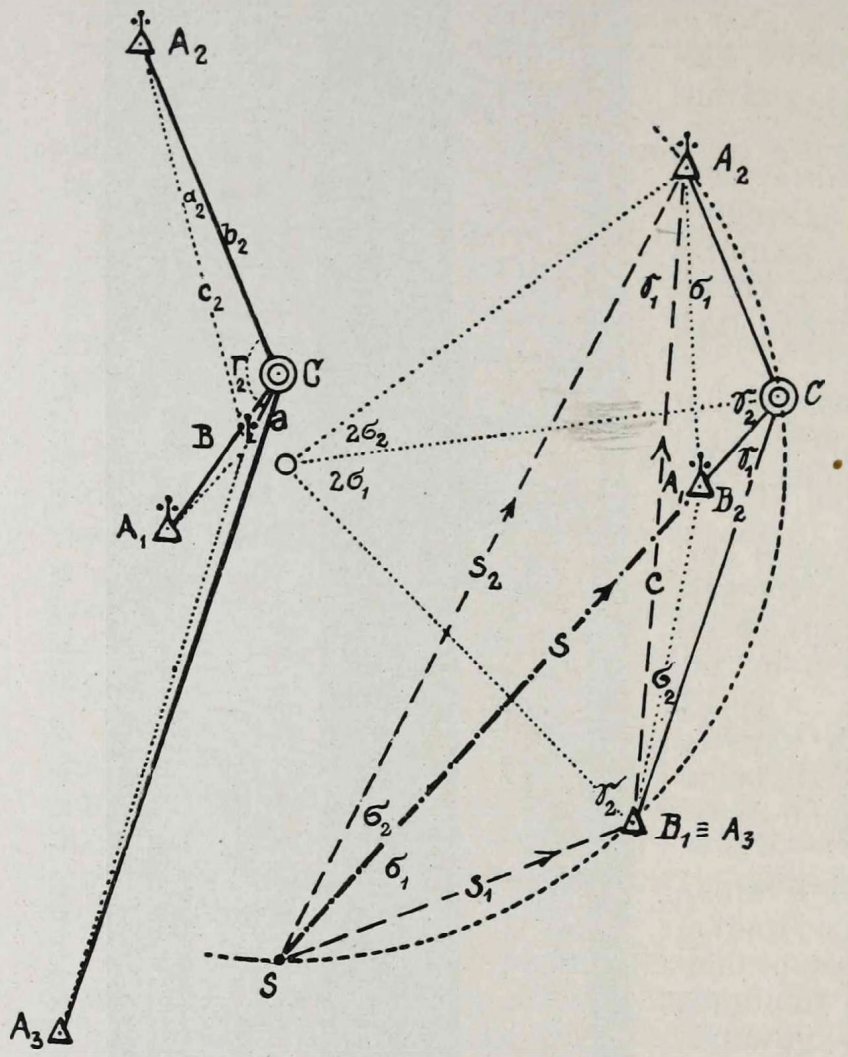
A mért eltérések általában megfeleltek a 12. ábra diagrammján feltüntetett értékeknek, amelyeket Podsdamban minden hónapnak 10 évi átlagából szerkesztettek. A diagramm abscissatengelyének kezdő-



8. ábra. Irányredukció és meridiánkonvergencia számítása logarléccel.

Külpontos irány- és poláris koord. mérés. Külpon-

Hátrametszés (Collins ponttal).



	B
	A_i
	c
	$(\varphi \lessgtr 45°) = arc\ tg$
	(BA_i)
	$c_i = \frac{Y_c}{\sin\varphi} = \frac{X_c}{\sin(90°-\varphi)}$
	a
	l_B
	l_{Ai}
	$T_i = \pm l_B \mp l_{Ai}$
	$\alpha_i = arc\ sin \frac{a \sin T_i}{c_i}$
	$(CA_i) = (BA_i) \pm \alpha_i$
	$(CB) = (CA_i) \pm T_i$
	$Y_a = a \sin 26°35'$
	$X_a = a \sin 63°25'$
	C

Hátrametszés számítása Collins ponttal

	$\varphi_c = arc\ tg\ .\ \frac{Y_c}{X_c}$	4° 32′ 15″
2	$c = Y_c : \sin\varphi_c$	4 219·00
	γ_2	111° 00′ 22″
	$\varphi_{s_1} = \varphi_c + 180° - \gamma$	73° 31′ 53″
	$\sigma = \sigma_1 + \sigma_2 = \varphi_{s_1} - \varphi_{s_2}$	28° 12′ 30″
	$S_1 = \frac{c \sin\gamma_1}{\sin\sigma}$	5 830·00
4	$\varphi_s = 90° - arc\ tg\ \frac{Y_t}{X_t}$	51° 59′ 54″
	$\sigma_1 = \varphi_{s_1} - \varphi_s$	21° 31′ 59″
	$\sigma_2 + \gamma_2 = \sigma_4 =$	$180° - \sigma_3$
	$S = \frac{S_1 \,.\, \sin\sigma_4}{\sin\gamma_1}$	7 903·5

		Y
1	A_2	38 419·3
	B_1	38 085·5
	C	333·8
	$Y_{s_2} = S_2 \sin\varphi_{s_2}$	5 925·0
	$Y_{s_1} = S_1 \sin\varphi_{s_1}$	5 591·0
	$S_2 = A_2 - Y_{s_2}$	32 494·3
3	$S_1 = A_1 - Y_{s_1}$	32 494·5
	$S \equiv S_1 \equiv S_2$	32 494·4
	B_2	38 531·8
	$SB_2 = t$	6 037·4
5	$Y_s = S \sin\varphi_s$	6 228·0
	$X_c = Y_s + Y_s$	38 722·4

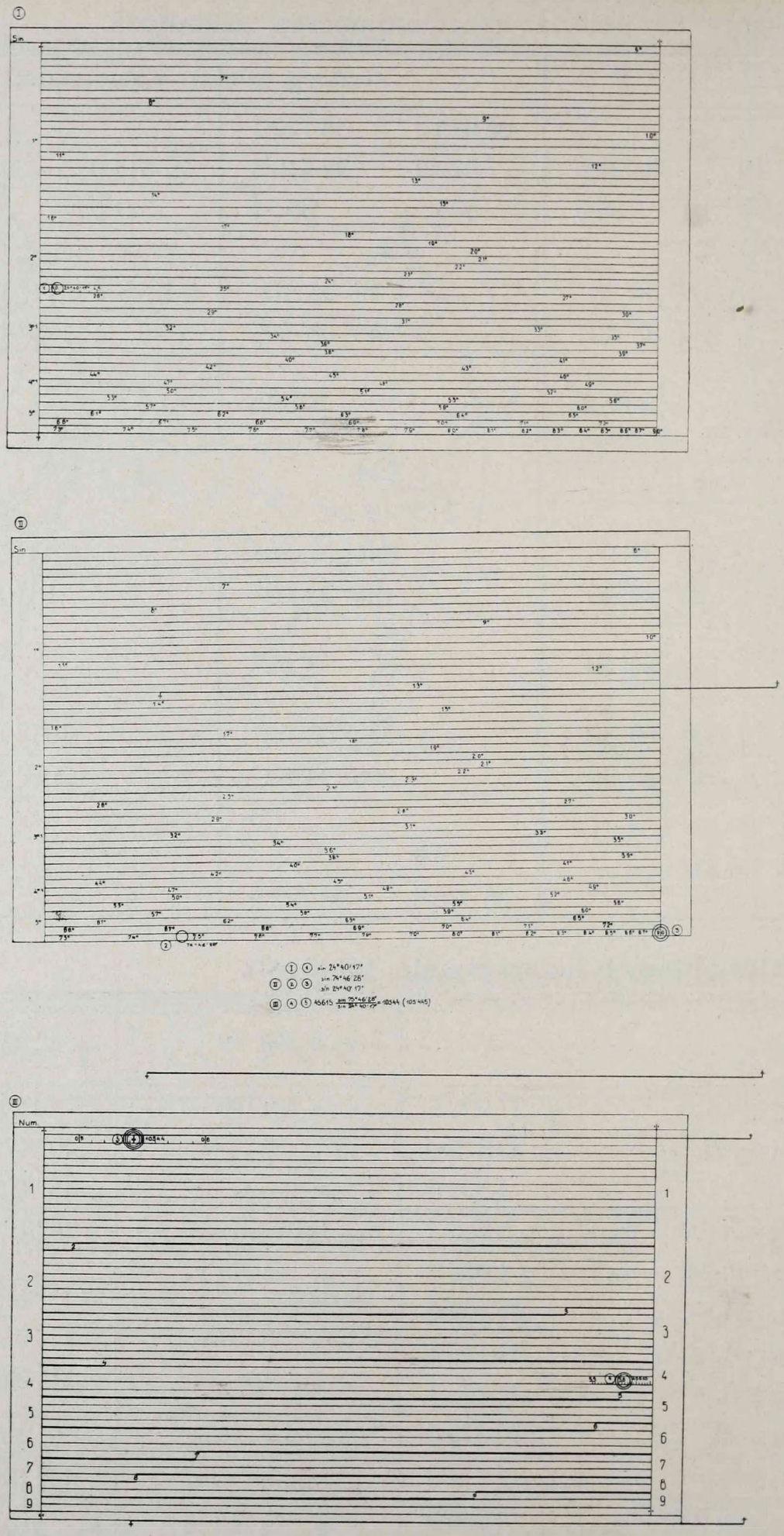
tos irány- és poláris koordinátamérés számítása.

X	Y	X	Y	X	Y
		26 025·0	38 720·7		
25 879·5	38 531·8	27 020·5	38 419·3	22 815·0	38 085·5
145·5	188·9	995·5	301·4	321·0	645·2
A_1		A_2		A_3	
$\triangle X : \triangle Y = 37° 36' 20''$		$\triangle Y : \triangle X = 16° 01' 10''$		$\triangle Y : \triangle X = 11° 11' 20''$	
$232° 25' 40''$		$343° 08' 50''$		$191° 11' 20''$	
239·46		1038·5		3273·0	
3·94					
$210° 12' 28''$					
$235° 37' 08''$		$346° 37' 30''$		$194° 50' 00''$	
$25° 24' 40''$		$136° 25' 02''$		$15° 22' 28''$	
$24' 10''$		$8' 55''$		$1'5''$	
$231° 59' 30''$		$342° 59' 55''$		$191° 12' 25''$	
$206° 34' 50''$		$206° 34' 53''$		$206° 34' 53''$	
			1·8		
		3·5			
		26 028·5	38 722·5		

(Schmidt ötjegyű logarszámoló táblával).

		X	$\varphi_c = arc\ tg \frac{\triangle Y}{\triangle X}$	$4° 32' 15''$	
	A_2	27 020·5	$c = \triangle X\ sin\ (90° - \varphi_c)$	4 219·00	
1	B_1	22 815·0	γ_1	$40° 47' 08''$	**2**
	C	4 205·5	$\varphi_{s_2} = \varphi_c + \gamma$	$45° 19' 23''$	
$X_{s_2} = S_2\ sin\ (90° - \varphi_{s_2})$		5 858·5	$\sigma = 180° - (\gamma_1 + \gamma_2)$	$28° 12' 30''$	
$X_{s_1} = S_1\ sin\ (90° - \varphi_{s_1})$		1 652·9	$S_2 = \frac{c\ sin\ \gamma_2}{sin\ \sigma}$	8 332·00	
$S_2 = A_2 - X_{s_2}$		21 162·0			
$S_1 = A_1 - X_{s_1}$		21 162·1	φ_s	$51° 59' 54''$	
$S \equiv S_1 \equiv S_2$		21 162·1			
B_2		25 879·5	$\sigma_2 = \varphi_s - \varphi_{s_2}$	$6° 40' 31''$	**4**
$SB_2 = t$		4 717·4	$\sigma_1 + \gamma_1 = \sigma_3$	$62° 19' 07''$	
$X_s = S\ sin\ (90° - \varphi_s$		4 866·2	$S = \frac{S_2\ sin\ \sigma_3}{sin\ \gamma_1}$	7 903·5	
$X_c = X_s + X_s$		26 028·3			

ábra.



10. ábra. Háromszög oldalszámitás Schmidt-táblával.

4. oldal. **IRÁNYMÉRÉSI JEGYZŐKÖNYV** .....oldal.

Álláspont: Kálvária középső keresztt külpontos állás
Műszermag.: 1·50m. Község: Parád, 1936. VIII/29. h ⊗ I — h I

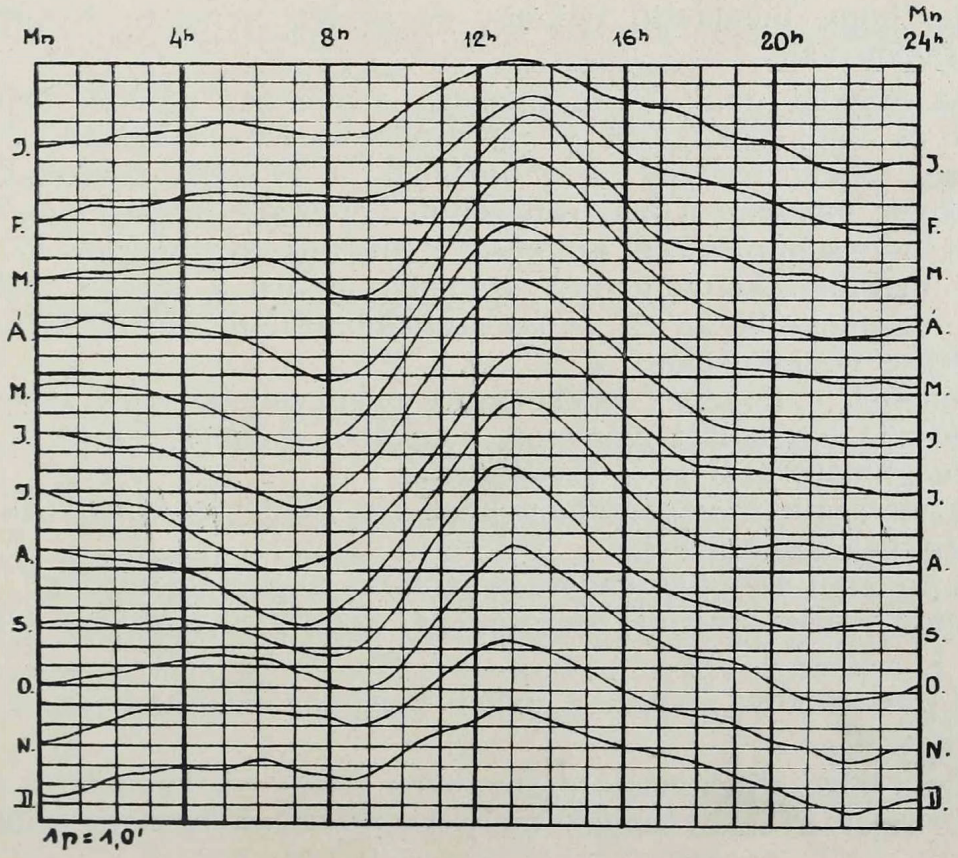
Észlelő: Hoffhauser
Műszer: Hild T₀ Külpontosság: 7·47 m.

Megjegyzés Időjárás: ⊗ I 8h20' II 13h10' III 17h50'

Megirányzott pont	Sasko"			Kékes gnla tok teteje			Parád ☩ templ. alsó a. sz.			Podgyn ☩ templ. alsó a. sz.			Központi kereszt								
	0	'	⅓	0	'	⅓	0	'	⅓	0	'	⅓	0	'	"	0	'	"	0	'	"
Leolvasások I	182	17	19	194	27	28	235	13	15	346	15	15									
		21			30			17			16										
II-I			9			11			10			8									
II	182	27	28	194	37	39	235	24	25	346	21	23									
		29			41			25			24										
III-I			4			5			5			5									
III	182	24	23	194	35	34	235	20	20	346	21	20									
		22			34			21			20										
Irányok Közép. Napmeres irányok	182	39	24	194	49	15	235	36	24	346	36	42	210	11	48						
		40	36		50	45		37	54		38	24		13	06						
	182	39	00	194	50	00	235	37	08	346	37	30	210	12	28						
Középirány																					
Irányreduk.																					
Végleg. délsz.				191	12	44	231	59	52	343	00	14									
Mért irány				194	28		235	15		346	15										
Tájék. szög				3	15	16	3	15	08	3	14	46									
Közép tájék.							3	15													
Ideigl. délsz.																					
Oldal (súly)																					
Külső irány																					
Mért irány																					
Tájék. szög																					
Közép tájék.																					
Ideigl. délsz.																					
Oldal (súly)																					
JEGYZET																					

Meleg csendes napos.

11. ábra. Iránymérési jegyzőkönyv.



12. ábra. A deklináció napi menete.

és végvonása éjfél, az egyes hónapok egymás felett ábrázolt átlagos napi meneteinek ívperceit az ordinátatengelyen egy pars ábrázolja.

Az ε indexhiba meghatározását (13. ábra) az 1938. évi méréseket megelőző és követő időpontban a Wild-féle busszolás teodolitra vonatkozólag a geofizikai intézet vezetőjének, *Fekete Jenő* főgeofizikus úrnak szíves segítségével állapítottam meg, mindkét alkalommal tökéletesen egybehangzólag 70′-ben, a Wild-féle prizmás busszoláét pedig a busszolás teodolittal történt összehasonlítás alapján 22′-ben.

Bemutatom a 2-vel jelzett pontbeli és a Moureaux műszerrel, valamint a 3-mal jelzett pontbeli és a Wild—Edelmann műszerrel végzett mérések képét. (15. és 16. ábra.)

A Wild-féle busszolás teodolittal az 1-gyel jelzett pontban történt a mérés és egyúttal a mágneses irány változásának megállapítása.

Az összes mérések eredményeit áttekintő-táblázatba foglaltam.

A táblázat kivonata (14. ábra) *Fekete Jenő* főgeofizikus úrnak a tétényi komparálás alkalmával s azonkívül Parádon mért adatait is tartalmazza, amelyek a Wild-féle busszolás teodolittal mért adatokkal tökéletes összhangban vannak.

A Parádon mért adataink 4′-es eltérése 4 hónapi időkülönbséggel az évi változás 12′-es értékét bizonyítja.

A táblázat két geológiailag zavart ponton, Halomtetőn és Kőórán végzett és fel nem használható mérést is tartalmaz. Ezeknek a normális értéktől való eltérése 3° 30′, illetve 1° 40′, aminek magyarázatát az adja, hogy mindkettő egy-egy észak-déli vonulatú bazaltgerinc keleti szélén van.

Az áttekintő-táblázat tartalmazza a mérések adatait, beleértve az évi és napi változásra vonatkozókat is, az indexhibával terhelt mágneses tájékozószöget, az indexhibát, a földrajzi összrendezőket és ezeknek, valamint a már ismertetett képletnek megfelelően a már említett logarszámolóléccel számított meridiánkonvergenciát. (8. ábra.)

A meridián konvergencia számítás módját a kétszer aláhúzott adatok szemléltetik 28′ 25″ hosszúságkülönbségre és 18° 27′ északi szélességre vonatkozólag.

Jóllehet, a térképek tájékozására a közvetlenül mért mágneses tájékozószög használata ajánlatos, a további számítás mégis a deklináció meghatározását tette szükségessé.

A táblázatban végeredményként az 1936,0-ra vonatkozó deklinációértékek szerepelnek.

A további számítás céljára a táblázat végeredményei a 7. ábrán feltüntetett vázlat szerint összesen 24, azaz 4000 km^2-ként 1 adatot adtak.

E gyér adatok alapján a valódi izogónok megszerkesztése nem lehetséges.

Ezért tehát a deklináció szabványos értékének egyenletét számítottam, azzal a szabvánnyal, mely szerint bármely φ és λ földrajzi

összrendezőjével jellemzett pontban a deklináció a mérések középpontjától, a φ_T és λ_T földrajzi összrendezőjével jellemzett tétényi állásponttól számított $\triangle\lambda$ hosszúság- és $\triangle\varphi$ szélességkülönbség másodfokú függvényeként adódjék a következő alakban:

$$\delta = \delta'_T + \triangle\delta_T + U\triangle\varphi + V\triangle\lambda + X\triangle\varphi^2 + Y\triangle\varphi\triangle\lambda + Z\triangle\lambda^2.$$

Adott érték: $\triangle\varphi = \varphi - \varphi_T$, $\triangle\lambda = \lambda - \lambda_T$.

Mért érték: δ'_T a tétényi középpontban mért deklináció.

Számítani kell: δ'_T érték javítását: $\triangle\delta_T$-t és az öt együtthatót valamennyi mérési adatból.

$\triangle\delta_T$ és az öt együttható közelítő értéke a tétényi és azonkívül még 6 mérés eredményéből alkotott:

$$\delta' - \delta'_T = \triangle\delta'_T + U'\triangle\varphi + V'\triangle\lambda + X'\triangle\varphi^2 + Y'\triangle\varphi\triangle\lambda + Z'\triangle\lambda^2$$

alakú 6 egyenletből számítható, ahol a vesszős jelzések közelítő értékeket, illetve a szabvány szerint meg nem javított mérési eredményeket jelentenek.

A számított közelítő értékekkel:

$$t = -\delta' + \delta'_T + \triangle\delta'_T + U'\triangle\varphi + V'\triangle\lambda + X'\triangle\varphi^2 + Y'\triangle\varphi\triangle\lambda + Z'\triangle\lambda^2$$

képlet szerint meghatározott ú. n. *tiszta tagok* értékei a közelítő számításnál felhasznált adatokra vonatkozólag a számítás szabatosságának megfelelőleg a 0-tól kevéssé eltérő, a többi esetben pedig a mérés szabatosságának megfelelőleg 6-nál nagyobb értéket ne adjanak.

Ez utóbbi feltételnek meg nem felelő 4 adat kirekesztésével a további számításban már csak 20 adat szerepel.

$\triangle\delta'_T$, U', V', X', Y', Z' közelítő értékeknek szabványos javítása ξ, u, v, x, y, z a tényit is beleértve 20 adattal képzett

$$0 = \delta'_T + (\triangle\delta'_T + \xi) + (U' + u)\triangle\varphi + (V' + v)\triangle\lambda + (X' + x)\triangle\varphi^2 + (Y' + y)\triangle\varphi\triangle\lambda + (Z' + z)\triangle\lambda^2 - \delta' - \lambda$$

alakú egyenleteknek rendezésével nyert

$$\lambda = \xi + u\triangle\varphi + v\triangle\lambda + x\triangle\varphi^2 + y\triangle\varphi\triangle\lambda + z\triangle\lambda^2 + t$$

alakú 20 feltételi egyenletből adódik.

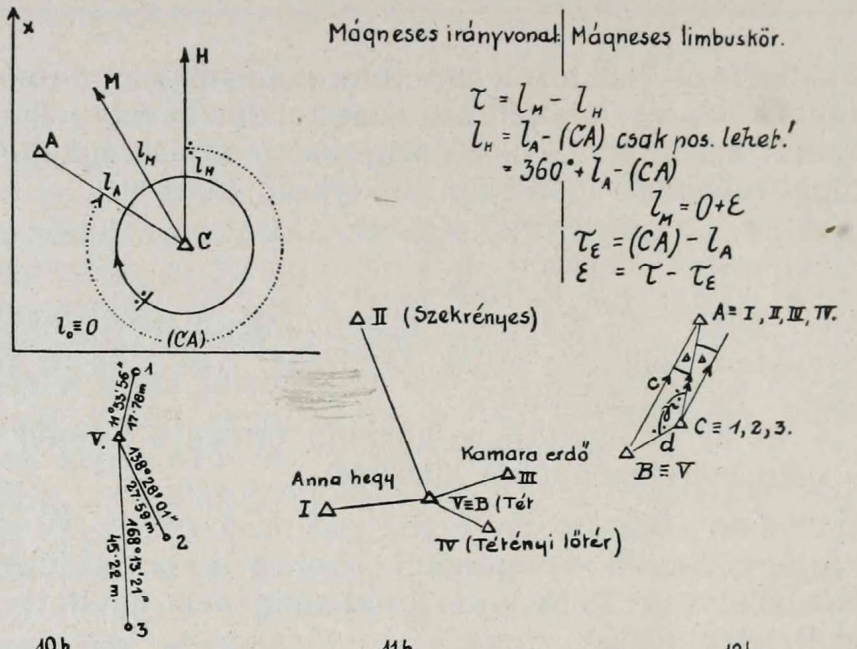
A λ itt nem a földrajzi hosszúságot, hanem a δ' szabvány szerinti javítását jelenti.

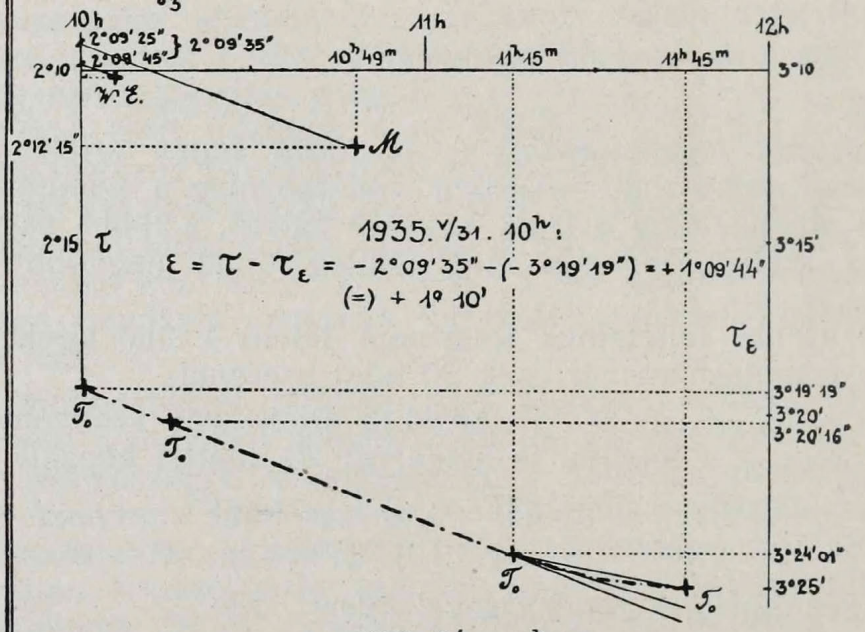
ξ, u, v, y, y, z javítások számítása céljából ezeknek a λ egyenletekbeli együtthatóit rendre a, b, c d, e, f-fel jelöljük s azután ismét csak gyakorlati szabványként elfogadva, a hibaelmélet értelmében csak a Gauss hibatörvényt követő hibák legmegbízhatóbb javításának meghatározására érvényes $F = [\lambda\lambda]$ = minimum követelményt, a

$$\frac{\partial F}{\partial \xi} = 0;\ \frac{\partial F}{\partial u} = 0;\ \frac{\partial F}{\partial v} = 0;\ \frac{\partial F}{\partial x} = 0;\ \frac{\partial F}{\partial y} = 0;\ \frac{\partial F}{\partial z} = 0$$

parciális differenciál hányadosokat rendre mind 0-val egyenlítjük.

Mágneses limbuskör ε indexhibájának megállapítása





1935. V/31. 10^h:

$\varepsilon = \tau - \tau_\varepsilon = -2°09'35" - (-3°19'19") = +1°09'44"$

$(=) + 1°10'$

1935. XI/15. $10^h 50^m$:

$\varepsilon = \tau - \tau_\varepsilon = -2°06'07" - (-3°16'01") = +1°09'54"$

$(=) + 1°10^m$

Wild bussolás teodolit $\varepsilon = +1°10'$

Wild prizmás bussola $\varepsilon = +0°22'$

A méréseket a Moureaux és Wild-Edelmann teodolittal Dr. Fekete Jenő, főgeofizikus úr, a geofizikai intézet vezetője végezte.

1935 V/31.				I	II	III	IV
BA = C			1-3	2740 m.	5600 m.	2416 m.	1925 m.
(BA)			1-3	259° 54' 31"	339° 39' 53"	66° 61' 52"	132° 37' 57"
γ			1	67° 39' 42"	32° 19' 48"	55° 18' 48"	58° 48' 48"
			2	58° 04' 15"	21° 05' 40"	107° 46' 25"	174° 04' 44"
			3	87° 22' 21"	8° 29' 27"	77° 35' 36"	143° 36' 43"
d			1	17·784 m.			
			2	27·590 m.			
			3	45·220 m.			
$\Delta = \text{arc sin} \frac{d \sin \gamma}{c}$			1	20' 42"	5' 51"	20' 48"	27' 09"
			2	29' 22"	6' 06"	37' 25"	5' 05"
			3	56' 31"	4' 06"	1° 02' 50"	47' 49"
(CA) = (BA) ± Δ			1	259° 33' 49"	339° 34' 02"	67° 12' 40"	133° 05' 06"
			2	260° 23' 53"	339° 33' 47"	66° 14' 17"	32° 32' 52"
			3	260° 51' 02"	339° 44' 59"	65° 49' 02"	31° 50' 08"
(BC) = (CA) ± γ			1	191° 54' 07"	191° 53' 50"	191° 53' 54"	191° 53' 54"
			2	138° 28' 08"	138° 28' 07"	138° 27' 52"	138° 28' 08"
			3	168° 13' 23"	168° 13' 26"	168° 13' 26"	168° 13' 25"
l_M	Moureaux (Fekete)	$10^h 20^m - 27^m$ $11^h 12^m - 18^m$ $10^h 49^m$	2	223° 09' 30" 223° 04' 00"	222° 56' 30" 222° 53' 45"	222° 55' 00" 222° 53' 00"	223° 06' 45" 223° 06' 00"
				223° 00' 35"			
l_A			2	125° 31' 15" 42' 00" 31' 15" 42' 15"		291° 21' 45" 32' 45" 21' 45" 32' 30"	357° 40' 45" 51' 30" 40' 30" 50' 30"
				125° 36' 42"		291° 27' 12"	357° 45' 49"
$l_M = l_A - (CA)$				225° 12' 49"		225° 12' 55"	225° 12' 47"
$l_M - l_H$				− 2° 12' 14"		− 2° 12' 20"	− 2° 12' 12"
τ		$10^h 49^m$		− 2° 12' 15"			
l_A	Wild To (Hofhauser)			262° 50'00"		70° 34'00"	136° 25'30"
$(CA) - l_A$				− 3° 16'11"		− 3° 26'20"	− 3° 20'24"
τ_ε		10^h	1	− 3° 19' 19"			
l_A				262° 52'00"		70° 35'00"	136° 25'00"
$(CA) - l_A$				3° 18'11"		3° 22' 20"	3° 19' 54"
τ_ε		$10^h 15^m$	1	− 3° 20' 16"			
l_A				262° 56'00"		70° 37'00"	136° 29'00"
$(CA) - l_A$				− 3° 23'11"		− 3° 25'20"	− 3° 23' 54"
τ_ε		$11^h 15^m$	1	− 3° 24' 01"			
l_A				262° 58'00"		70° 39'00"	136° 29' 30"
$(CA) - l_A$				− 3° 24'11"		− 3° 26' 20"	− 3° 24' 24"
τ_ε		$11^h 45^m$	1	− 3° 24' 58"			
l_M	Wild-Edelmann (Fekete)		3.	321° 55' 30"	321° 54' 30"	321° 50' 50"	
		$10^h 07^m$		321° 52' 55"			
l_A				224° 54'00" 54' 30"		29° 51' 40" 52' 20"	95° 53' 20" 53' 20"
				224° 54' 15"		29° 52' 00"	95° 53' 20"
$l_M = l_A - (CA)$				324° 03' 13"		324° 02' 58"	324° 03' 12"
$l_M - l_H$				− 2° 10' 18"		3° 10' 03"	3° 10' 17"
τ		$10^h 07^m$		− 2° 10' 13"			

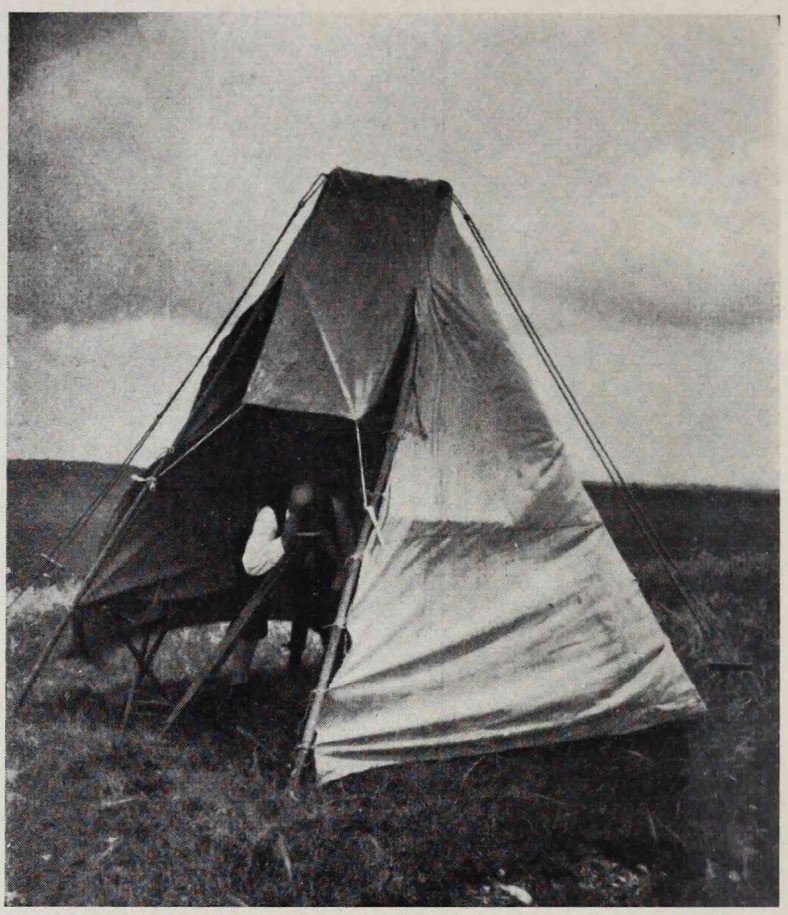
ábra.

Lap	helye: Álláspont / Összrendezők	φ / λ / λ_0 / γ	kelte: év	hó / nap	h	Műszere	Mágneses méré- ada- irá- mágneses hálózati mágneses
	Sopron	47 — 40·5					298 ○ templom
	603 H. P.	34 — 17·5					306° — 41′
	+ 95 736·1 öl	36° 42′ 9″		VIII.			304° — 15′
4957/2	— 12 552·6 „	2 — 25·4	1936	13	9h 30m	Wo	2° — 26′
	Szombathely	47° 13′					Szombathely △ templom É.
	álláspont	34° 17′					1° — 46·5′
		36° 42′ 9″		VIII.			359° — 9′
5157/2		2 — 25·9	1936	11	9h 30m	Wo	2° — 37·5′
	Lenti hegy	46° — 36′					Resznek ○ templom
		34 — 13·0					330° 07′
		36 — 42′ — 9		VIII.			327° 41′
5357		2 — 29·9	1936	10	10h 30m	Wo	2° 26′
	Sümegvár	46° 58·9′					Hármas hegy
		34° 56·8′					140° 51′
		36° 42′ 9″		VIII.			138° 38′
5258		1° 46 1′	1934	13	10h —	Wp	2° 13′
	„	„					Mihályfa
		„					271° 55′
		„		VIII.			269° 13′
„		„	1935	13	8h 35m	Wo	2° 42′
	Halomtető	46° 56′					Csicsó ○ templom
		35° 22·4′					263° 26′
		36° 42′ 9″		VIII.			256° 54′
5259		1° 20·5′	1935	23	10h 30m	Wo	6° 32′
	Kőorra	46° 51·8′					Nyirád △ templom
		35° 00′					36° 08′
		36° 42·9′		VIII.			30° 28′
„		1° 42·9′	1934	21	17h —	Wp	5° 50′
	Tétényi legelő	47° 25·7′				M	Anna-hegy
		36° 37·2′				Wo	66° 14′
	külpontos	36° 42·9′		V.			68° 24′
5062		0° 5·7′	1935	31	10h —		2° 10′
	„	„				M	„
		„				Wo	260° 51′
		„		XI.			262° 57′
„		„	1935	15	10h 30m		2° 06′
	Parádi kálvária külp.	47° 55·7′					Parád ○ templom
		37° 0·9′					235° 15′
		36° 42·9′		VIII.			231° 60′
4864		0° 58·8′	1936	29	8h 15m	Wo	3° 15′
	Parád geofizikai állomás	47° 55·3′					
		37° 41·5′					
		36° 42·1′		IV.			
„		0° 58·6′	1936	29	9h 42m	Mouraux	
	Zsombék	47° 56·3′					Nyírmegyes ○ templom
		39° 59′					237° 02′
	— 244 021·8 m	36° 42·9′		VIII.			232° 43′
4868	+ 81 423·8 „	3° 16·1′	1936	27	17h —	Wo	4° 10′

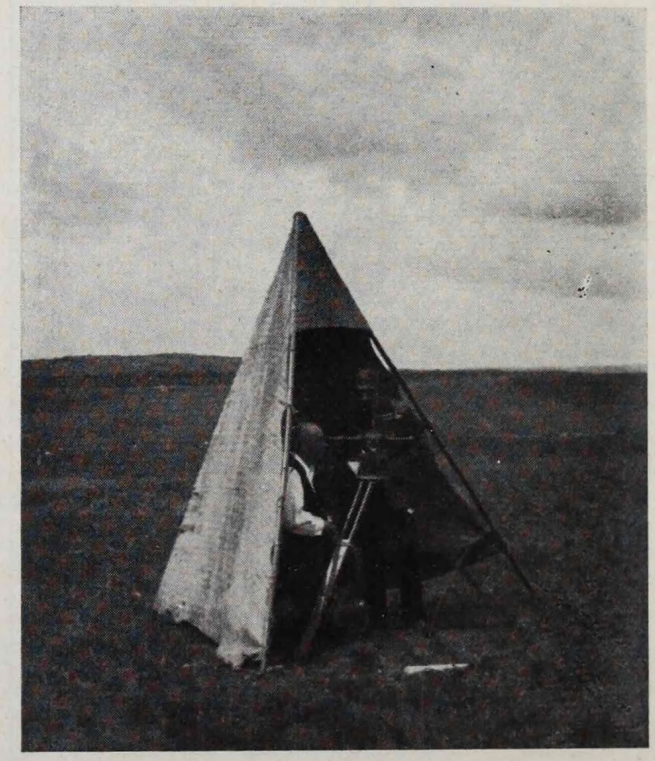
számításának táblázata.

sek tai nyok értéke értéke tájékozódása		Számítások adatai τ_s közép tájékozása m_x középhibája	ε_i indexhiba μ meridián konvergenc.	δ deklin. moment érték	δ napi ingás 8h 12h 18h	napi középértéke	Évi csökkenés	értéke 1936 0 (I./1.)
241 △ templom K-i	.				—			
288° — 40′	.	2° — 25′	— 1° — 10′		—			
286° — 16′	.							
2° — 24′	.	1′	+ 1° 48′	3° 03′	—	3° 03′		3° 12′
Ják △ templom	Szombathely ág. ev. o templ.				—			
202° — 57′	351 — 41	2° — 38′	— 1° — 10′		—			
200° — 19′	349 — 2·5							
2° — 38′	2 — 38·5	1′	+ 1° — 47′	3° 15′	—	3° — 15′		3° 20′
Lenti o templom	Szécsi sziget o templom				—			
359° — 44′	130° — 50′	2° 30′	— 1° 10′		—			
357° — 12′	128° — 19′							
2° — 32′	2° — 31′	1′	+ 1° 49′	3° 09′	—	3° 09′		3° 17′
Tátika	.				—			
195° 35′	.	2° 11·5′	— 0° 22′		—			
193° 25′	.							
2° 10′	.		+ 1° 17′	3° 6·5′	—	3° 05′	10′	2° 51′
Hosztót	.				0		(12)	
350° 04′	.	2° 44·5′	— 1° 10′		6			
347° 17′	.							
2° 47′	.		+ 1° 17′	2° 51·5′	0	2° 55′		2° 51′
Vöröstó o templom	.				—			
24° 42′	.	6° 32′			—			
18° 10′	.		0° 58·6′					
6° 32′	.	b a z a l t?		6° 21′	—	6° 20′		6° 15′
Mindszent △	.				—			
69° 52′	.	5° 42′	— 1° 10′		—			
64° 10′	.	b a z a l t?						
5° 42′	.		+ 1° 15′	5° 47′	—	5° 50′		5° 34′
Kamaraerdő	Tétényi lőtér	2° 10′			0			
132° 33′	260° 24′	3° 20′	— 1° 10′		10			
134° 43′	262° 34′							
2° 10′	2° 10′		42′	2° 14′	—	2° 15′	} 12′	
”	”	2° 06′			—			
65° 49′	311° 50′	3° 16′	— 1° 10′		—			
67° 55′	313° 56′							
2° 06′	2° 06′		4·2′	2° 10′	—	2° 0′		2° 05′
Kékes △	Bodony o templom				0			
194° 28′	346° — 15′	3° 15′	— 1° 10′		9			
191° 15′	343° — 00′							
3° 15′	3° — 15′		— 0° 43·5′	1° 22′	4	1° 27′	12	1° 35′
					—			
					—			
				1° 28′	—	1° 31′	12	1° 36′
Mátészalkark. △ templ.	Szalkai h.				—			
37° 09′	322° 17′	4° 19′	— 1° 10′		—			
32° 49′	317° 59′							
4° 20′	4° 18′	1′	2° 25′	0° 44′	—	0° 42′		0° 50′

ábra.



15. ábra. Deklináció-mérés Moureaux műszerrel.



16. ábra. Deklináció-mérés a Wild—Edelmann-féle műszerrel.

Az így adódó 6 ú. n. normálegyenletnek általános és feladatunknak megfelelő számszerű alakját a 17. ábra szemlélteti. A szögletes zárójelek szummációt jelentenek.

A normális egyenletek:

$$[aa]\,\xi + [ab]\,u + [ac]\,v + [ad]\,x + [ae]\,y + [af]\,z + [at] = 0$$
$$[ab]\,\xi + [bb]\,u + [bc]\,v + [bd]\,x + [be]\,y + [bf]\,z + [bt] = 0$$
$$[ac]\,\xi + [bc]\,u + [cc]\,v + [cd]\,x + [ce]\,y + [cf]\,z + [ct] = 0$$
$$[ad]\,\xi + [bd]\,u + [cd]\,v + [dd]\,x + [de]\,y + [df]\,z + [dt] = 0$$
$$[ae]\,\xi + [be]\,u + [ce]\,v + [de]\,x + [ee]\,y + [ef]\,z + [et] = 0$$
$$[af]\,\xi + [bf]\,u + [cf]\,v + [df]\,x + [bf]\,y + [ff]\,z + [ft] = 0$$

$$+ 20\,\xi - 243\,u + 29\,497\,v + 26\,700\,x + 204\,207\,y + 433\,z - 30{\cdot}1603 = 0$$
$$- 243\,\xi + 29\,497\,u - 1\,314\,609\,v - 406\,006\,x - 507\,454\,y + 26\,700\,z + 296{\cdot}6526 = 0$$
$$+ 29\,497\,\xi - 1\,314\,609\,u + 120\,714\,325\,v + 53\,140\,710\,x + 196\,456\,860\,y - 406\,006\,z - 2\,753{\cdot}0998 = 0$$
$$+ 26\,700\,\xi - 406\,006\,u + 53\,140\,710\,v + 196\,456\,860\,x + 494\,092\,506\,y - 507\,454\,z - 22\,242{\cdot}4025 = 0$$
$$+ 204\,207\,\xi - 507\,454\,u + 196\,456\,860\,v + 494\,092\,506\,x + 3\,968\,259\,591\,y + 10\,560\,385\,z - 244\,393{\cdot}7934 = 0$$
$$- 433\,\xi + 26\,700\,n - 406\,006\,v - 507\,454\,x + 10\,560\,385\,y + 204\,207\,z - 855{\cdot}9352 = 0$$

17. ábra.

A normálegyenletek szummát jelentő együtthatóinak képzését a *IX. melléklet* mutatja.

A normálegyenletek megoldása közvetlenül $\triangle\delta'_T$, U', V', X', Y', Z' értékek ξ, u, v, x, y, z javításait a következő képletek adják:

$$\triangle\delta_T = \triangle\delta'_T + \xi = -4{\cdot}454 + 3{\cdot}217 = \underline{-1{\cdot}237}$$
$$U = U' + u = +0{\cdot}0367 - 0{\cdot}032452 = \underline{+0{\cdot}004248}$$
$$V = V' + v = -0{\cdot}4478 + 0{\cdot}003998 = \underline{-0{\cdot}443802}$$
$$X = X' + x = +0{\cdot}0019 - 0{\cdot}00101458 = \underline{+0{\cdot}00088542}$$
$$Y = Y' + y = +0{\cdot}0000258 + 0{\cdot}00009614 = \underline{+0{\cdot}00007034}$$
$$Z = Z' + z = +0{\cdot}000423 - 0{\cdot}00008050 = \underline{+0{\cdot}00034250}$$

$$\delta = 2^\circ 05' - 1{\cdot}237 + 0{\cdot}004248\,\triangle\varphi - 0{\cdot}443802\,\triangle\lambda +$$
$$+ 0{\cdot}00088542\,\triangle\varphi^2 + 0{\cdot}00007034\,\triangle\varphi\,\triangle\lambda + 0{\cdot}0003425\,\triangle\lambda^2$$

A szabványos δ-nak így kiadódó egyenletei 1936,0-ra a következők:

$$\triangle\varphi = (\varphi - \varphi_0) \qquad \triangle\lambda = (\lambda - \lambda_0)$$

1890,0 $\varphi_0 = 48^\circ\,15'$ $\lambda_0 = 34^\circ\,02'$ *(Liznar—Kurländer)*

$\delta = 9^\circ\,11{\cdot}1' + 0{\cdot}74' - 0{\cdot}030765\,\triangle\varphi - 0'478722\,\triangle\lambda -$

$- 0{\cdot}00000858083\,\triangle\varphi^2 - 0{\cdot}000307486\,\triangle\varphi\,\triangle\lambda + 0{\cdot}000006024\,\triangle\lambda^2$

1906,5 $\varphi_0 = 46^\circ\,00'$ $\lambda_0 = 37^\circ\,00'$ *(Eötvös)*

$\delta = 6^\circ\,27{\cdot}7' \qquad - 0{\cdot}054090\,\triangle\varphi - 0'447410\,\triangle\lambda$

1936,0 $\varphi_0 = 47^\circ\,26'$ $\lambda_0 = 36^\circ\,37'$

$\delta = 2^\circ\,05' - 1{\cdot}237' + 0{\cdot}004248\,\triangle\varphi - 0{\cdot}443802\,\triangle\lambda +$

$+ 0{\cdot}00088542000\,\triangle\varphi^2 + 0{\cdot}000070340\,\triangle\varphi\,\triangle\lambda + 0{\cdot}000342500\,\triangle\lambda^2$

fentiekben összehasonlításképen *Liznárnak* 1890,0-ra és *Eötvösnek* 1906,5-re számított egyenleteit is közlöm.

A javításokat a 18. ábra adja. E szerint a kiegyenlítésben szereplő 20 mérési eredmény egyike sem szenved 3, 5'-nél nagyobb javítást. A kiegyenlítésből kirekesztett 4 mérési eredmény közül a szolnoki szenved legnagyobb, a szombathelyi legkisebb és pedig 10,99', illetve 7,17' javítást.

A δ egyenlet kiegyenlítéssel számított együtthatóinak helyesebben az együtthatók javításának középhibáit az alanti képletek mutatják:

$$m_0 = \sqrt{\frac{[\lambda\,\lambda]}{n-m}} = \sqrt{\frac{77{\cdot}6675}{20-6}} = \pm\,2{\cdot}3553'$$

$$m_\xi = m_T = \frac{m_0}{\sqrt{p\xi}} = \frac{2{\cdot}3553}{\sqrt{5{\cdot}9870}} = \pm\,0{\cdot}96268$$

$$m_v = m_v = \frac{m_0}{\sqrt{p_v}} = \frac{2{\cdot}3553}{\sqrt{128363{\cdot}60}} = \pm\,0{\cdot}006574$$

$$m_z = m_z = \frac{m_0}{\sqrt{p_z}} = \frac{2{\cdot}3553}{\sqrt{1164636269}} = \pm\,0{\cdot}000069098$$

A legmegbizhatóbb javitások számitása.

Sor-szám	Név	$\triangle\varphi$	$\triangle\lambda$	$\triangle\varphi^2$	$\triangle\varphi\triangle\lambda$	$\triangle\lambda^2$		$-0{\cdot}032\,4516\,17 \cdot \triangle\varphi$	$+0{\cdot}003\,9976 \cdot \triangle\lambda$	$-0{\cdot}001\,01458 \cdot \triangle\varphi^2$	$+0{\cdot}0000\,96142 \cdot \triangle\varphi \cdot \triangle\lambda$	$-0{\cdot}0000\,80497 \cdot \triangle\lambda^2$	t	λ	$\lambda\lambda$
1	Drégelypalánk	+ 54′	+ 7′	+ 2916	+ 378	+ 49	+ 3·2171	− 1·7524	+ 0·0280	− 2·9585	+ 0·0303	− 0·0039	− 0·0555	− 1·4889	+ 2·2168
2	Parád	+ 30′	+ 63′	+ 900	+ 1050	+ 4225	+ 3·2171	− 0·9736	+ 0·2598	− 0·9131	+ 0·1875	− 0·3401	− 0·0131	+ 1·4245	+ 2·0292
3	4866	+ 26′	+ 128′	+ 676	+ 3328	+ 16384	+ 3·2171	− 0·8437	+ 0·5117	− 0·6859	+ 0·3200	− 1·3189	+ 2·3107	+ 3·5110	+ 2·3271
4	Mátészalka	+ 30′	+ 202′	+ 900	+ 6060	+ 40804	+ 3·2171	− 0·9736	+ 0·8075	− 0·9131	+ 0·5826	− 3·2846	+ 0·0031	− 0·5590	+ 0·3125
5	Sopron	+ 15′	− 139′	+ 225	− 2085	+ 19321	+ 3·2171	− 0·4868	− 0·5557	− 0·2283	− 0·2005	− 1·5553	− 0·0052	+ 0·1853	+ 0·0345
6	4965	+ 12′	+ 98′	+ 144	+ 1176	+ 9604	+ 3·2171	− 0·3894	+ 0·3918	− 0·1461	+ 0·1131	− 0·7731	− 4·5922	− 2·1788	+ 4·7472
7	4966	+ 12′	+ 128′	+ 144	+ 1536	+ 16384	+ 3·2171	− 0·3894	+ 0·5117	− 0·1461	+ 0·1477	− 1·3189	− 1·1676	+ 0·8545	+ 0·7302
8	Nagytétény	0′	0′	0	0	0	+ 3·2171	0	0	0	0	0	− 4·4540	− 1·2369	+ 1·5299
9	5063	− 4′	+ 38′	+ 16	− 152	+ 1444	+ 3·2171	+ 0·1298	+ 0·1519	− 0·0162	− 0·0146	− 0·1162	− 0·9721	+ 2·3797	+ 5·6630
10	5065	− 4′	+ 98′	+ 16	− 392	+ 9604	+ 3·2171	+ 0·1298	+ 6·3918	− 0·0162	− 0·0377	− 0·7731	− 5·3822	− 2·4705	+ 6·1034
11	5066	− 4′	+ 128′	+ 16	− 512	+ 16384	+ 3·2171	+ 0·1298	+ 0·5117	− 0·0162	− 0·0492	− 1·3189	− 4·9452	− 2·4706	+ 6·1053
12	5160	− 18′	− 52′	+ 324	+ 936	+ 2704	+ 3·2171	+ 0·5841	− 0·2079	− 0·3287	+ 0·0900	− 0·2177	− 0·0937	+ 3·0432	+ 9·2611
13	5166/1	− 15′	+ 121′	+ 225	− 1815	+ 14641	+ 3·2171	+ 0·4868	+ 0·4837	− 0·2283	− 0·1745	− 1·1786	− 1·5209	+ 1·0853	+ 1·1779
14	5258	− 34′	− 112′	+ 1156	+ 3808	+ 12544	+ 3·2171	+ 1·1034	− 0·4477	− 1·1729	+ 0·3661	− 1·0098	− 1·1439	+ 0·912ε	+ 0.8323
15	5259	− 34′	− 82′	+ 1156	+ 2788	+ 6724	+ 3·2171	+ 1·1034	− 0·3278	− 1·1729	+ 0·2680	− 0·5413	− 4·0131	− 1·4666	+ 2·1509
16	5960	− 34′	− 52′	+ 1156	+ 1768	+ 2704	+ 3·2171	+ 1·1034	− 0·2079	− 1·1729	+ 0·1700	− 0·2176	− 6·1216	− 3·2290	+ 10·4303
17	Lenti	− 49′	− 145′	+ 2401	+ 7105	+ 21025	+ 3·2171	+ 1·5901	− 0·5797	− 2·4366	+ 0·6836	− 1·6924	− 0·0491	+ 0·7331	+ 0·5374
18	Szeged	− 69′	+ 70′	+ 4761	− 4830	+ 4900	+ 3·2171	+ 2·2392	+ 0·2798	− 4·8304	− 0·4644	− 0·3944	− 0·0891	− 0·0422	+ 0·0018
19	Szigetvár	− 83′	− 69′	+ 6889	+ 5727	+ 4761	+ 3·2171	+ 2·6935	− 0·2758	− 6·9894	+ 0·5506	− 0·3832	− 0·6467	− 1·8341	+ 3·3639
20	Baja	− 74′	+ 1′	+ 5476	− 74	+ 1	+ 3·2171	+ 2·4034	+ 0·0040	− 5·5558	− 0·0071	− 0·0002	− 2·7891	+ 2·8486	+ 8·1145
														$\Sigma \begin{matrix} -16{\cdot}9775 \\ +16{\cdot}9773 \end{matrix}$	$\Sigma + 77{\cdot}6692$

18. ábra.

A lap száma	φ	λ	$\triangle\varphi$	$\triangle\lambda$	$\triangle\varphi^2$	$\triangle\varphi\,\triangle\lambda$	$\triangle\lambda^2$	t	$+\,0{\cdot}004\,248\,\triangle\varphi$
4960	47°38′	35°45′	+ 12′	− 52′	+ 144	− 624	+ 2 704	2°3·763′	+ 0·051
5060	47°22′	35°45′	− 4′	− 52′	+ 16	+ 208	+ 2 704	2°3·763′	− 0·017
5160	47° 8′	35°45′	− 18′	− 52′	+ 324	+ 936	+ 2 704	2°3·763′	− 0·076
5260	46°52′	35°45′	− 34′	− 52′	+ 1 156	+ 1 768	+ 2 704	2°3·763′	− 0·144
5360	46°38′	35°45′	− 48′	− 52′	+ 2 304	+ 2 496	+ 2 704	2°3·763′	− 0·204
5460	46°22′	35°45′	− 64′	− 52′	+ 4 096	+ 3 328	+ 2 704	2°3·763′	− 0·272
5560	46° 8′	35°45′	− 78′	− 52′	+ 6 084	+ 4 056	+ 2 704	2°3·763′	− 0·331
5660	45°52′	35°45′	− 94′	− 52′	+ 8 836	+ 4 888	+ 2 704	2°3·763′	− 0·399
5760	45°38′	35°45′	− 108′	− 52′	+ 11 664	+ 5 616	+ 2 704	2°3·763′	− 0·459
4761	48° 8′	36°15′	+ 42′	− 22′	+ 1 764	− 924	+ 484	2°3·763′	+ 0·178
4861	47°52′	36°15′	+ 26′	− 22′	+ 676	− 572	+ 484	2°3·763′	+ 0·110
4961	47°38′	36°15′	+ 12′	− 22′	+ 144	− 264	+ 484	2°3·763′	+ 0·051
5061	47°22′	36°15′	− 4′	− 22′	+ 16	+ 88	+ 484	2°3·763′	− 0·017
5161	47° 8′	36°15′	− 18′	− 22′	+ 324	+ 396	+ 484	2°3·763′	− 0·076
5261	46°52′	36°15′	− 34′	− 22′	+ 1 156	+ 748	+ 484	2°3·763′	− 0·144
5361	46°38′	36°15′	− 48′	− 22′	+ 2 304	+ 1 056	+ 484	2°3·763′	− 0·204
5461	46°22′	36°15′	− 64′	− 22′	+ 4 096	+ 1 408	+ 484	2°3·763′	− 0·272
5561	46° 8′	36°15′	− 78′	− 22′	+ 6 084	+ 1 716	+ 484	2°3·763′	− 0·331
5661	45°52′	36°15′	− 94′	− 22′	+ 8 836	+ 2 068	+ 484	2°3·763′	− 0·399
5761	45°38′	36°15′	− 108′	− 22′	+ 11 664	+ 2 376	+ 484	2°3·763′	− 0·459
4762	48° 8′	36°45′	+ 42′	+ 8′	+ 1 764	+ 336	+ 64	2°3·763′	+ 0·178
4862	47°52′	36°45′	+ 26′	+ 8′	+ 676	+ 208	+ 64	2°3·763′	+ 0·110
4962	47°38′	36°45′	+ 12′	+ 8′	+ 144	+ 96	+ 64	2°3·763′	+ 0·051
5062	47°22′	36°45′	− 4′	+ 8′	+ 16	− 32	+ 64	2°3·763′	− 0·017
5162	47° 8′	36°45′	− 18′	+ 8′	+ 324	− 144	+ 64	2°3·763′	− 0·076
5262	46°52′	36°45′	− 34′	+ 8′	+ 1 156	− 272	+ 64	2°3·763′	− 0·144
5362	46°38′	36°45′	− 48′	+ 8′	+ 2 304	− 384	+ 64	2°3·763′	− 0·204
5462	46°22′	36°45′	− 64′	+ 8′	+ 4 096	− 512	+ 64	2°3·763′	− 0·272
5562	46° 8′	36°45′	− 78′	+ 8′	+ 6 084	− 624	+ 64	2°3·763′	− 0·331
5662	45°52′	36°45′	− 94′	+ 8′	+ 8 836	− 752	+ 64	2°3·763′	− 0·399

kek táblázata.

$-0{\cdot}443\,802$ $\triangle\lambda$	$+0{\cdot}000\,885\,42$ $\triangle\varphi^2$	$+0{\cdot}000\,070\,34$ $\triangle\varphi\,\triangle\lambda$	$+0{\cdot}000\,342\,50$ $\triangle\lambda^2$	δ	$\lambda_0-\lambda$	μ	τ
+ 23·078	+ 0·128	− 0·044	+ 0·926	2°27·902′	+ 58′	+ 43′	1°45′
+ 23·078	+ 0·014	+ 0·015	+ 0·926	2°27·779′	+ 58′	+ 43′	1°45′
+ 23·078	+ 0·287	+ 0·066	+ 0·926	2°28·044′	+ 58′	+ 42′	1°46′
+ 23·078	+ 1·024	+ 0·124	+ 0·926	2°28·771′	+ 58′	+ 42′	1°47′
+ 23·078	+ 2·040	+ 0·176	+ 0·920	2°29·779′	+ 58′	+ 42′	1°48′
+ 23·078	+ 3·627	+ 0·234	+ 0·926	2°31·356′	+ 58′	+ 42′	1°49′
+ 23·078	+ 5·387	+ 0·285	+ 0·926	2°33·108′	+ 58′	+ 42′	1°51′
+ 23·078	+ 7·824	+ 0·344	+ 0·926	2°35·536′	+ 58′	+ 42′	1°54′
+ 23·078	+ 10·328	+ 0·395	+ 0·926	2°38·031′	+ 58′	+ 41′	1°57′
+ 9·764	+ 1·562	− 0·065	+ 0·166	2°15·368′	+ 28′	+ 21′	1°54′
+ 9·764	+ 0·599	− 0·040	+ 0·166	2°14·362′	+ 28′	+ 21′	1°53′
+ 9·764	+ 0·128	− 0·019	+ 0·166	2°13·853′	+ 28′	+ 21′	1°53′
+ 9·764	+ 0·014	+ 0·006	+ 0·166	2°13·606′	+ 28′	+ 21′	1°53′
+ 9·764	+ 0·287	+ 0·028	+ 0·166	2°13·932′	+ 28′	+ 21′	1°53′
+ 9·764	+ 1·024	+ 0·053	+ 0·166	2°14·626′	+ 28′	+ 20′	1°55′
+ 9·764	+ 2·040	+ 0·074	+ 0·166	2°15·603′	+ 28′	+ 20′	1°56′
+ 9·764	+ 3·627	+ 0·099	+ 0·166	2°17·147′	+ 28′	+ 20′	1°57′
+ 9·764	+ 5·387	+ 0·121	+ 0·166	2°18·870′	+ 28′	+ 20′	1°59′
+ 9·764	+ 7·824	+ 0·145	+ 0·166	2°21·263′	+ 28′	+ 20′	2°01′
+ 9·764	+ 10·328	+ 0·167	+ 0·166	2°23·729′	+ 28′	+ 20′	2°04′
− 3·550	+ 1·562	+ 0·024	+ 0·022	2° 1·999′	+ 2′	− 2′	2° 4′
− 3·550	+ 0·599	+ 0·015	+ 0·022	2° 0·959′	+ 2′	− 2′	2° 3′
− 3·550	+ 0·128	+ 0·007	+ 0·022	2° 0·421′	+ 2′	− 2′	2° 2′
− 3·550	+ 0·014	− 0·002	+ 0·022	2° 0·230′	+ 2′	− 2′	2° 2′
− 3·550	+ 0·287	− 0·010	+ 0·022	2° 0·436′	+ 2′	− 2′	2° 2′
− 3·550	+ 1·024	− 0·019	+ 0·922	2° 1·096′	+ 2′	− 2′	2° 3′
− 3·550	+ 2·040	− 0·027	+ 0·022	2° 2·044′	+ 2′	− 2′	2° 4′
− 3·550	+ 3·627	− 0·036	+ 0·022	2° 3·554′	+ 3′	− 2′	2° 6′
− 3·550	+ 5·387	+ 0·044	+ 0·022	2° 5·247′	+ 2′	− 2′	2° 7′
− 3·550	+ 7·824	− 0·055	+ 0·022	2° 7·607′	+ 2′	− 2′	2°10′

ábra.

A δ egyenletnek 75.000-es térképeink középpontjaira számított értékeit, valamint a megfelelő μ és τ értékeket is táblázatba foglaltuk, amelynek egy részét bemutatom. (19. ábra.)

A táblázat adataiból 15 percnyi közökkel interpolált izogonokat a 20. ábra szemlélteti.

Magyarországon (Horvátországot is beleértve), a volt Monarchia mágneses méréseinek keretében *Kurländer Ignác* a meteorológiai és földmágnességi intézet akkori helyettes igazgatója 38 álláspontban végzett 1892—1894-ig deklináció-, inklináció- és horizontális intenzitásmérést. Ezekből a Csonkaország területére 10 esett.

Deklináció méréseinek eredményeit a 20. ábra szemlélteti.

Osztrák területen *Liznár*, a bécsi meteorológiai és földmágnességi intézet adjunktusa és a műegyetem ny. rk. tanára 1889—1893-ig 109 álláspontban. *Laschober* fregattkapitány, *Kesslitz* sorhajóhadnagy és *Schluet* sorhajózászlós 1889—1890-ben 62 álláspontban végzett mágneses méréseket.

E 209 mérésből 195-öt használt fel *Liznár* arra, hogy az egész monarchia területére vonatkozólag a mágneses deklináció, inklináció és horizontális intenzitás szabványos értékének képlete megállapíttassék.

A szabványos deklináció képletét már ismertettem.

A szabványos értékek alapján rajzolt terresztrikus izogonokat a 21. ábra szemlélteti.

Földünk 1922. évi izogonjait a 22. ábrán mutatom be.

Az idegen térképek közül bemutatom azoknak a lapoknak részletét amelyeken mágneses tájékozó adatok vannak:

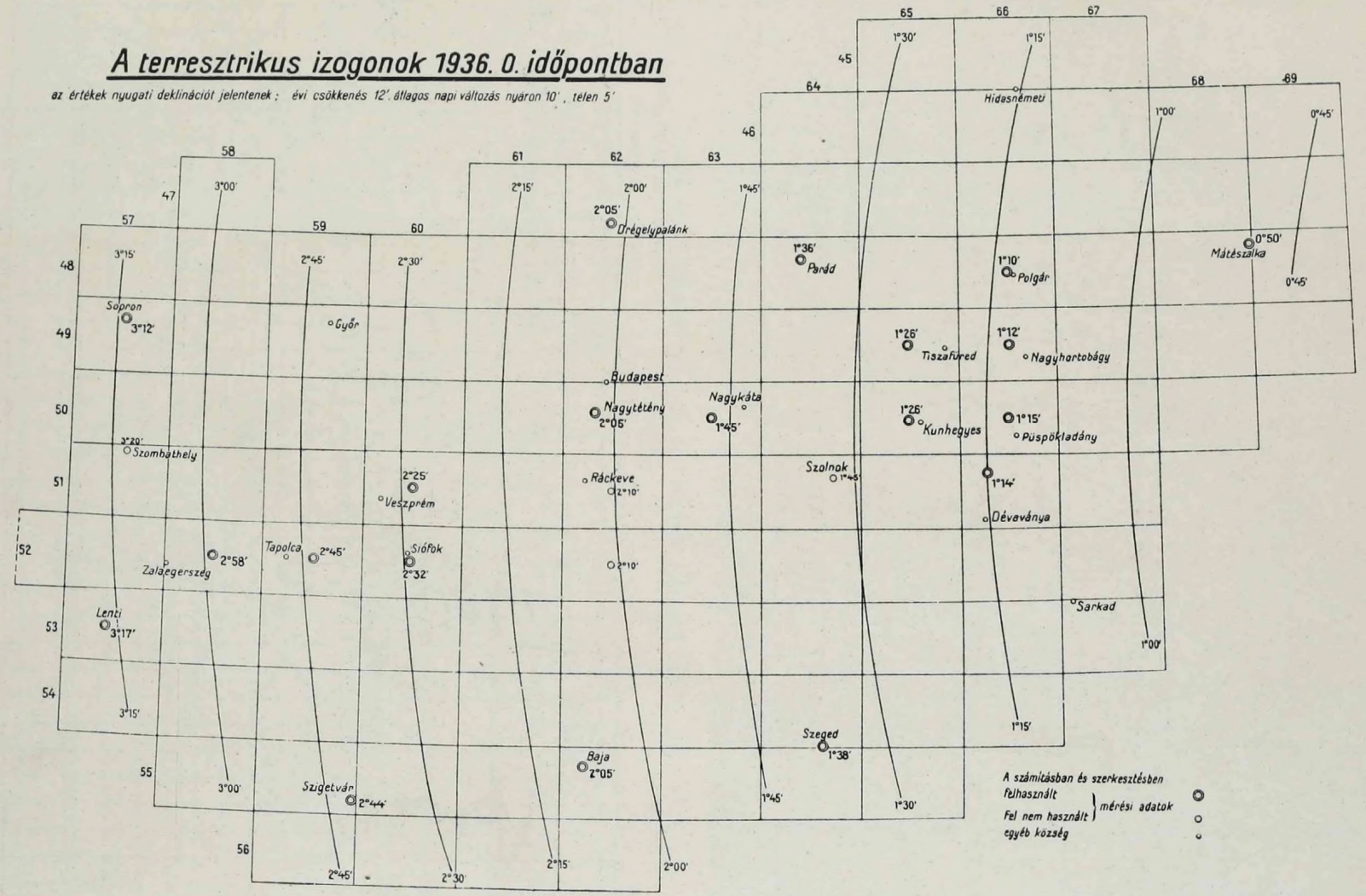
Az angol egyhüvelykes (egy hüvelyk 1 angol mérföld, azaz 63.360-as) mérföldhálózattal határolt térkép népszerű kiadása hatszínű és mérföldhálózattal ellátott. A jobb felsőszélen 1926,0-ra adott δ a ki nem húzott középmeridiánra vonatkozik. Évi változás 11′. Ebből a mi értékeinkre vonatkoztatva $\triangle\delta = 0{,}55\triangle\lambda$-nak adódik. (23. ábra.)

A francia 50.000-es párizsi fokhálózati térkép ötszínű. a jobbszélen 1935,0-ra adott τ érték a ki nem húzott km hálózati vonalakra vonatkozik. Évi változás $20^{C} = 10{,}8'$. A mi értékeinkre vonatkoztatva $\triangle\delta = 0{,}6\triangle\lambda$-nak adódik. (24. ábra.)

A cseh, régi jelzés szerint 36° 49°-os 200.000-es repülőtérkép hatszínű, 10-es szélességi, 20-es greenwichi délkörvonalakkal ellátott, a bal felső sarkon fokbeosztáson adott δ a középpontra, a lapszéleken feltüntetett δ a lap szélső meridiánra vonatkozók. A repülőirányok azimutjainak mágneses tájékozószögét is feltüntették. Pl. Prága—Brünn egyenlő 304°, 4° 09′. A mi értékeinkre vonatkoztatva $\triangle\delta = 0{,}7\triangle\lambda$. (25. ábra.)

Az osztrák térképeken sem km-hálózat, sem mágneses tájékozó adat nincs.

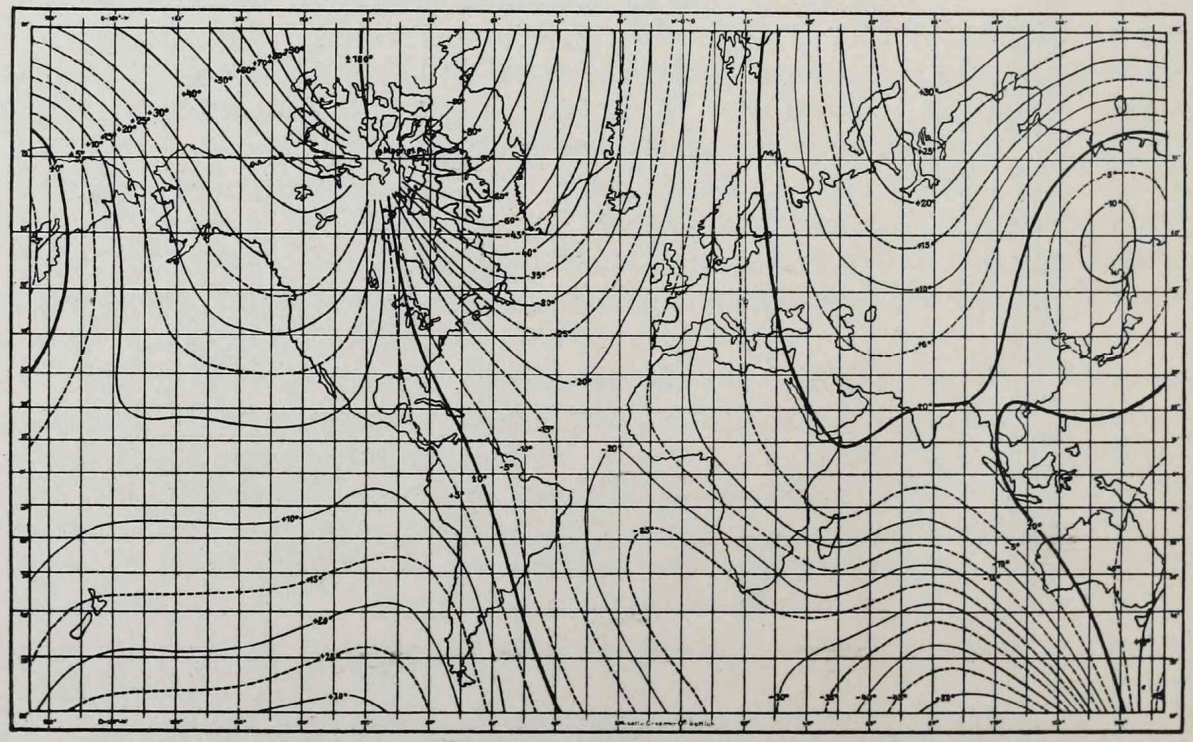
A birtokunkban levő olasz térképeken mágneses tájékozó adatokat egyelőre nem találtam.


A terresztrikus izogonok 1936. 0. időpontban
az értékek nyugati deklinációt jelentenek; évi csökkenés 12', átlagos napi változás nyáron 10', telen 5'
Sopron
Győr
Budapest
Nagytétény
Nagykáta
Szombathely
Veszprém
Ráckeve
Tapolca
Siófok
Zalaegerszeg
Lenti
Szigetvár
Baja
Szeged
Szolnok
Kunhegyes
Tiszafüred
Nagyhortobágy
Püspökladány
Dévaványa
Sarkad
Polgár
Parád
Hidasnémeti
Mátészalka
Drégelypalánk
A számításban és szerkesztésben felhasznált mérési adatok
Fel nem használt egyéb község

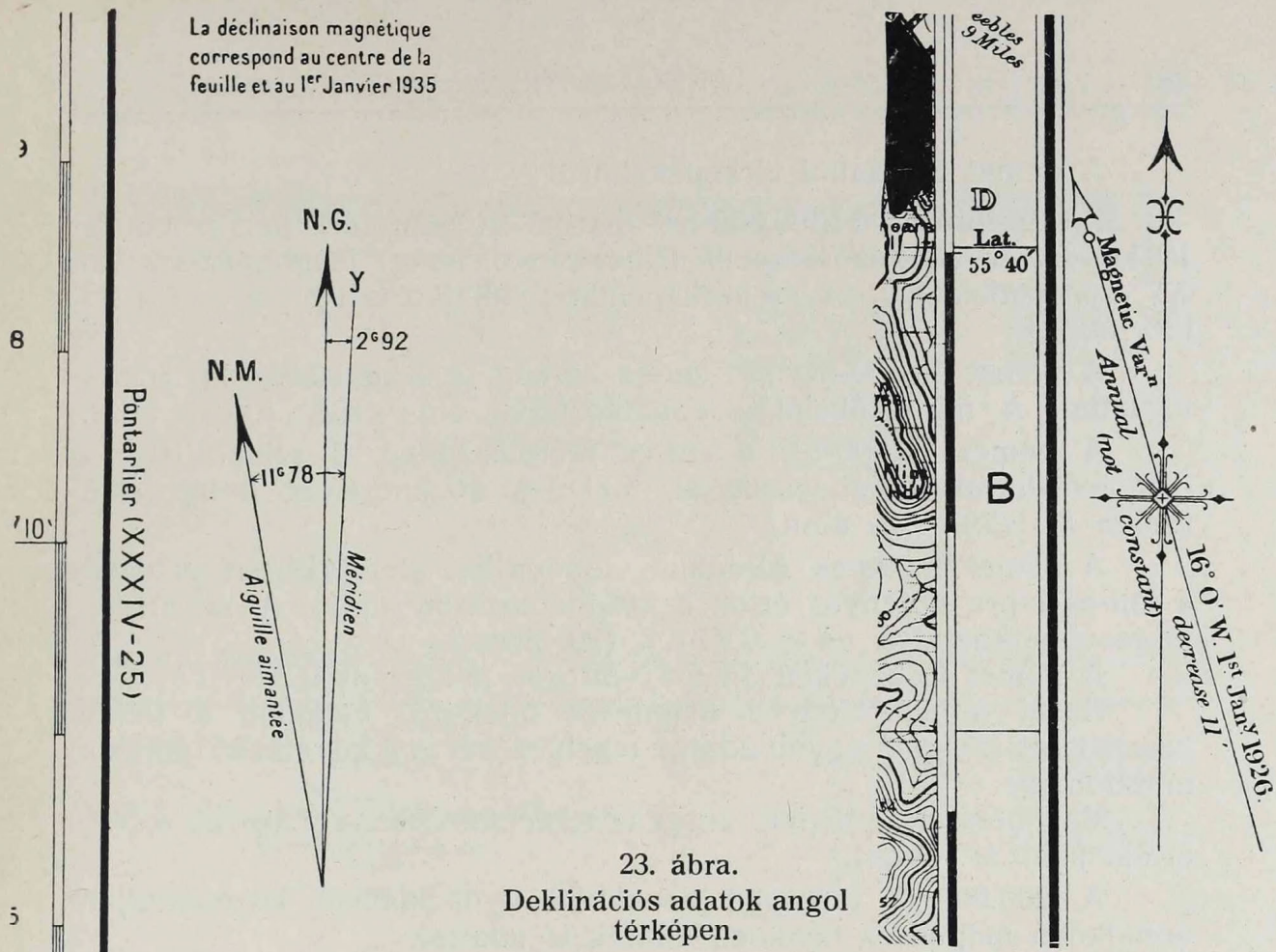
20. ábra.



21. ábra. Liznár terresztrikus izogonjainak vázlata.

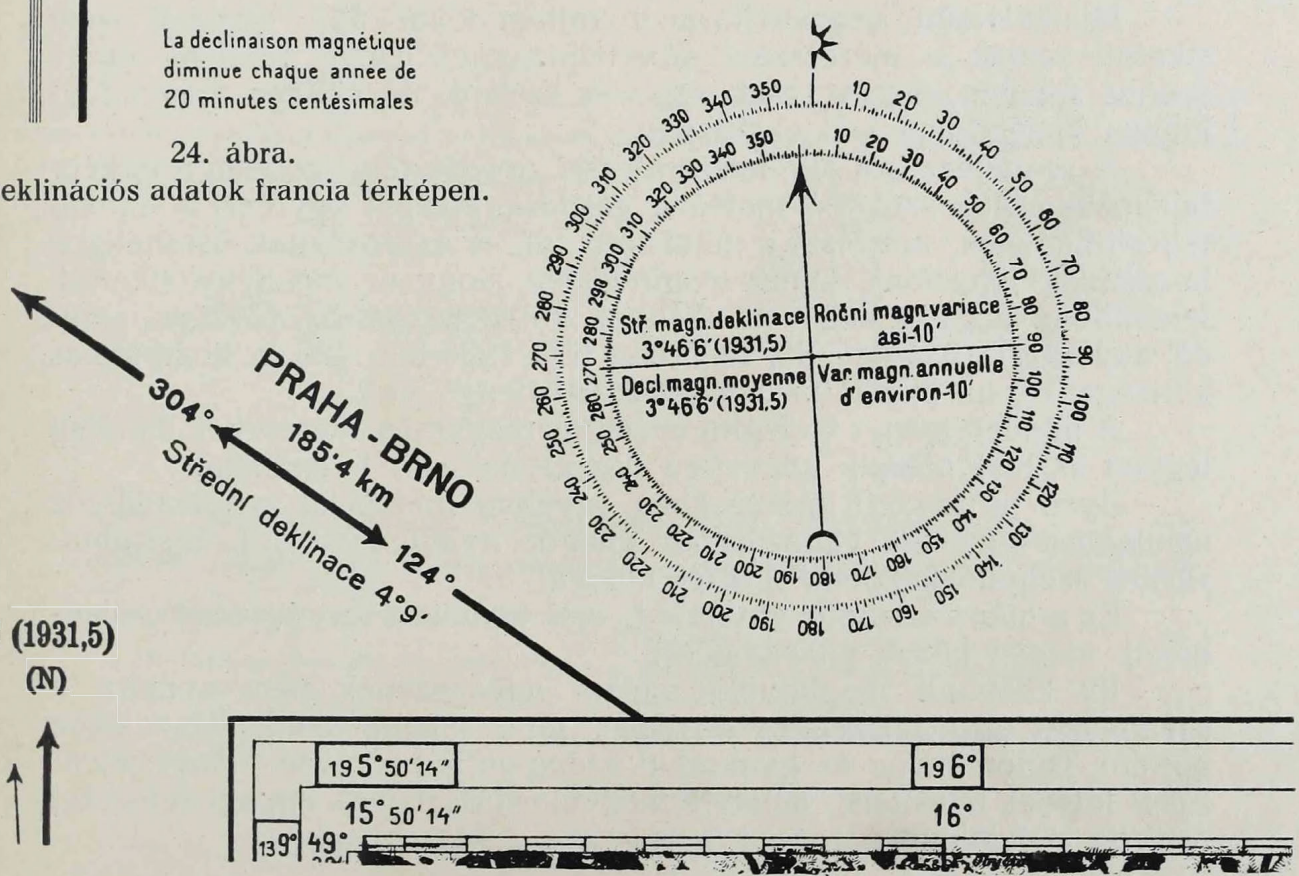


22. ábra. Földünk 1922. évi deklinációs izogontérképe.



23. ábra.
Deklinációs adatok angol térképen.

24. ábra.
Deklinációs adatok francia térképen.



25. ábra. Deklinációs adatok cseh repülőtérképen.

A német birodalmi térképek közül:

Közép-Európa 1:300.000-es, ötszínű áttekintőtérképén a hálózat 10 km-es. A tájékozószögnek (Nadelabweichung) izogonvázlata van 0,1°-nyi vonalakkal. A mi térképeinkre vonatkoztatva $\triangle\delta = 0{,}4 \triangle\lambda$. (26. ábra.)

A német 50.000-es, két cm-es térkép, 3 színű, 0,05°-os izogonvázlattal. A mi értékeinkre vonatkoztatva $\triangle\delta = 0{,}3 \triangle\lambda$. (27. ábra.)

A német 25.000-es, 4 cm-es mérőasztallap, 3 szinű, 0,02°-os izogonvázlattal, szögbeosztással, melynek középpontját a lap felsőszélén M jelöli. (28. ábra.)

A német 5.000-es birodalmi topográfiai alaptérképen az egész 4 km-es lapra érvényes érték a szögbeosztáson adott. A mi értékeinkre vonatkoztatva $\triangle\delta = 0{,}42 \triangle\lambda$. (29. ábra.)

A német térképeken az évi változás mindenütt 0,2°.

Hazai térképeinken a mágneses tájékozó, valamint a térkép használatát szolgáló egyéb adatok elhelyezését is a következő ábrákon mutatom be.

Valamennyi térképen adott a térképközépre vonatkozó δ, τ, μ érték. (30., 31. ábra.)

A 200.000-es térképen azonkívül nyolcadainak középpontjára vonatkozó mágneses tájékozó adatok is adottak.

Munkálataim végrehajtásánál rajtam kívül álló okokból nem sikerült annak a mérésszaki követelménynek eleget tennem, amely szerint minden mérést csak egyszer szabad, de minden igényt legjobban kielégítőleg kell elvégezni.

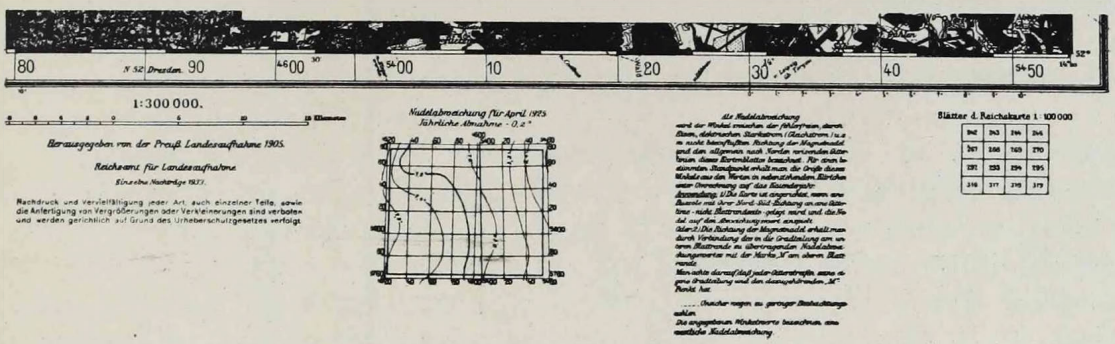
A rendelkezésre álló felszereléssel igyekeztem azonban a térképtájékozás céljait szolgáló mérések gazdaságosságát egyrészt a munkateljesítménynek, másrészt a munkaerő, idő és eszközöknek összhangba hozásával biztosítani. Annak megítélésére, hogy az mennyire sikerült, felemlítem, hogy a külső munkálatok költsége (utazás, előfogat, napidíj, napszám) 1934-ben 80, 1935-ben 652, 1936-ban 480, a komparálás költsége 18, az összköltség tehát 1.230 pengő volt.

A minden igényt kielégítő országos mágneses méréseket illetőleg legyen szabad néhány közvetlen tapasztalatomat felemlíteni.

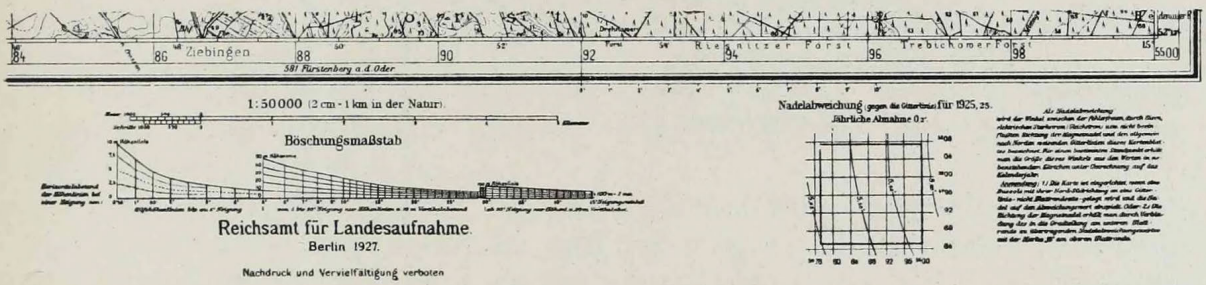
Ilyen természetű mérésekben egyelőre mindenkit megakadályoz a mágneses elemek változásának állandó nyilvántartására, lajstromozására szolgáló központi intézet hiánya.

Ez a hiány trianoni veszteség, ami bennünket az ógyallai csillagdának idegen kézbe jutásával ért.

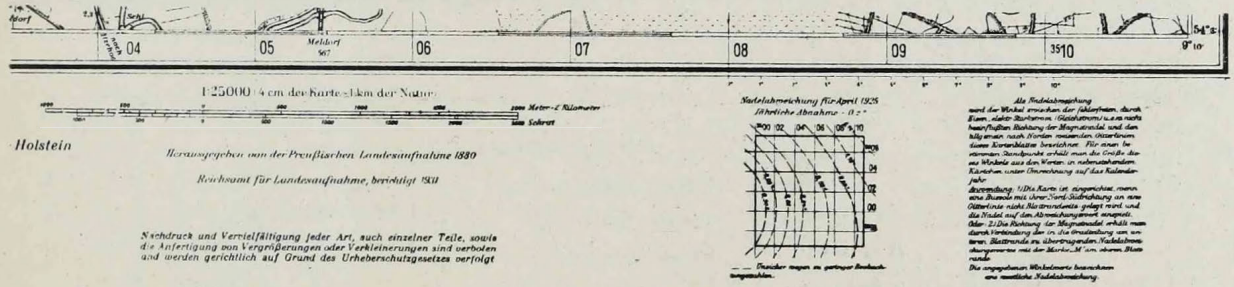
Ily központi megfigyelő intézet létesítésének nem annyira a személyzet és a felszerelés kérdése, mint inkább a telepítése okoz gondot. Tudományos és gyakorlati szempontból is olyan előnyt jelent ilyen intézet létesítése, amely a megvalósítással járó anyagi áldozatot nagyon is felülmulja.



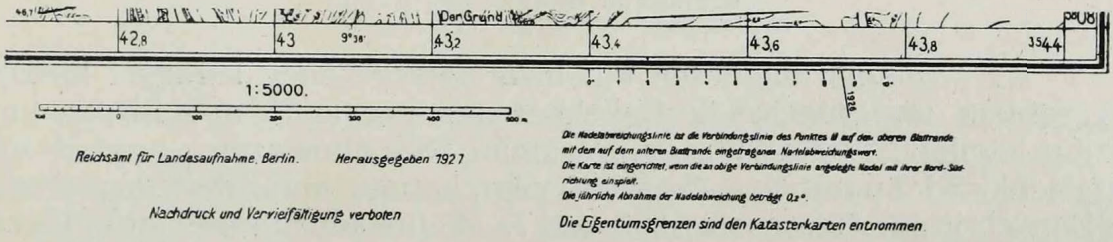
26. ábra.



27. ábra.

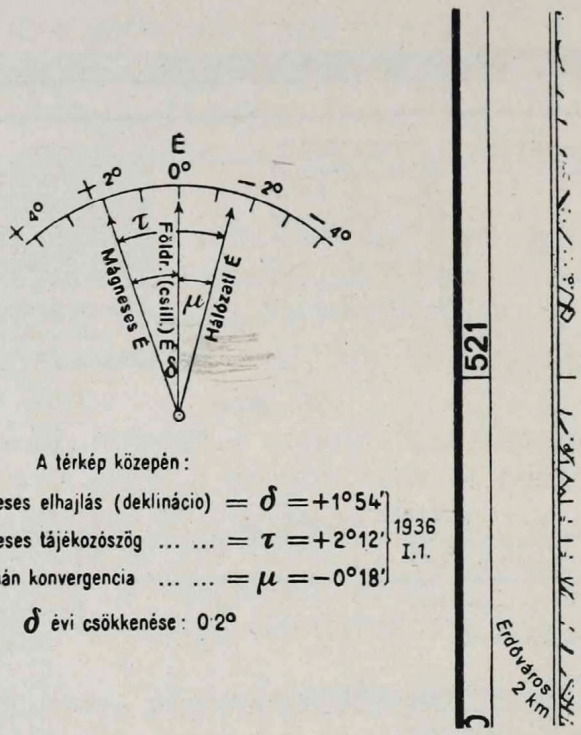


28. ábra.



29. ábra.

Deklinációs adatok a különböző német térképeken.

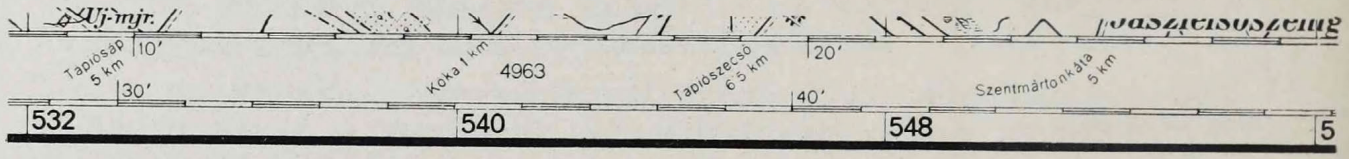


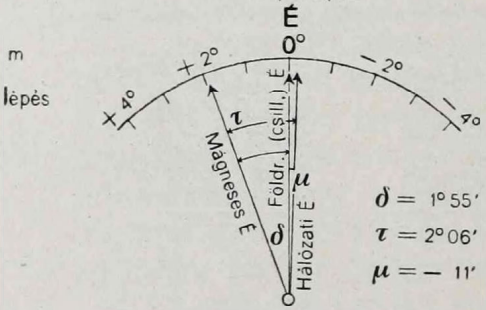
A térkép közepén:

Mágneses elhajlás (deklináció) = $\delta = +1°54'$
Mágneses tájékozószög ... ... = $\tau = +2°12'$ } 1936 I.1.
Meridián konvergencia ... ... = $\mu = -0°18'$

δ évi csökkenése: 0·2°

30. ábra.





$\delta = 1°55'$
$\tau = 2°06'$
$\mu = -\ 11'$

A térkép nyolcadaiban:

Mágneses elhajlás (deklináció) = δ
Mágneses tájékozószög ... = τ } 1936 I. 1.
Meridián-konvergencia .... = μ

δ évi csökkenése: 0°12'

δ = -----	δ = -----
τ = -----	τ = -----
μ = -----	μ = -----
δ = 2° 02'	δ = 1° 49'
τ = 2° 04'	τ = 2° 13'
μ = — 02'	μ = — 24'
δ = 2° 01'	δ = 1° 47'
τ = 2° 03'	τ = 2° 11'
μ = — 02'	μ = — 24'
δ = 2° 00'	δ = 1° 48'
τ = 2° 02'	τ = 2° 12'
μ = — 02'	μ = — 24'

34. ábra.
Térképeink deklinációs adatai.

Az országos mágneses főhálózat létesítésének kérdését illetőleg szeretném az érdeklődők figyelmét felhívni a Német Birodalom e fajta legújabb, 1934—35. év folyamán 552 állomáson — tehát 1000 km^2-enkint 1·2 pontban — 5 észlelő végrehajtotta munkálataira, melyeket a Zeitschrift für Geophisik 1935. évi 7.—8. füzetében a berlini egyetemnek a munkálatok egységes vezetésével megbízott kutatója, *Dr. Bock* ismertet.

A részletes mágneses deklináció-méréseket és az izogontérképek

előállítását illetőleg azokról a személyes értesüléseimről óhajtok beszámolni, amelyeket olimpiai utazásom alkalmával az állami felmérési szerveknél végzett magánjellegű látogatásaim alkalmával Berlinben és Münchenben szereztem.

Németországban az országos háromszögelést a Térképészeti Intézet geodéziai csoportjával rokon intézmény, a birodalmi felmérési hivatal háromszögelő-osztálya végzi. Az osztály vezetőjének, *Seidel* birodalmi főtanácsos, okleveles mérnöknek közlése szerint ama harmadrendű háromszögeléssel kapcsolatban, amellyel a felsőrendű hálózatot 5 km²-enkint 1 pontnyi sűrűségű hálózattá fejlesztik ki, 1—1 mérőasztallapnyi, tehát 100 km² területen átlag 7 pontban végeznek deklinációmérést, azokat azonban nem értékelik ki, hanem a már említett módon végrehajtott iránymméréseket és ezek kezdő és befejező időpontját tartalmazó jegyzőkönyveiket kiértékelés céljából a potsdami (telegrafenbergi) mágneses intézetnek küldik meg.

A német birodalmi felmérés egységesítése tehát a mágneses mérések terén is haladást biztosít és lehetővé teszi minden mágneses mérés egységes kiértékelését.

Az országos felmérés ügyének nálunk még megvalósításra váró egységesítésével kapcsolatban tehát a mágneses méréseket illetőleg is jó példával szolgálhat a német szervezés.

* * *

Végezetül e helyen is hálás köszönetet mondok a geofizikai intézet vezetőjének, *Fekete Jenő* főgeofizikus úrnak a már említett és azon kívül is nyujtott szíves segítségeiért, a meteorológiai és földmágnességi intézetnek a kért forrásmunkák szíves rendelkezésre bocsátásáért, *Marcell György* igazgató úrnak szíves felvilágosításaiért, intézetbeli munkatársaimnak, nevezetesen *Witauschek Gyula* őrnagy, *Dr. Rédey István* okl. mérnök és *Sperlagh Tibor* műszaki főtisztviselőknek az eredmények feldolgozásában való közreműködésükért és befejezésül, de nem utolsó sorban a M. M. É. E. geodéziai szakosztály vezetőségének azért a szíves vendéglátásáért, amellyel lehetővé tette, hogy jelen tanulmányomat élőszóval is előadhattam.

A TÉRKÉPPAPÍR.

Írta: Dr. ALBÁN IMRE.

*

Kevesen tudják nálunk, hogy a térképek előállításához különleges papírra van szükség. Sőt akadnak papírszakértők is, akik előtt a *térképpapír* fogalma ismeretlen. Ez részben azzal magyarázható, hogy nálunk valódi térképpapír alig másfél évtized óta van használatban. Másrészt Európában csaknem ezer különféle papírfajta van forgalomban (némelyik számtalan színárnyalatban) és így nem csoda, hogy a legtöbb papírszakember megelégszik annak a néhány száz papír-

fajtának az ismeretével, amely gyakorlatában előfordul. A térképpapírt általában a sokszínnyomó papírok csoportjába sorolják. Ez nem egészen célszerű, mert a térképpapírral szemben nagyobb igényeink vannak, mint a sokszínnyomó papírokkal szemben.

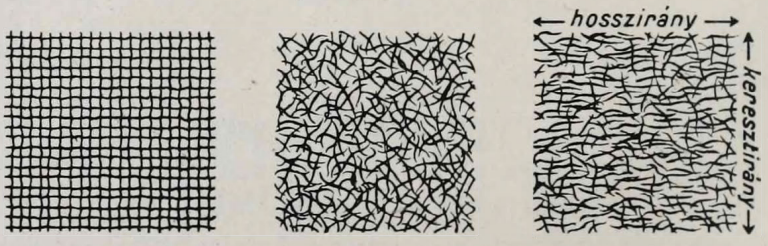
Minden térképpapír oly litográfiai (érdes, ú. n. offset-, vagy simított) nyomópapír, amellyel szemben mechanikai és kémiai ellenállóképesség szempontjából sokkal nagyobb követelményeket támasztunk, mint a közönséges nyomópapírokkal szemben. Ezt nem csak nyomdatechnikai okok (többszín-nyomás, nedvesítés), hanem a cél is szükségessé teszi (nagy szilárdság, gyakori hajtogathatóság, írhatóság, a térkép pontossága, nedvesség és napfény hatása stb.).

Minden tudományosság-színezet nélkül, alábbiakban igyekszem e tárgykört lehetőleg egyszerűen és érthetően megvilágítani. Az előforduló fogalmak megértése végett röviden a papír *előállítását* is érintenem kell, a nélkül, hogy arról e helyen csak vázlatos képet is nyujthatnék.[1]

A papír vagy papiros szó az ókori Egyiptomban íráshoz használt „papyrus" nevéből ered. Magát a papírgyártást Kínában találták fel kb. 2 évezred előtt, onnan pedig kb. 1 évezred előtt az arabok közvetítésével jutott Európába. A 18. század végéig kézzel való „merítéssel" készült a papír (innen a „merített papír" kifejezés), amíg fel nem találták a papírgépet.[2] A továbbiakban a papírgépen való nagyipari *gyártásról* lesz szó.

Minden papír túlnyomórészben *növényi* eredetű rostokból (sejtekből) áll. Ezek a légköri nedvesség (a levegő páratartalma) iránt nagyon érzékenyek és a felszívott nedvesség hatására méretüket változtatják, megvastagszanak. A sejtek duzzadása keresztirányban sokkal nagyobb, mint hosszirányban. E körülmény a papírgyártásnál, illetőleg a papír felhasználásánál nagyon károsan érezteti hatását. Ezzel később bővebben foglalkozunk.

A papír nyersanyaga Európában a mult század közepéig általában



1. ábra. A rostok elhelyezkedési módja a papyrusnál (bal), a merített papírnál (közép) és a géppapírnál (jobb). Vázlat.

[1]) A papírgyártásról részletesen l. Ferdinándy G.: Papirosgyártás és papirosvizsgálat.

[2]) Papyrust még ma is készítenek, pl. Siciliában (Syracusa). Európa egyes országaiban is (pl. Hollandia) még készítenek valódi merített papirost. Kínában és Japánban számtalan kis üzem foglalkozik vele. A papírgépet 1799-ben Louis Robert találta fel Essonnesben.

a *rongy* volt, amelyet kis részben más anyaggal is pótoltak. De a mindinkább érezhető nyersanyaghiány és egy véletlen felfedezés[3] a *faköszörület* használatára vezetett. Ezt, mint a neve is mutatja, fatörzsekből *mechanikai* úton, köszörülés, dörzsölés útján nyerik. A legjobban megfelel a fenyő- vagy más könnyű fa (nyár-, hárs- stb.). Legtöbb fenyőt Európa és Amerika északi részein vágják, ezért ott van a legtöbb papír- és cellulózegyár.

A fából vagy más növényi nyersanyagból *vegyi* úton (marónátronnal, nátriumszulfáttal vagy kalciumbiszulfit-lúggal való főzés útján) a *cellulózét* állítják elő. Ennek nagyon fontos szerepe van a jobb papírok gyártásánál. Az ú. n. „famentes" (ligninmentes) papírok kizárólag ilyen vegyi átalakuláson átment rostokat és néha rongyanyagot is tartalmaznak, ezzel szemben a „félig famentes" és egyéb fatartalmú anyagok részben hasonló, részben az előbb említett — csupán mechanikai úton előkészített — rostokból, vagy csak faköszörületből állanak. A papiros anyaga döntő befolyással van annak használhatóságára és élettartamára, de annak árára is; ezért pl. az ujságpapír anyaga legnagyobbrészt faköszörület; fontos okmányok stb. ellenben nagy rongytartalmú famentes papírból készülnek. Így a térképekhez is csak famentes anyag felel meg, tehát cellulóze, többkevesebb rongy hozzáadásával és igen erős enyvezéssel.[4]

A papír gyártásánál a nyersanyagot tehát nem közvetlenül, hanem mechanikai vagy kémiai félgyártmányként használják fel. A félgyártmányok sejtjeit előbb nagy kádakban („hollandi") szétbontják (őrlik, foszlatják) és tejszerű papírpépet készítenek belőle, amelynek túlnyomórésze víz. Az őrlés módja a készítendő papírhoz igazodik. A vízben levő *rostanyaghoz* (rongy-, cellulóze- vagy farostok) azután *enyvanyagot* (gyanta és timsó) és *töltőanyagokat* (kaolin, talkum, gipsz, földpát stb.) is kevernek. Ennek az a célja, hogy a papír felületét zártabbá, egyenletesebbé, nyomásra alkalmasabbá tegyék és áttetszőségét csökkentsék. Az enyvezés ezenfelül a rostok jobb rögzítését és elzárását, ezáltal a papír nagyobb szilárdságát és ellenállóképességét a nedvesség ellen biztosítja. Színes papír gyártásánál ezenkívül megfelelő festőanyagot kell adagolni.

---

[3]) Réaumur a francia Akadémia figyelmét már 1719-ben felhívta arra, hogy az amerikai darazsak farostokból papírszerű anyagot készítenek. 1765—67-ben jelent meg Regensburgban Schäffer 6 kötetes műve: „Kisérletek és minták rongy nélkül vagy ennek csekély hozzáadásával papiros készítésére." Mégis — a darázsfészkek építésének megfigyelése alapján — csak 1844-ben, a szászországi Keller készített először fából papírt.

[4]) A papírgyártásnál használt rostok műszaki szempontból 3 csoportba tartoznak:

1. Fás rostok (faköszörület, nyers juta, sárga szalmaanyag, félcellulóze).
2. Cellulóze (vegyileg tisztított fa-, szalma-, juta-, manila-, esparto- stb. rostok).
3. Rongyrostok (lenvászon, gyapot, ramie, kender).

Az ú. n. „famentes" anyagban nem lehetnek fás rostok.



2. ábra. Papírkészítés a 17. században, merítéssel.
(Renker: Das Buch vom Papier.)

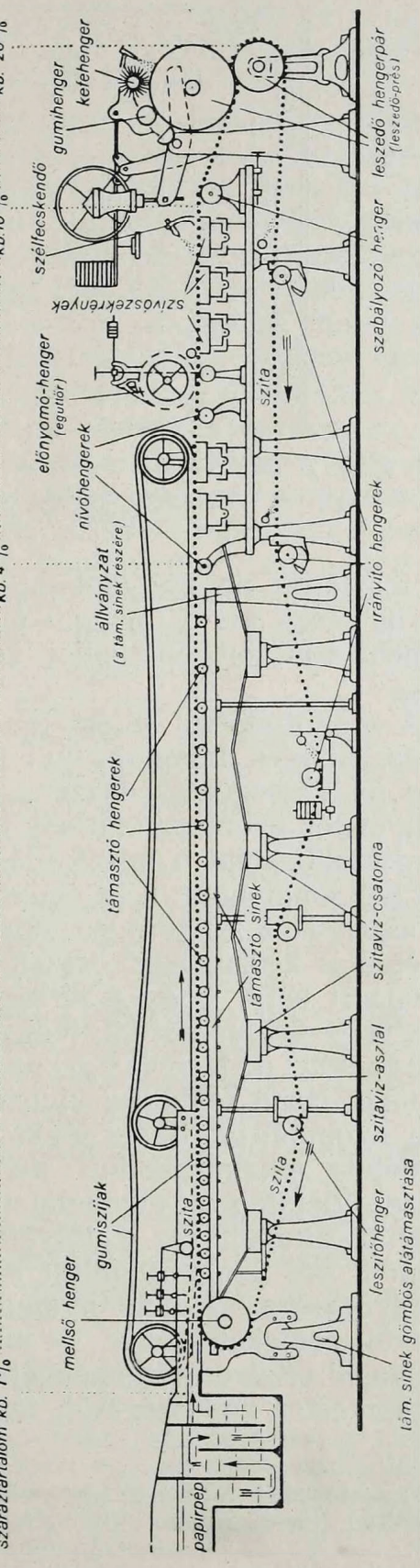
A tejszerű papírpépből régen megfelelő mennyiséget a kéziszitára merítettek, azt ide-oda rázogatták és a víz kicsorgatása után nyert nedves papírlapot sajtolás céljából nemezlapra borították. A szita rázása útján a rostok minden irányban való egyenletes elosztását és elhelyezkedését, jobb kuszálódását érték el. A nemezlapok közé rakott nedves ívekből a vizet kézisajtolókon sajtolták ki, azután az íveket levegőn lassan kiszárították és a sajtolás megismétlése után hosszadalmas kézi munkával lúdtoll-íráshoz alkalmassá simították. A papírgépen[5] a kézi szitát támasztóhengereken gyorsan mozgó végtelen szita, a nemezlapot és a sajtolót a szitához csatlakozó végnélküli nemezszalag, illetőleg a sajtoló hengerpárok helyettesítik. A híg papírpép a gyorsan mozgó szitára ömlik, amelyen lapképződés közben víztartalmának nagy részét elveszíti. A nemezszalagon a nedves papírszalag a sajtoló-szakaszon át a szárító-szakaszba kerül, ahol

[5]) A térképpapír-gyártáshoz legmegfelelőbbek a kisebb, $1^1/_2$—2 m szélességű papírgépek. (A legnagyobb papírgép az angol Kemsley-papírgépgyárban készült az Edward Lloyd cég részére; szitaszélessége 320 hüvelyk (8 m). A gép teljes hossza 170 m, ára 45 millió P; hetenkint 1000 t. ujságpapírt termel.)

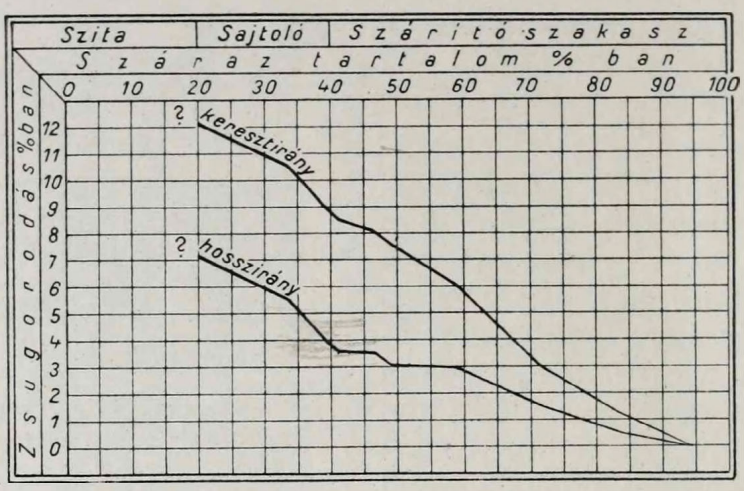
meleg hengerek között áthaladva, a még benne levő víztartalmat gőz alakjában veszíti el.

Megfigyelhettük, hogy a folyóvízben úszó tárgyak (fapálcikák stb.) rendszerint a folyás irányában helyezkednek el. Ugyanez volna a helyzet a papírgépen is, mert a szitára ömlő és azon tovább rohanó híg pépben a papírrostok is a szita hosszában, a gyártási irányban igyekszenek elhelyezkedni. Ezt a szitának egy körhagyó segítségével állandó jobbra-balra rázása útján ellensúlyozzák, de technikai okokból ez a rázás csak szűk határok között (5—15 mm) mozoghat. Érthető ezek után, hogy a rostok nagyobb része a gyártási irányban, kisebb része keresztben foglal helyet. A szita alatt elhelyezett szívószekrények a papír víztartalma egy részét azonnal kiszívják és így a szita végén a már összeállott papír 10—20% száraztartalommal megy át a sajtolószakaszba, ahol tovább víztelenítik kb. 30—40%-ra. A végleges szárítás a szárító-szakaszon történik. Természetes, hogy nedvességtartalma csökkenésével a papírszalag fokozatosan *kisebbre* zsugorodik, amit a gyártásnál figyelembe kell venni.

A rostok ily egyenlőtlen elhelyezkedésének további kellemetlen következménye az, hogy a kész papír nedvesség vagy szárazság hatására a hosszirányban (gyártási irány) alig változtatja méretét, *keresztirányban* ellenben a rostok duzzadása, illetőleg vékonyodása következtében nagy ingadozások lehetségesek. Minél finomabbra szedik szét, foszlatják a sejteket, annál érzékenyebbek a belőlük nyert rostok. Ezért az ilyen nyál-



3. ábra. A síkszitás papírgép szita-szakasza.
A papírszalag a leszedő-hengerpárról az ott csatlakozó sajtoló-szakaszba és onnan a szárító-szakaszba kerül.
(Ferdinandy: i. m. 107. ábra szerint.)



4. ábra. A papír zsugorodása a gyártás alatt kivett mintadaraboknál.
(A szita-szakaszon a papírpép még oly híg, hogy összefüggő darabot nem lehet kivágni.)
(„Zellstoff und Papier" adatai alapján.)

kásra foszlatott papíranyaghoz néha fínom sejtű és lehetőleg csak vegyi hatásnak kitett anyagot foszlatás nélkül is adagolnak, amelynek szét nem roncsolt ép sejtjei kevésbbé érzékenyek, mint a nyitott rostok.

A zsugorodással ellentétes jelenség áll be, ha túl száraz papír páradús, nedves levegőbe jut. A rostok mohón szívják magukba a légköri nedvességet és duzzadásuk folytán a papír mérete *nagyobb* lesz. Ilyenkor azonban az arány hossz- és keresztirány között gyakran még rosszabb, mint a beszáradásnál.[6] Itt még egy kellemetlen körülményt kell említenem: ha a nedvesség hatására tágult, megnyúlt papírt újból szárítjuk, a zsugorodás után megállapodott papír gyakran eredeti méreténél is kisebb lesz, összeugrik.

Ismert tény, hogy a térképsokszorosításra legalkalmasabb litográfiai vagy síknyomásnál (kőnyomás, offsetnyomás) minden egyes nyomás előtt a festékezési mozzanatot egy *nedvesítési* mozzanat előzi meg. Ha a raktárból kihozott és a papírszárítókra való akasztás után a nyomdai gépterem légköri nedvességéhez, viszonylagos páratartalmához alkalmazkodott papír a sajtóba kerül, a kővel vagy lemezzel, illetőleg a gumifelülettel érintkezve nedvességet vesz fel és ezáltal kitágul. Ez a folyamat minden egyes szín nyomásánál ismétlődik, sőt a papírtágulást még a gép nyomása is fokozza. Ennek ellensúlyozására és más nyomdatechnikai okokból a papíríveket — rendkívüli eseteket kivéve — mindig *hosszában*, a gyártás irányában kell kivágni. Színes térképeknél a színek pontos illesztése még így is a gépmester ügyességétől, tapasztaltságától és nem utolsó sorban

[6]) A tágulás természetesen vízbe áztatás után a legnagyobb; kb. 1'-nyi áztatás után hosszirányban kb. $^1/_2$%, keresztirányban kb. 2% nyúlás is tapasztalható.

az időjárástól függ. Korszerű üzemekben a papírraktár és a nyomdai gépterem hőmérsékletét és páratartalmát fűtő-hűtő, és nedvesítő-szárító berendezéssel mesterségesen szabályozzák.

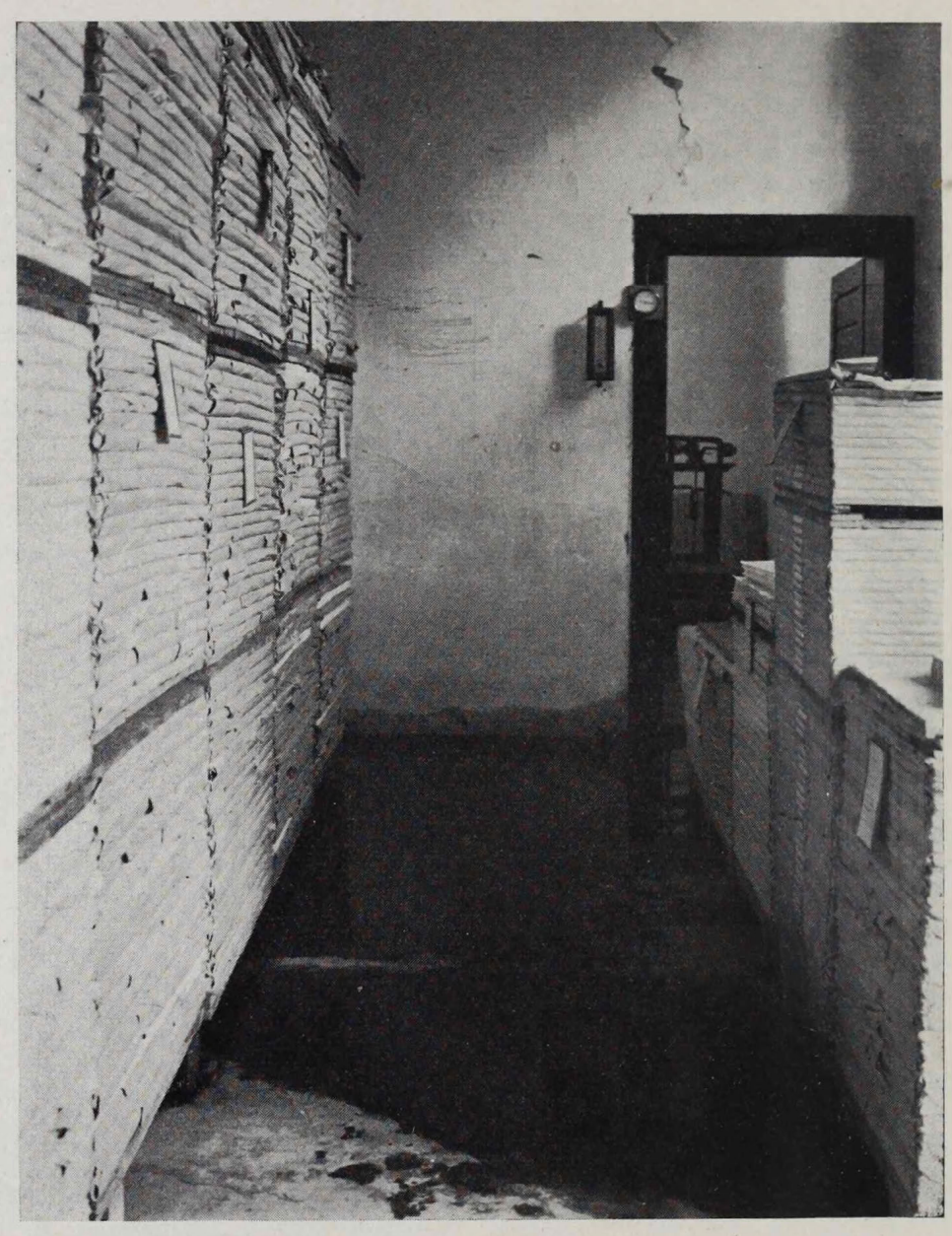
A kész nyomtatványból (térkép stb.) a felesleges nedvesség idővel elpárolog és így *zsugorodás* áll be. Szándékosan kerülök számszerű adatokat, de itt mégis felvetődik a gondolat: mennyi lehet a kész térkép beszáradása hossz- és keresztirányban? Erre vonatkozó kísérleteink különféle okokból (a papír különböző összetétele, nedvességtartalma, légköri viszonyok stb.) meglehetősen eltérő eredményeket mutattak. A jobb papíroknál azt tapasztaltam, hogy rendes körülmények között a zsugorodás csak néhány $^0/_{00}$; de keresztirányban átlag 2—$2^1/_2$-szer akkora, mint hosszirányban.[7] E tekintetben a papír vastagsága alig van befolyással. Az eszményi megoldás az volna, ha a papírt állandóan 5—6% nedvesség-, tehát kb. 94—95% száraztartalom állapotban lehetne tartani, akkor ugyanis a gyakorlatban méretváltozás nem észlelhető. Ezek szerint bármilyen pontosan készítjük el a térkép nyomólemezeit, a kinyomott térkép mérete, főleg keresztirányban, gyakran eltér az eredeti mérettől és pedig száraz idő esetén kisebb, nedves idő esetén nagyobb is lehet, amint erről a négyzethálózat ellenőrzésével bárki meggyőződhet. A térképpapír méretének állandósítását és az időjárási viszonyok elleni fokozott védelmét utólagos kezeléssel, impregnálással el lehet érni, de ez költséges eljárás és a papír felületét színes irónnal, sőt néha tussal való rajzolásra és helyzetek rányomására alkalmatlanná, a papírt pedig merevvé sőt törékennyé is teheti.[8]

De van egy egyszerű mód a méretthűség fokozására: a papír *hosszú tárolása.* Minél kevesebb idő telt el a gyártás és felhasználás között, annál nagyobb a papír érzékenysége méretingadozás tekintetében. Évtizedes tapasztalataink alapján állíthatom, hogy minél tovább tároltunk papírt, annál jobban csökkent a nedvesség iránti érzékenysége. Vannak gyárak, amelyek újabban 8—10 évi tárolási időt ajánlanak. Pénzügyi okokból azonban meg kell elégedni 2—3 évi tárolással. A kamatveszteség munkaidőben megtérül a nyomdában. A hosszú tárolásnak természetesen csak jó raktárban van előnye.

A jó térképpapírnak nagy *szilárdsági követelményeket* is ki kell elégítenie. Ilyenek: szakítással szemben való ellenállás, gyakori hajtogatás lehetősége, kopás elleni szilárdság stb. A szilárdságot

[7]) Nagyon nedves vagy silány papírnál a zsugorodás okozta méretváltozás több százalékot is elérhet.

[8]) Nézetem szerint a legtöbb esetben nincs szükség a térkép impregnálására, mert pontos irány- és távolságméréseket úgysem közvetlenül a térképről, hanem az összrendezők alapján számítással, vagy helyszíni méréssel végeznek. A legtöbb impregnáló-eljárás különben is áztatással jár és így a papír összeugrása a száradás folytán elkerülhetetlen következmény.



5. ábra. Papír tárolására nem megfelelő, nedves raktárhelyiség. Ilyen helyen a legjobb papír is rövid idő alatt használhatatlanná válik.

általában a rongytartalom növelésével lehet fokozni. Szakítással és kopással szemben az ellenállóképességet az erős enyvezés is fokozza, a hajtogathatóságot ellenben alig.

A térképpapír íveit nemcsak nyomdatechnikai okokból (síma gördülés, több szín illesztése stb.) kell a gyártási irányban kivágni. Fontos a *ragasztás* kérdése is. Ha a papír két egymásra merőleges szélét erősen nedvesítjük, az egyik irányban csak kisebb rendellenesség mutatkozik, ez a gyártási irány. A keresztirányban ellenben a papír széle, belső száraz területéhez viszonyítva — a rostok duzza-

dása következtében — erősebben tágul és így erős hullámosodás, elhúzódás keletkezik, ami több térkép pontos összeragasztását nagyon megnehezíti. Ezzel a nehézséggel rövidebb szakaszon könnyebb megküzdeni, mint hosszabb darabon. Két térképet pedig rendszerint hosszabbik oldalán ragasztanak össze. Így a könyvkötőnek is előnyösebb, ha a gyártási irány a papírív hosszával esik egybe. Legnehezebb a feladata, ha az egyik térkép hosszirányú, a csatlakozó pedig keresztirányú íven van.

Végeredményben a nyomdai és könyvkötészeti kívánalom a papírív gyártási iránya tekintetében egyezik a térkép *pontossága* iránti követelményekkel is. A fentemlített méretváltozás ugyanis kisebb távolságon kisebb eltérést okoz és bár a viszonylagos változás keresztirányban legalább kétszerese a hosszirányú méretváltozásnak, a végleges hiba mégis kisebb, mintha az ív keresztirányban volna kivágva. Más a helyzet, ha 1 íven 2 térképet nyomnak!

A papír gyártási irányát a legegyszerűbben úgy állapíthatjuk meg, hogy az ív hosszában irónvonalat húzunk és ott egy kis kör- vagy négyzetalakú darabkát kivágunk. Ha ezt vízfelületre helyezzük vagy alsó oldalán megnedvesítve sík lapra (tenyérre) tesszük, a papír két széle felhajlik. Az így keletkezett csőszerű teknő hossziránya a gyártási irány.

Van a papírnak még egy kellemetlen tulajdonsága, amely a nyomást sokszor lehetetlenné teszi; ez a papírív hullámosodása és ennek következtében a gyorssajtón bekövetkező *ráncolódása.* Számtalan oka részint a gyártásnál, részint a helytelen szállításnál, részint a kedvezőtlen tárolásnál vagy túlgyors felhasználásnál keletkezik. A helytelen gyártásból eredő hullámosságon nem lehet segíteni.

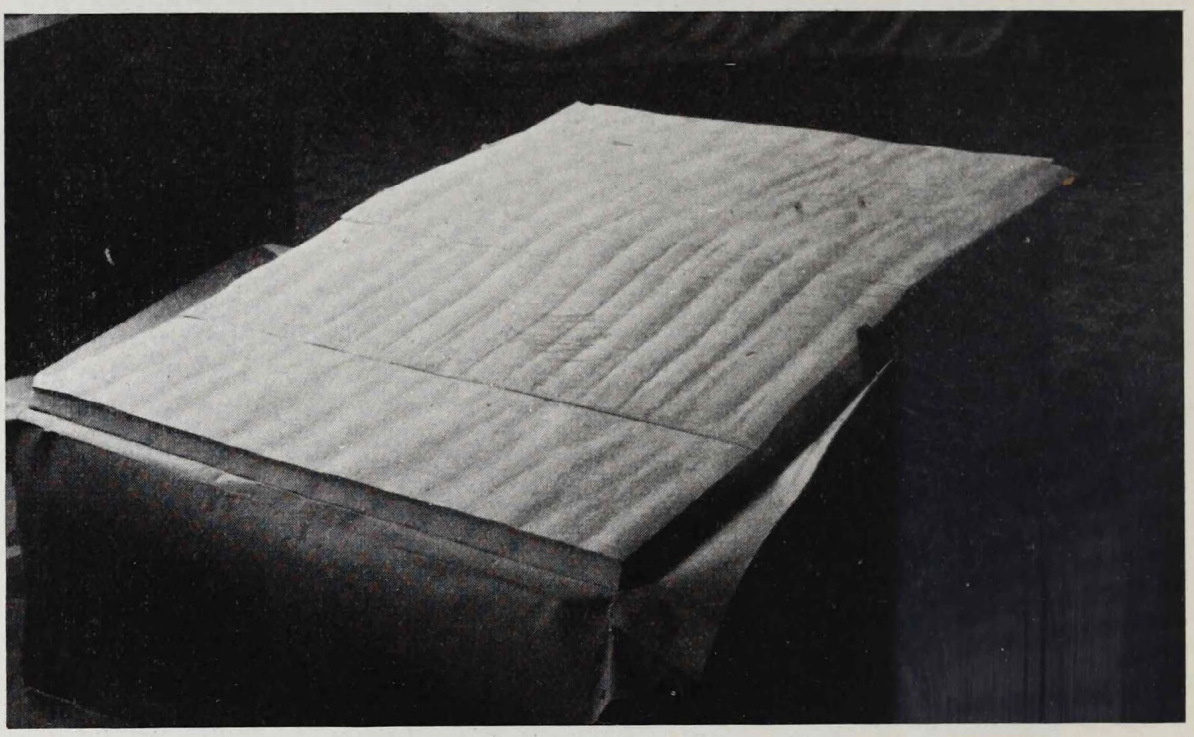
Hullámképződés meggátlása céljából a térképpapírt lehetőleg szárazföldi szállítóeszközökön, vízhatlan papírral bélelt erős ládákban szállítják. Rendszerint 250 ívenkint jó erős csomagolópapírba szokás göngyölni. Minden csomag oldalán és tetején a gyártási irányt jelentő nyíl, két végén pedig a következő adatok legyenek feltüntetve: gyár vagy szállító cég neve, ívméret cm-ben, 1000 ív súlya, minőség, ívek száma, gyártás vagy szállítás keltje. Pl.:

DIÓSGYŐRI PAPÍRGYÁR
250 ív famentes offset-térképpapír, 63×95 cm, 60 kg
1937. V. 18.

A papír *átvétele*[9] rendszerint csomagonkint és ívenkint (1000 ív = 1 rizsma) történik. Előzőleg célszerű gyors vizsgálatokkal a papír megfelelő voltát ellenőrizni. Megmérjük az ívek hosszát és szélességét, 1000 ív súlyát, a papír vastagságát[10] és megnézzük, hogy

[9]) Az általános szabályokat a M. O. Sz. 19. tartalmazza. (M. O. Sz. = Magyar Országos Szabványok.

[10]) Század mm beosztású vastagságmérővel.



6. ábra. Gyártási hiba következtében hullámosan szállított papír.

a sarkok derékszögűek-e? Ráeső fényben merőlegesen nézve, több ívnél ellenőrizzük nincsenek-e kemény szemcsék, más tisztátalanságok és foltok. Oldalról nézve a felület egyenletességét vizsgáljuk. Világosság felé átnézve, a megadott mintával összehasonlítjuk: ha felhős, egyenlőtlen, akkor nyálkásabb az őrlése. A szilárdság megítélése céljából két irányban 1—1 cm-nyire beszakítjuk. (A gépirányra merőlegesen az ismert okoknál fogva nagyobb ellenállást tapasztalunk, mint ahogy a deszkát is keresztben nehezebb hasítani, mint hosszában.) Még jobb, ha egy kb. 20×20 cm darab papírt többször jól összegyűrünk és kisimítunk, és az így keletkezett töréseket és lyukakat áteső fényben, vagyis átnézetben vizsgáljuk. Végül hossz- és keresztirányban egymáshoz dörzsölgetjük, ahogy a zsebkendőt mossák és a szétszakadásig megszámoljuk a dörzsölések számát.

Ezalatt fogás, tapintás útján meggyőződhettünk a papír síma vagy érdes, lágy vagy kemény, vastag vagy vékony voltáról, ugyanazon kézzel tapintott más papírral szemben. Az enyvezés fokára a papír pengéséből következtethetünk, de szükséges, hogy egyúttal az írhatóságot is ellenőrizzük. E célból egymásra keresztben több tintavonalat húzunk és megnézzük, hogy a vonalak élesek-e vagy szétfutottak; utóbbi esetben az enyvezés nem megfelelő. Ugyanezt vakart felületen megismételhetjük. Még jobb, ha a vonalakat kihúzótollal húzzuk $^1/_2$, 1, $1^1/_2$ és 2 mm vastagságban, többféle tintával, egymástól $^1/_2$ mm távolságban.

A papír színét összehasonlítással ítéljük meg. A papírban esetleg rejlő káros anyagok jelenlétét, mint fatartalom (lignin), szabad klór, szabad kén, szabad sav stb. vegyi úton, kémlőszerekkel állapíthatjuk meg.

Fatartalom esetén pl. kénsavas anilin (anilinszulfát) a papírt sárgára, sósavas floroglucin oldat pedig fokozatosan lilásvörösre festi, a farostok mennyiségének megfelelő árnyalatban.[11]

A szabad klórt jódkáliumos keményítővel telített szűrőpapírral, a szabad ként ezüstfüsttel, a szabad savat kongóvörös papírral lehet megállapítani.

Hanyag gyártás esetén a papír porzása is előfordulhat. Ezt úgy vizsgáljuk, hogy egy ívet meleg helyen több órán át szárítunk, azután összegyűrve, tenyerünkben ütögetjük. Sötét fal mögött vagy napfényben az esetleges porfelhő jól látható. Olcsóbb papíroknál néha fekete papírra rázhatjuk az íveken tapadó papírport, ha az előbbi módot nem alkalmazhatjuk. Még nagyobb hiba, ha a papír felületéből nyomás közben kisebb-nagyobb részek tépődnek ki, de ennek térképpapírnál nem szabad előfordulnia.

A papír fényállóságát úgy állapítjuk meg, hogy egy darabkát — félig szabadon, félig letakarva — legalább egy napig erős napfénynek teszünk ki. Ha a szabadon hagyott rész nem veszített fehérségéből, akkor a színtartóság megfelel, sárgulás vagy barnulás esetén nem.

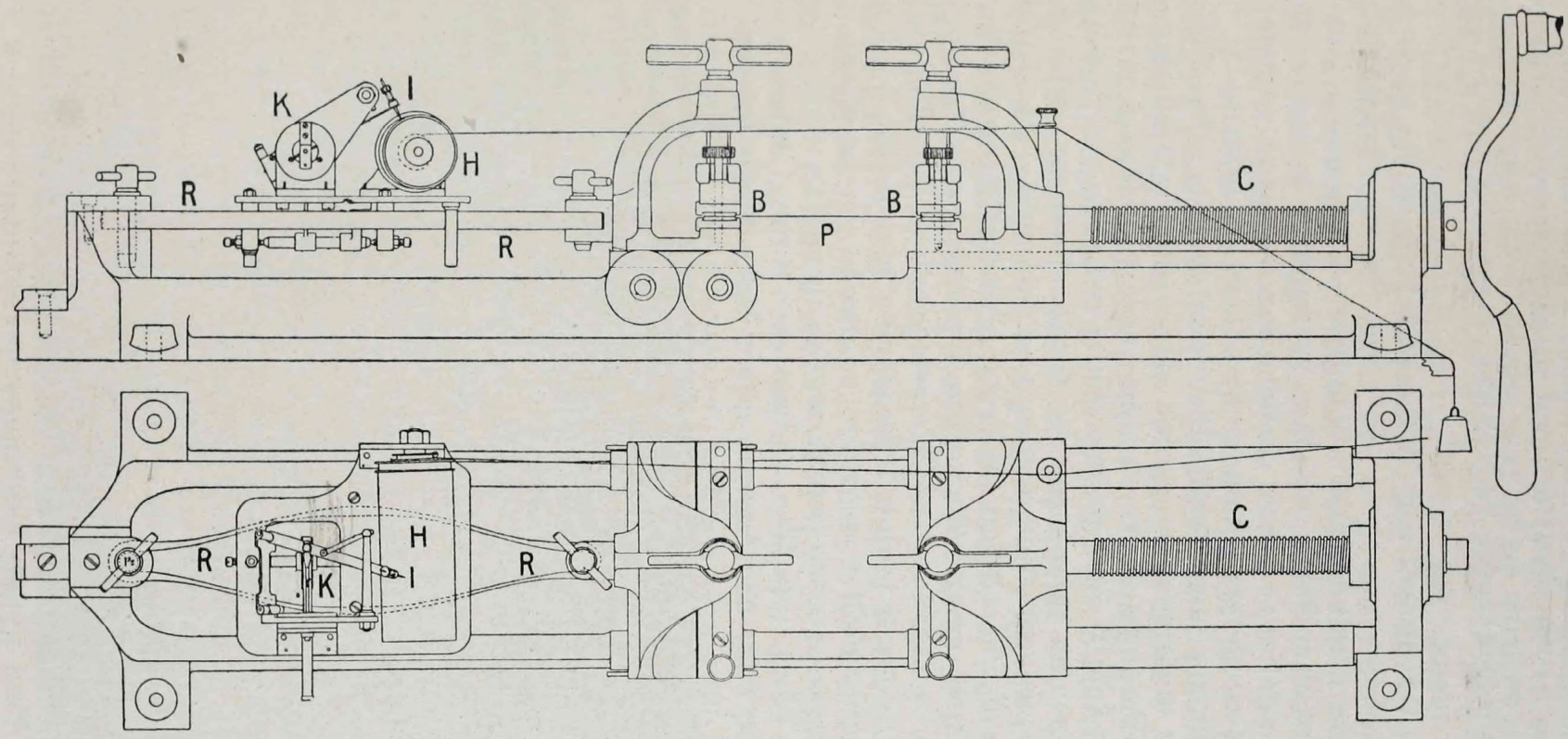
A papír pontos szilárdsági vizsgálatát drága műszerekkel, anyagának a megvizsgálását vegyszerekkei és mikroszkóppal kell végezni.[12] Ettől függetlenül célszerű a papírnak a gyorssajtón való kipróbálása is, mert a legjobbnak minősített papírnál is előfordulnak a gyakorlatban kellemetlen meglepetések.

A régebben használt sokféle papíralak helyett a Magyar Ipari Szabványosító Bizottság 1927 elején új, *egységes* szabványalakokat állított össze,[13] amelyeknek a használatát a minisztérium azóta kötelezővé tette. Az alapnagyság A_0 841×1189 mm, amelynek a területe pontosan 1 m^2. Ennél az ívnagyságnál ezer ív súlya kg-ban (kg/rizsma) számszerint egyenlő 1 m^2 súlyával grammban (g/m^2). Hivatalos térképeink méretei miatt azok papírját a legjobban a C_1 648×917 mm, illetve a C_2 458×648 mm nagyságból lehet kivágni.[14]

A Magyar Országos Szabványok (M. O. Sz.) papírra vonatkozó megállapításainak a betartásával bizonyos egyöntetűség érhető el a papír rendelése, szállítása, átvétele, vizsgálata és minősége tekintetében. De sehol sem találhatók a térképpapírra vonatkozó különleges rendelkezések.

A M. O. Sz. 20. (tervezet) 5. §-a szerint „A szilárdsági vizsgálat

[11]) Pontos mennyiségi becslést csak mikroszkóppal lehet végezni.
[12]) Általános szabályokat a M. O. Sz. 20. tartalmaz.
[13]) M. I. Sz. 16., 17. és 18. (most M. O. Sz. 16., 17. és 18.)
[14]) A „C" sorozatot a rendelet szerint csak harmadsorban szabad használni.



7. ábra. A Rejtő-féle szakítógép oldalnézete és alaprajza.

A vizsgálni való papírból 100 mm széles *P* csíkot a pontosan 150 mm-re egymástól beállított *B* befogólapok közé kell befogni, amelyek közül a baloldali a *R* rugó csapjával, a jobboldali a *C* hajtócsavarral függ össze. A *R* rugó másik vége — szintén csappal — az állványhoz van erősítve. A *C* hajtócsavar forgatása esetén a *B* lapok közé fogott *P* papír nyúlani kezd, de közben a rugót is magával húzza, amelynek a két szára e miatt kénytelen egymáshoz közeledni. A jobboldali *B* befogólap jobbra húzása közben a felette látható acélhuzal a *H* diagramm-papírt tartó hengert lassan jobbra forgatja, a nyúlás arányában. Ezalatt a *R* rugó egyik szárára erősített *K* rajzolókészülék *I* irónja a *H* hengerre göngyölt papírra (kétszeres méretben) felrajzolja a papír nyúlásának megfelelő görbét (diagramm), amely egy fél parabolához hasonlít. Az egész működés a befogott *P* papírsáv elszakadásáig tart. Ez a nagyszerű műszer a következő vizsgálati adatok megállapítására alkalmas: szakítóerő, nyúlás, tartósság, jóság. A középértékeket 3 hossz- és 3 keresztirányú sávból állapítjuk meg. (Rejtő S.: i. m. 154. ábra.)

célja a papiros ellenállóképességének vizsgálata mechanikai igénybevételekkel szemben. Az ellenállóképesség megítélésére szolgáló adatok: a szakítóerő, a nyúlás, a tartósság és a jóság." A vizsgálat végrehajtása a Rejtő-féle szakítógépen történik.

Nézzük az M. O. Sz.-ban előírt egyes szilárdsági követelményeket:

1. „*Szakítóerő* az a kg-ban kifejezett erő, mely 10 cm széles papirossáv szakításához szükséges (kg/dm)."[15]

E vizsgálat eredménye elsősorban a papír anyagától és vastagságától, másodsorban a gyártás módjától függ. A nálunk használt térképpapíroknál hosszirányban 50—60 kg/dm, keresztirányban 25—35 kg/dm volt az átlag. Ez a vizsgálat a térképpapír szakítás szerinti megítélése szempontjából általában megfelel.

2. „*Nyúlás* a próbasáv elszakadása pillanatában elért befogási hosszának és eredeti befogási hosszának különbsége az eredeti hossz százalékában kifejezve."[16]

Függ a gyártás módjától és a felhasznált anyagtól. (Pl. a finomra őrölt másolópapír rugalmasabb, mint a durva rostú itatóspapír.) Ne tévesszük össze a nedvesség okozta nyúlással! Értéke papírjainknál hosszirányban 1—2%, keresztirányban 3—5%, átlag $1^1/_2$, illetve 4%. A térképek szempontjából a nagy keresztirányú nyúlás káros.

3. „*Tartósság* 1 m^2 területű papiros szakításához szükséges munka méterkilogrammban kifejezve (mkg/m^2)."[17]

A tartósság a szakítóerő és a nyúlás értékétől függ és a térképek tartósságára nézve csak megközelítő támpontot nyujt, a papír vastagsága szerint.

4. „*Jóság* 1 kg súlyú papiros szakításához szükséges munka mkg-ban kifejezve (mkg/kg)."[17]

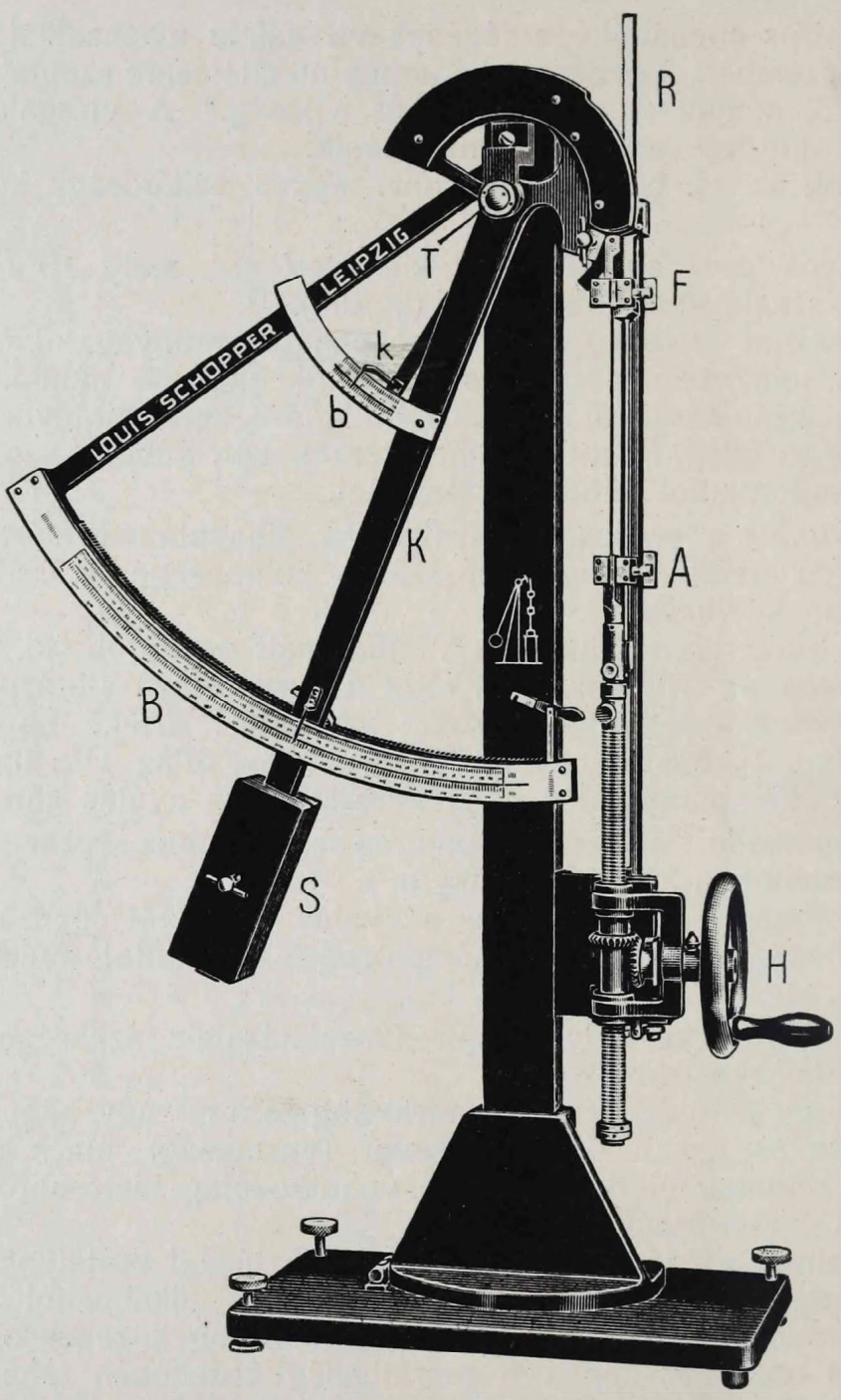
Minthogy a jóság értéke a tartósság és a m^2 súly hányadosának 1000-szerese és így a papír súlyával (vastagság) nincs arányban, ezért a térképpapír életképességére vonatkozólag biztosabb adatokat nyujt, mint a „tartósság."

A papirost a jóság értéke szerint I—X. jósági osztályokba sorolják. Térképeink papírjai különféle vizsgálatok alkalmából IIIa—IVb jósági osztályokba soroltattak. Ennek a látszólag közepes eredménynek az oka az, hogy éppen a méretthűség érdekében lehetőleg kis nyúlásra törekszünk, ezzel szemben a tartósság és a jóság megállapításánál — amely a szakítógép által felvett, a szakítóerőt a nyúlás

[15]) Pl. a szakítógépbe fogott papírsáv elszakadása pillanatában a műszer 43 kg-ot mutat, akkor a szakítóerő 43 kg/dm.

[16]) Pl. az egymástól 100 mm-re fekvő pofák közé befogott papír az elszakadás pillanatáig 104·5 mm-re nyúlott; a 4·5 mm-es különbség az eredeti 100 mm hossz 4·5%-a, ennyi a nyúlás.

[17]) Ezek az értékek a szakítógép rajzolószerkezete által felvett, a szakítóerőt a nyúlás függvényében ábrázoló munkadiagrammból állapíthatók meg.



8. ábra. A Schopper-féle szilárdságvizsgáló (szakítógép) kézi hajtással.

A vizsgálni való papírból a *F* felső és *A* alsó befogólap közé egy 15 mm széles csíkot kell befogni. (A befogólapok távolsága — a szabad befogási hossz — pontosan beállítható; rendszerint 180 mm.) Ha most a *H* hajtókerékkel a kúposkerék-áttétellel kapcsolt csavarmenetes tengelyt forgatjuk, a vele összefüggő *A* befogólap lassan lefelé halad és a papírsávot a *F* befogólappal együtt magával húzza. Utóbbi a *T* tengely körül forgatható *K* kar fent jobbra kiálló ívéhez kapcsolódik és így elmozdulása a *B* beosztáson pontosan leolvasható; ez a *szakítóerő*. A papír elszakadása pillanatában a *B* körívbe ugró kilincs akadályozza meg, hogy a *S* súly a *K* kart eredeti függőleges helyzetébe visszahúzza. Az *A* befogólappal a *R* fogasrúd útján viszont a *k* kis kar mozdul el a *T* körül és a *K* rúdra szerelt *b* beosztáson mutatja meg az *A* és *F* egymástól való távolodását, vagyis a papírcsík *nyúlását* szakítás közben. A *szakítóhosszúság* a papír súlya alapján a szakítóerő értékéből számítható. Az eljárást legalább 5 hossz- és 5 keresztirányú próbasávon kell végezni. (L. Schopper: Katalog Nr. 467.)

függvényében ábrázoló munkadiagrammból történik — nagyobb nyúlás jobb eredményt ad. Ennélfogva az előírt vizsgálatnál a nagyobb „szakítóerő" értékét a „kisebb szakítónyúlás" érték lerontja.

Amint látjuk, a szilárdságnak ily szempontok szerint való vizsgálata a térképpapírnál nem elég ahhoz, hogy használhatóságát alaposan megítélhessük. Ezért még legalább 3, Németországban és más országokban is használatos vizsgálatra van szükség: a szakítási hossz, a vízben történő nyúlás és a kettős hajtogatások számának a megállapítására.

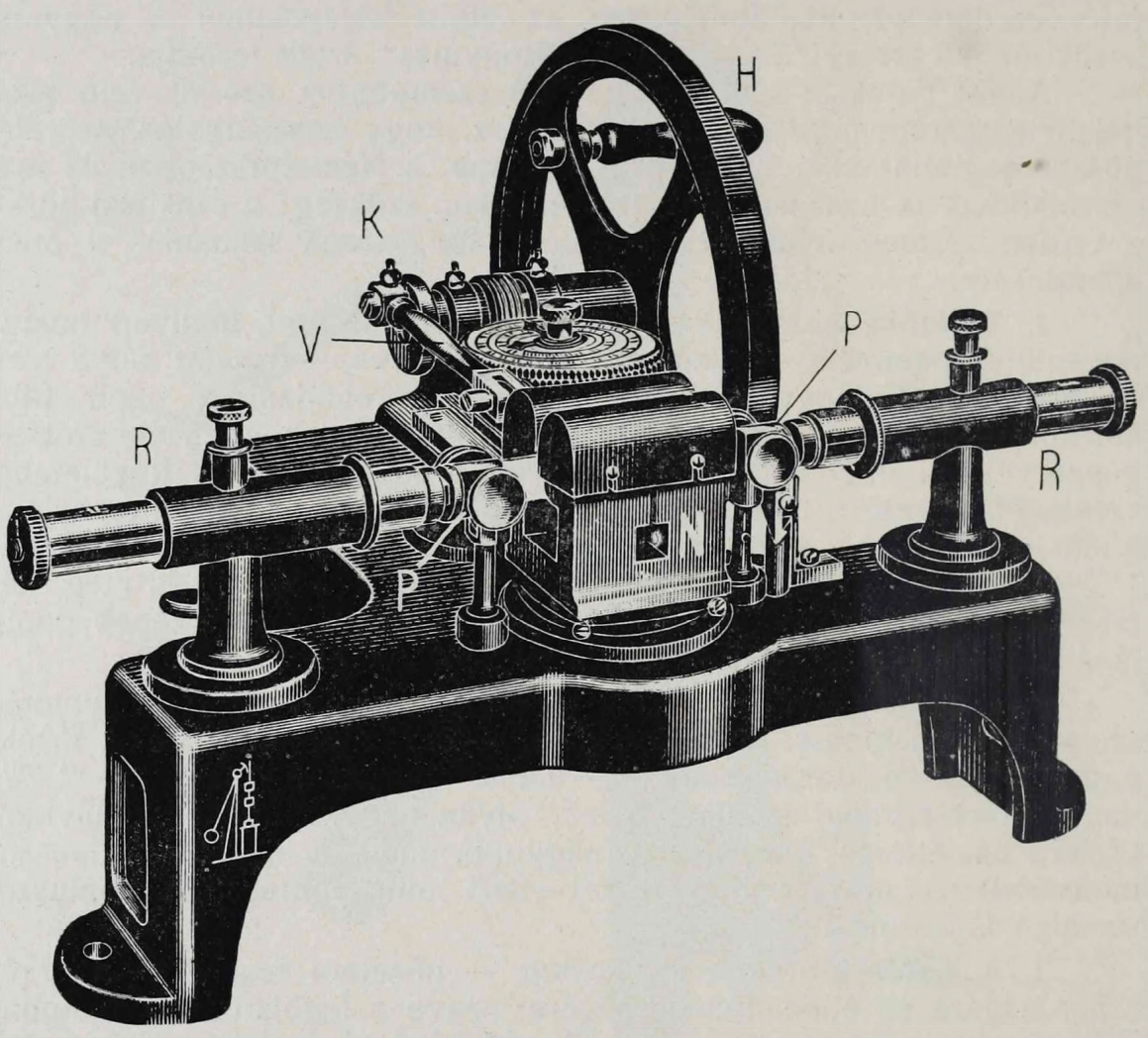
1. *Szakítási hossznak* nevezik azt a távolságot, amilyen hosszú egyenletes papírcsík — szabadon felfüggesztve — a saját súlya alatt elszakadna. Minthogy ezt így tényleg végrehajtani a papír több km hossza miatt nem lehet, ezért a vizsgálatot a Schopper-féle szakítógépen végzik, amelyen a szakítási hossz, a papír súlyának figyelembevételével, ezenkívül a szakító nyúlás közvetlenül leolvasható. Sajnos, a már ismert oknál fogva a szakítási hossz a papír gyártási irányában $1^1/_2$—2-szer oly nagy, mint keresztirányban, és ezért itt is meg kell elégedni középértékekkel, amely nálunk a hivatalos térképek papírjánál 5000—6000 m, egyéb térképpapírnál 4000—5000 m.

2. A *vízben történő nyúlás* elsősorban színes térképek nyomása szempontjából fontos. Mérése a Fenchel-féle műszeren történik Értéke papírjainknál hosszúságban 0.2—0.4%, keresztirányban 1.4—1.7%, vagyis keresztirányban átlag 5-ször olyan nagy, mint hosszirányban! (Tehát az eltérés lényegesen nagyobb, mint a légköri nedvesség hatására!) A műszer helyett 0·1—0·01 mm pontosságú nóniuszos vonalzó is használható.

3. A *kettős hajtogatások száma* — nézetem szerint — a térkép szilárdságára és ellenállóképességére nézve a legbiztosabb támpont. Kifejezi azt, hogy egy bizonyos állandó húzóerő mellett a térképpapír hány ide-oda hajtogatás után szakad el. Megállapítása a Schopper-hajtogatón történik, külön hossz- és keresztirányban kivágott csíkokból.[18] Ezek középértéke adja a kettős hajtogatások átlagos számát, amely térképpapírjainknál kb. 90—110, de a rongytartalom növelésével és a gyártás változtatásával több százra is fokozható.

Ezeken kívül fontos volna a térképpapír használat közbeni *kopásának* a megállapítása is. Errre megbízható műszer nincs, de megítélésére az anyagösszetétel, az enyvezés foka és a papírfelület kiképzése szolgálhat alapul. Vizsgálatuk vegyszerekkel és mikroszkóppal történik. Általában az a helyzet, hogy minél nagyobb a papírnál a kettős hajtogatások száma, annál nagyobb az ellenállóképesség kopással szemben.

[18]) A papír anyagelosztása nem oly egyenletes, mint pl. a fémeké, ezért az egyes értékek között nagy, sőt néha elképesztő különbségek fordulnak elő. Ezért 10 hosszirányú és 10 keresztirányú próbasáv hajtogatására van szükség, hogy legalább megközelítő középértéket kapjunk.



9. ábra. A Schopper-féle hajtogató (kézi meghajtással).

A készülékkel azt vizsgálják, hogy 1 kg erővel kifeszített papírcsík hány ide-oda hajtogatást bír ki. E célból egy 15 mm széles próbadarabot (fehér folt) a *P—P* befogólapok közé teszüuk, amelyre a *R—R* rugók 1 kg húzóerőt fejtenek ki. A *H* hajtókerék egyenletes forgatásakor a tengelyére szerelt *K* körhagyó a *V* vonórúdat a hozzászerelt nyelvvel együtt, a *N* nyílás irányában ide-oda húzza. A papírcsik a nyelv függőleges hasítékjában fekszik, de az ott levő 2—2 görgőpár miatt csak ide-oda hajtogatva követheti a nyelv mozgását (ide-oda húzását). E kettős hajtogatások számát, az elszakadás pillanatáig egy számláló szerkezet mutatja. Legalább 5 hossz- és 5 keresztirányú próbadarab középértéke adja a kettős hajtogatások átlagos számát. (L. Schopper: Katalog Nr. 467.)

Részben ez okból is a térképpapír gyártásnál a töltőanyagokat — az áttetszőség növekedésének ellenére — szűken kell adagolni. Ezek u. i. nem köthetők le oly szilárdan, mint a rostok és így hajtogatásnál (törésnél), kopásnál könyebben leválnak.[19] Térképpapírnál

[19]) Az offsetnyomásnál a kellően le nem kötött részecskék a gumikendőre, onnan a hengerekre jutnak és a lerakódás következtében a nyomás folytatását lehetetlenné teszik.

legfeljebb 8% jól kötött töltőanyag még nem okoz nagy hátrányt. Mennyiségének ellenőrzése céljából a 105 C°-on teljesen kiszárított ív súlyát lemérjük, a papírt teljesen elhamvasztjuk és a visszamaradó égési terméket (hamu) megmérjük. A *hamutartalom* értéke a visszamaradó szervetlen alkatrészek súlya a száraz papírsúly %-ában kifejezve.[20]

A térképpapír hamutartalma offsetpapírnál kisebb (4—6%), simított papírnál nagyobb, mert nyomdaműszaki szempontok miatt több töltőanyagra van szükség.

A térképpapír *gyártása* különleges szakismeretet, berendezést és e téren nagy tapasztalatot kíván, amivel egyébként kiváló és teljesen korszerű hazai gyáraink nem rendelkeznek.[21] De megfelelő piac hiányában erre nem is törekszenek. Ezért a drága anyagot kénytelenek vagyunk külföldről (Ausztria, Németország) beszerezni.

A beszerzési nehézségek miatt is időszerű volna hivatalos térképeink *szabványosítása*. Eddig ugyanis a térképek különféle méretei és különféle felhasználása miatt többféle papirt kellett raktáron tartani. Pl.:

25.000-es	térkép:	65×86 cm,	80 kg	(140 g/m²)[22]
új 25.000-es	„	69×99 „	70 „	(100 g/m²)
75.000-es	„	63×95 „	45 „	(75 g/m²)
200.000-es	„	63×95 „	60 „	(100 g/m²)

Ezekből offsetnyomáshoz érdes, sík- (kő-) nyomáshoz síma felületű szükséges; egyszínű térképhez olcsóbb, többszínűhöz drágább anyag stb.

Minthogy térképeink lassankint már csaknem kizárólag offsetsajtón készülnek, a papírfelület kérdése nem okoz nagy gondot. A súly (vastagság) kérdése is szabályozást nyert, amennyiben a 75.000-es térképekhez ezentúl is 75—80 g/m² súlyú, a többi térképhez egységesen 100 g/m² súlyú papírt használunk.

Ha mégis meggondoljuk, hogy egy 200.000-es térképhez 46×63 cm, 25.000-es térképhez 65×86 cm (az új 4 részeshez 69×99 cm)

[20]) Ha pl. a kiszárított papír súlya 6 gr, az elégetés után visszamaradt alkatrészek (hamu) súlya 0·3 gr. akkor a hamutartalom = 5%, vagyis kb. ennyi volt a töltőanyag.

[21]) A hazai papirgyárak közül a legrégibb a Diósgyőri Papírgyár (alapítási év 1782, a mai követelményeknek megfelelően átépítették 1926-ban). A többit a háború óta alapították. Termelésük megközelíti a belső fogyasztás mennyiségét. Térképpapíron kívül nem gyártják még a következőket: barna és fehér lemez, finom erőlemez, fényes papírlemez (Presspan), valódi pergamentpapír, szivarka-, selyem-, itatós- és szűrőpapír, papírtapéta. Nagy-Magyarországon 7 cellulózegyár, 15 papírgyár és 18 papírlemezgyár volt üzemben, amelyek közül csak a diósgyőri maradt Csonka-Magyarország területén.

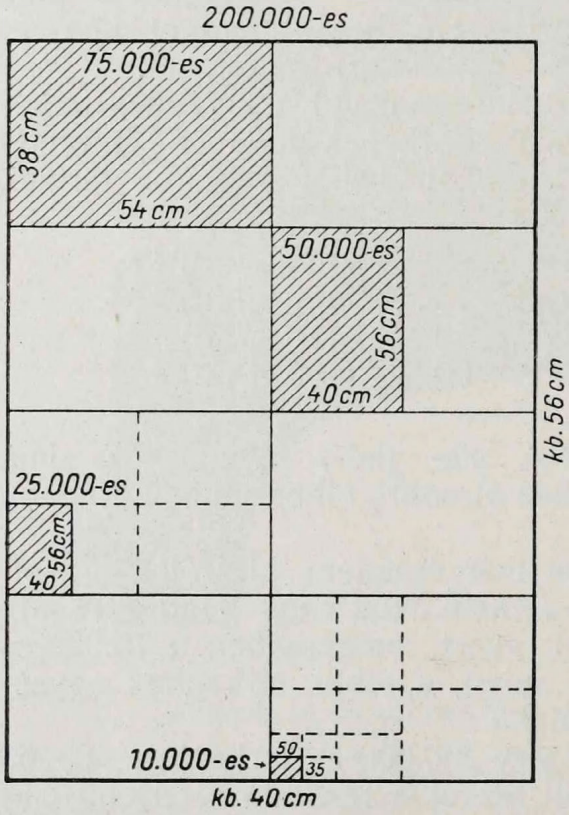
[22]) A papír m²-súlyát legalább 0·05 g érzékenységű mérlegen állapítjuk meg, a lemért papír területéből és g-ban megállapított súlyából átszámítva.

nagyságú papír szükséges, akkor érthető, hogy e térképekhez mégsem lehet ugyanazt a nagyságú papírt használni.

Ezért a szabványosításhoz újabb lépés lenne a 25.000-es térkép dupla felvételi laponkint való kiadása, két-két egymás feletti felvételi lap összerajzolása vagy összeragasztása után.

Ily módon a 200.000-esből kiindulva átlag a következő szabványméreteket kapnánk:

200.000-es:	térképnagyság	40×56 cm;	papír	46×63 cm;	területe	=	8 hetvenötezres
75.000-es:	„	38×54 „	„	46×63 „	„	=	8 huszonötezres
50.000-es:	„	40×56 „	„	46×63 „	„	=	4 huszonötezres
25.000-es:	„	40×56 „	„	46×63 „	„	=	8 tízezres
10.000-es:	„	35×50 „	„	46×63 „	„	=	$^1/_8$ huszonötezres



10. ábra. Hivatalos térképeink beosztása új 25.000-es térképalak esetén.

Ezek szerint összes hivatalos térképeink egységes 46×63 cm nagyságú papíron elférnének. A 750.000-es térkép jóval kisebb ugyan, de az erre a célra használt papír elenyészően csekély és így az előálló kevés papírhulladék nem számottevő. Nem lehetetlen, hogy valamikor a 750.000-es (vagy helyette az 500.000-es) térkép is nagyobb alakú lesz, a 200.000-eshez (vagy 75.000-eshez) hasonló lapokban. Döntő lépés volna a 25.000-es és 75.000-es helyett *egységes 50.000-es csapattérkép* rendszeresítése!

Hogy mit jelentene az egységes alak gazdaságosság, tárolás, csomagolás és szállítás, sőt nem utolsó sorban egységes nyomólemezek és gyorssajtók szempontjából, azt talán csak azok tudják igazán értékelni, akik ezzel állandóan foglalkoznak.

*

A térképpapír tárgyalásával kapcsolatban meg kell emlékeznem a térképrajzoláshoz használatos *rajzpapír* és *vázlatpapír* (másolópapír) helyes használatáról is.

Ezeknél három főkövetelményt kell szem előtt tartani: jó rajzolhatóság, lehető mérettartóság és hosszú élettartam. Az árkérdés csak másodrendű jelentőséggel bír; térképrajzolásnál a papíron takarékoskodni még helytelenebb volna, mint egy drága öltönyhöz silány cérnát használni. Egyrészt a megtakarítás nem állana arányban a hónapokig tartó értékes rajzmunkával, másrészt a rosszabb anyag

használatából eredő munkaidőkülönbözettel sokszorosan meg kellene fizetni a papír árkülönbségét. Ez egyébként a térképpapírokra vonatkozólag is érvényes tapasztalat.

Térképrajzolás szempontjából a legmegfelelőbb a teljesen enyvezett hófehér, felületén is enyvezett, tükörsíma rajzpapír. Az anyageloszlásnak és enyvezésnek oly egyenletesnek kell lennie, hogy még többszöri vakarás helyén is kifogástalanul éles hajszálvonalakat lehessen rajzolni. A mérettartóság, illetőleg egyenletes méretváltozás szempontjából legmegfelelőbb a valódi merített rajzpapír; hátránya, hogy felületét nem lehet oly símává és egyenletessé kidolgozni, mint a géppapírét. A térképrajzolók azért szívesebben használják az utóbbit.

Teljesen mérettartó rajzpapír nincs. A merített papír rostjai minden irányban egyenletesen helyezkednek el, ezért méretváltozása egyenletes. A géppapír rostjai ellenben, mint említettük, túlnyomórészben a gyártás hosszirányában helyezkednek el és így a keresztirányú méretváltozás nagyobb. Ezt a nagy hátrányt némileg azáltal ellensúlyozhatjuk, hogy a rajzpapírt következetesen a tekercs hosszában vágjuk ki. Íveknél nehezebb a helyzet, ha a meghatározott ívnagyságot gazdaságosan kell felosztani. Ilyenkor is kerülni kell a túlzott takarékoskodást, különösen ha többszínű munkáról van szó. Ha pl. egy ív 70×100 cm nagyságú rajzpapír 2 P-be kerül és a rajz elférne fél íven is, nagyon meg kell gondolni, hogy nem volna-e érdemesebb az egész ívet feláldozni, hogy a gyártási irány kisebb méretváltozását hasznunkra fordítsuk. Ezért a rajz hosszirányát csak nagyon kivételesen helyezzük el a gyártási irányra merőlegesen.

Többszínű munkák megrajzolásánál mindig ügyelni kell arra, hogy az összes színek rajzpapírja ugyanabból a fajta rajzpapírból, ugyanabban az irányban legyen kivágva. Nagy hiba, ha a térkép egyik színét (pl. a feketét) rajzpapíron, a többit gazdasági vagy kényelmi okokból oleátán vagy másolópapíron rajzolják meg. Ilyenkor ugyanis a különféle papírok eltérően torzulnak és így az egyes színeket pontosan illeszteni nem lehet. Oleátáról való másolásnál semmilyen méreteltérést nem lehet kiegyenlíteni, ez a fényképezésnél is csak egy irányban lehetséges. Fokozza a bajt, ha a különféle papírokat részben hossz-, részben keresztirányban vágják ki.

Az ú. n. fémbetétes rajzpapír borsos ára mellett sem bizonyult teljesen mérettartónak. A hártyafinomságú fémbetét nem komoly akadálya a papírsejtek húzódásának. Rendszeresítése tehát egyelőre nem ajánlatos. Térképrajzoláshoz oleátát vagy másoló papirt használni elavult és célszerűtlen eljárás; az esetleges idő- és pénzmegtakarítás nincs arányban a sokszorosító munkálatok alatt ebből származó károkkal.

[23]) Áráról némi fogalmat nyujt, hogy 10 m hosszú, 70 cm széles fémbetétes rajzpapír kb. annyiba került, mint 40 m hosszú, 150 cm széles legjobb rajzpapír. (Arány kb. 8:1)

Élettartam szempontjából a tiszta rongyból készült színtartó, nem sárguló rajzpapíranyagé az elsőség. A többi famentes anyag is hosszú ideig tárolható. Fatartalmú rajzpapírt nemcsak egyéb hátrányai, hanem elsősorban igen korlátolt élettartama miatt is térképrajzoláshoz nem érdemes használni. Az oleáta és másolópapír anyaga is vegyi és mechanikai bomlásnak van kitéve (sárgulás, barnulás, törékenység stb.), ezért értékes rajzmunkához nem alkalmas.

Mindezeket összevetve, térképrajzolás szempontjából háromféle anyagot különböztetünk meg a következő csoportosításban:

1. Hófehér, teljesen színtartó, erős rongy-rajzpapír, maradandó értékű, fínom rajzokhoz. Pl. a hivatalos térképek tisztázati rajzai.

2. Egyéb famentes, jól enyvezett rajzpapír, más állandó értékű, vagy fontos adatokat tartalmazó rajzokhoz. Pl. nyilvántartási térképlapok, falitáblák.

3. Oleáta, vázlatpapír, olcsó rajzpapír egyszer, vagy rövid ideig szükséges rajzokhoz. Pl. vázlatok, mellékletek, kisebb alkalmi térképek.

A levegő viszonylagos páratartalmának ingadozásaival szemben a rajzpapír éppen olyan érzékeny, mint a térképpapír. Ezért egy korszerű intézetben a rajztermek és mindazon helyiségek páratartalmát, ahol a rajzokat hosszabb ideig tartják, lehetőleg állandóan 60—65% körül kellene szabályozni. Ennél kevesebb csupán átmenetileg lehet, de több semmi esetre sem. Az ellenőrzés céljából minden egyes helyiséget nedvességmérővel (hygrometer) kell ellátni. A papírtorzulás megakadályozása e nélkül lehetetlen. A rajzok tárolása szintén hasonló körültekintéssel történjék és semmi esetre sem nyirkos pincehelyiségekben. A hőmérséklet ingadozása semmi jelentőséggel nem bír, ha egyébként a páratartalom szabályozása megfelelő.

Irodalom:

Carter, Th. F.: The Invention of Printing in China and its Spread westwarts. New York, 1925.

Ferdinandy Geyza: Papirosgyártás, papirosárúismeret és Papirosvizsgálat (kézirat gyanánt). Budapest, 1930—1936.

Magyar Országos Szabványok (MOSz 16., 19. és 20.). Budapest.

Rejtő Sándor: Az elméleti mechanikai technológia alapelvei és a fa anyagának technológiája. III. kötet. Budapest, 1920.

Renker Ármin: Das Buch vom Papier. Leipzig, 1935.?

Valenta Eduard: Das Papier, seine Herstellung, Eigenschaften, Verwendung in den Graphischen Drucktechniken, Prüfung usw. (2. Aufl.) Halle, 1922.

Weirich Hans: Wie prüfe ich Papier? Stuttgart, 1929.

Zellstoff und Papier. Berlin, 1926.

ÚT AZ OFFSZETAUTOTÍPIÁIG VAGY KOLOR-OFFSZETIG.

Írta: Dr. FEHÉR ISTVÁN.

*

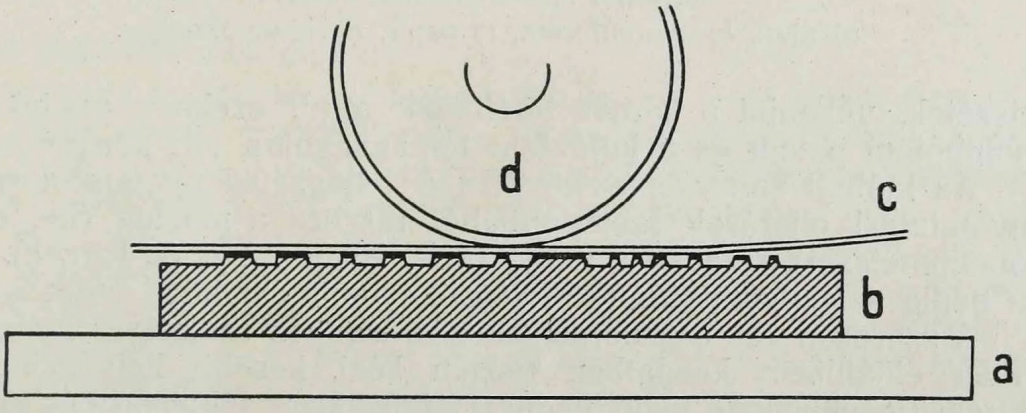
A grafikai ipar olyan fejlett, hogy a sokszorosító eljárások közül vajmi nehéz lenne az offszetautotípiát bonyolult összefüggésében vázolni és jelentőségét méltatni a nélkül, hogy visszapillantást ne vetnénk az egyes nyomtatási eljárásokra, nyomtatóformáiknak az előállítására, valamint előnyükre és hátrányukra.

Valamilyen szorosan vett sokszorosítási mód általában vagy a magas-, vagy a mély-, vagy a síknyomtatás körébe tartozhat. A magas-, mély-, vagy síknyomtatási eljárás nevét a jellegzetes nyomtatóformájától nyerte, amennyiben általánosságban a magasnyomtatás nyomtatóelemei a felületből kiemelkednek, a mélynyomtatásé abba bemélyednek, a síknyomtatásé pedig a nem-nyomtató felülettel egyszintben vannak. Ettől az általános meghatározástól látszatra eltérések is lehetnek, amikor pl. az egyébként sík nyomtatókövet magasra, vagy a horgany offszetlemezt mélyre maratják. A magasra maratott kőnél és a mélyre maratott horganylemeznél a maratás egyéb célokat szolgálva, igen csekély mértékű, ezért az eljárás lényegén nem változtat.

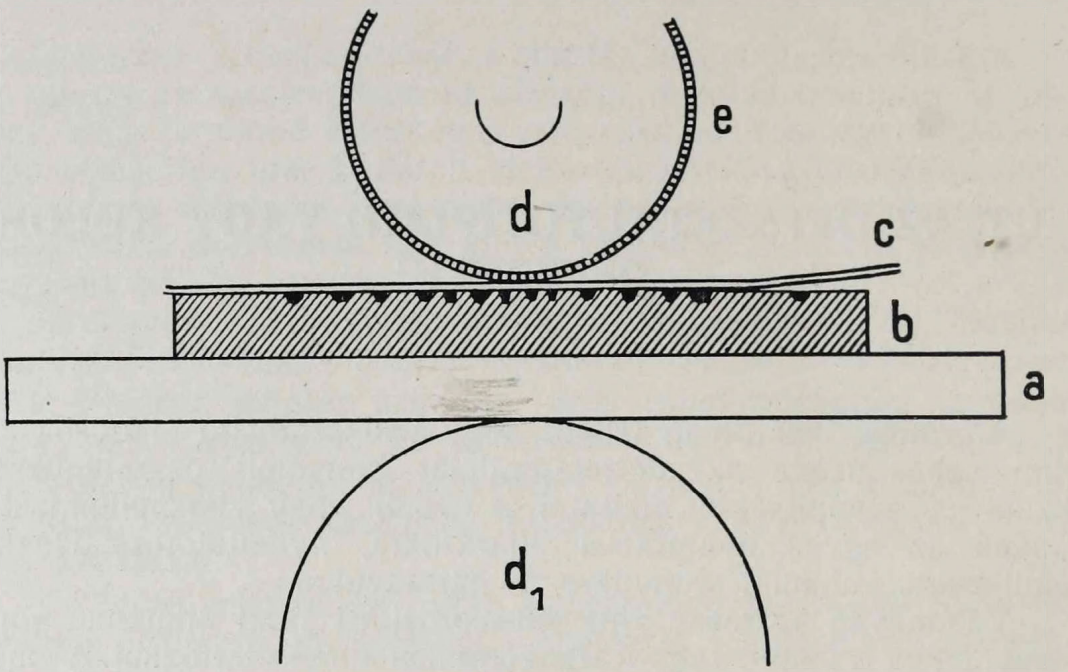
A három eljárást az 1., 2. és 3. ábra szerint lehet vázolni.

Minthogy további ismertetésem kapcsán csak képek sokszorosítására akarok kitérni, ezért a szövegsokszorosítást elhanyagolom.

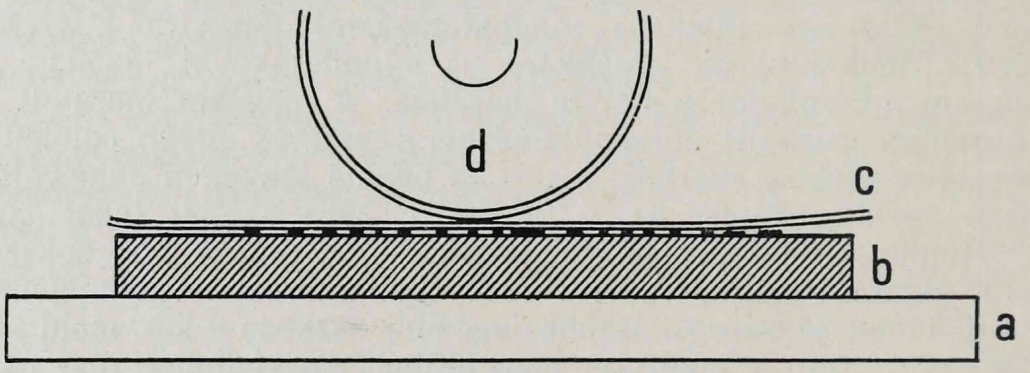
A képek sokszorosításának legősibb eszköze a kő-, majd később a fametszet volt. A fametszet után időbeli sorrendben a réz- és acél-



1. ábra. A magasnyomtatás elve.
a) alap, *b*) nyomóforma, *c*) papír, *d*) nyomóhenger.



2. ábra. A mélynyomtatás elve.
a) alap, *b*) nyomóforma, *c*) papír, *d*) felső henger, d_1 alsó henger, *e*) nemez áthuzat.



3. ábra. A siknyomtatás elve.
a) alap, *b*) nyomóforma, *c*) papír, *d*) nyomóhenger.

metszetek, valamint a karcok hódítanak teret, ezekhez csatlakoznak a solnhofeni palára és a különféle fémanyagokra vitt ábrázolások is.

Az időbeli sorrendben következő jellegzetes nyomtatóformákat a nyomtatási eljárások szempontjából részben a magas- (fa-, ólom-, linóleummetszet), részben a mély- (réz-, acélmetszet és karcok), részben pedig a síknyomtatás (kő-, fémsíknyomtatás) közé lehet sorolni.

A szorosan vett sokszorosítási eljárásokhoz szükséges nyomtatóformák előállítása kezdetben tisztán kézi, később helyenkint már műszaki (mechanikai), majd végül a fényképezés feltalálása és gyakorlati alkalmazása óta igen nagy részben fényműszaki (fotomechanika) úton történik.

A sokszorosító iparban a fényképezés fejlődése, mely a kezdetleges fémalapú daguerrotípiával és a kollódiumos ezüstrétegezésű üvegnegatívokkal kezdődött, szinte forradalmi hatású volt. 1830 körül Niepce és néhány vegyész krómsókkal érzékenyített fémlemezre való másolással, megvetik a heliogravura alapját. A későbbiekben mások hasonló elvek alapján papírra viszik át az üvegnegatívú rögzített képet. A megvilágítás után zsíros festékkel vonják be az egész felületet, ahonnan a felesleges részt, a zselatin meg nem cserzett részeiről könnyű szerrel el lehetett távolítani. Az így előállított zsíros nyomatot fotokémigráfiai célra vastagabb horganylemezre, vagy litográfiai célra kőre nyomják át. Mindezeket követte egy újabb eljárás: a fénynyomás. A fejlődés továbbbi szakaszában egy rácsszerkezet segítségével sikerül a félárnyékú képet fotokémigráfiai úton sokszorosítani. Ugrásszerű haladást jelent a háromszín-rendszerű rácsos nyomódúc (klisé), amely segédszínek közbeiktatásával csakhamar még tökéletesebbé lett. A fejlődés következő állomása a hosszadalmas és elavult kromólitográfiának egy sokkal gyorsabb eljárással, az *offszetautotípiával* való pótlása, mely alakot és színt egyaránt hívebben ad vissza.

A fényképezésnek a mélynyomásba — egy a heliogravurához hasonló eljárással — történő beállítása talán az offszetautotípiánál is nagyobb horderejű. A képátvitel viszonylagos egyszerűsége, valamint a háromszín-rendszer teljesen kielégítő volta, tökéletes mélységű és színpompájú képeket ad.

A fejlődés mai szakaszán a kiszűréses, így tehát viszonylagosan hosszabb eljárások, az új technikai vívmányok miatt mindinkább háttérbe szorulnak. A kiszűréses régi eljárás egymásutáni felvételeivel csak mozdulatlan tárgyakat lehetett színesen visszaadni. Más azonban a helyzet, amikor mind a három rész-színfelvételt egyszerre, vagy még magasabbrendű eljárással a maga eredetében színes és szemcsementes pillanatképen állítják elő. Ezek az eljárások igen csekély igazítással (retusálás) a leggyönyörűbben adják már vissza apró részleteiben is, a természet csodás színeit és varázsát.

A fametszet (xilografia).

Állítólag a kínaiak találmánya (Kr. u. 10. szd.), lényegében egy olyan fából készült nyomtatóforma, amelyen a nyomtatórészt vonalak, felület vagy pontok formájában meghagyják, a felesleget kihántolják.

A másolandó képet fordított alakban, kezdetben kézzel rajzolják a fára. Ezt a kézimunkát ma már valamilyen fényképező eljárással is lehet helyettesíteni (fotoxilográfia). A fametszet a fénymű-szaki eljárásokkal előállított fémnyomódúcok (klisék) alkalmazása óta — művészi és technikai, főként gép- és fémanyagszerűség fametszeteit kivéve — jelentőségét fokozatosan elvesztette.

Az egy- és többszínű nyomódúcok.

A szűkebb értelemben vett nyomódúcok a fényképezés közbe-

iktatásával, tehát fényműszaki úton előállított fémtestű magas nyomtatóformák. A szerint, hogy az ábrázolási mód vonalas, felületi modorú vagy félárnyékú, vonalas dúcokat vagy autotípiákat különböztetünk meg. Az autotípiáknál a félárnyéklátszatot egy ráccsal (raszter) érik el. Ez a rácsalkotta félárnyék egyforma telítettségű, de különféle nagyságú és ez által különféle térközű, szabályosan elhelyezett ponthalmazból áll. A viszonyítottan különféle nagyságú és távolságú ponthalmaz a rendes látás határán belül, de a szem feloldó képességén kívül esik, ezért különféle árnyalatokat (tónus) mutat.

A rácsrendszer megnagyított pontjai.

A rácsrendszer a nyomtatvány célja, finomsága, festéke, papíranyaga stb. szerint különféle sűrűségű lehet. Szabad szemmel is jól láthatók a rács pontjai a durvább papíron adott napilapok képeinél, viszont teljesen láthatatlanok az igen jó és különleges papírra nyomott művészi folyóiratokban. (4. ábra.)

A több- (két-, három-, négy- stb.) színű nyomódúcok is lehetnek vonalas vagy rácsrendszerű autotípiák.

A többszínű autotípiáknál a színekre való bontást a másoló fényképész különféle, célszerűen megválasztott negatív anyaggal és a különféle színszűrőkkel éri el.

A réz- és acélmetszetek, valamint a különféle karcok.

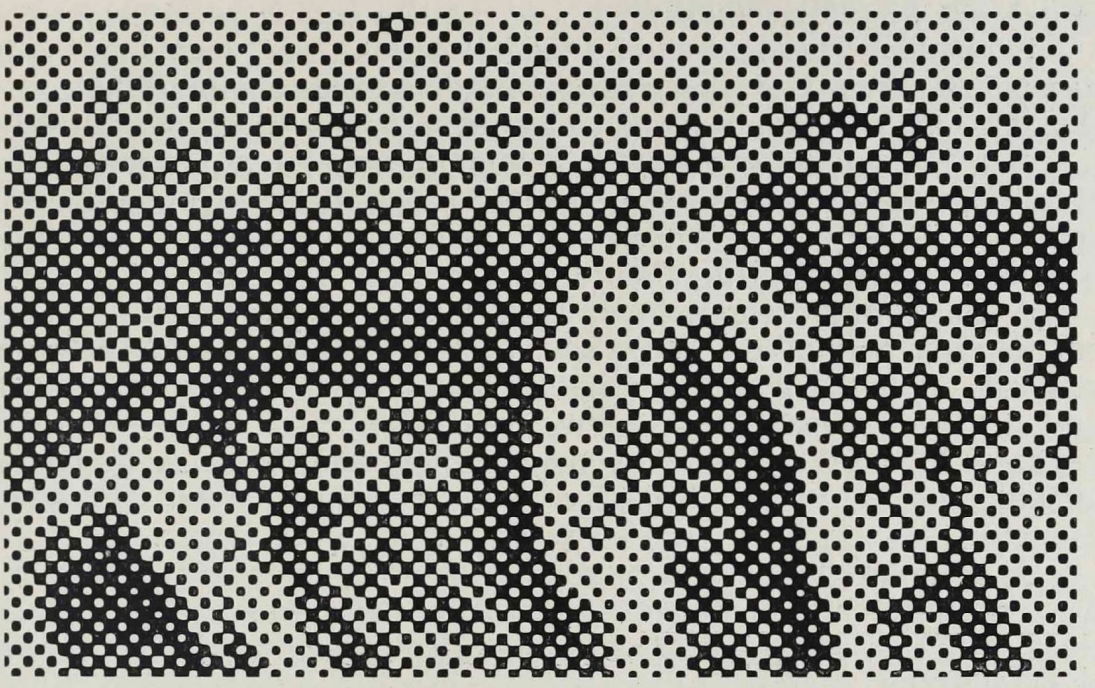
A rézmetszés a mélynyomtató eljárás őse. A rézmetszés fogalma nemcsak magát a metszetet vagy vésetet foglalja magába, hanem a maratő, pontozó, hántoló és hidegtűs stb. eljárásokat is. Az acélmetszet a rézmetszettől csak a nyomtatóforma anyagában különbözik.

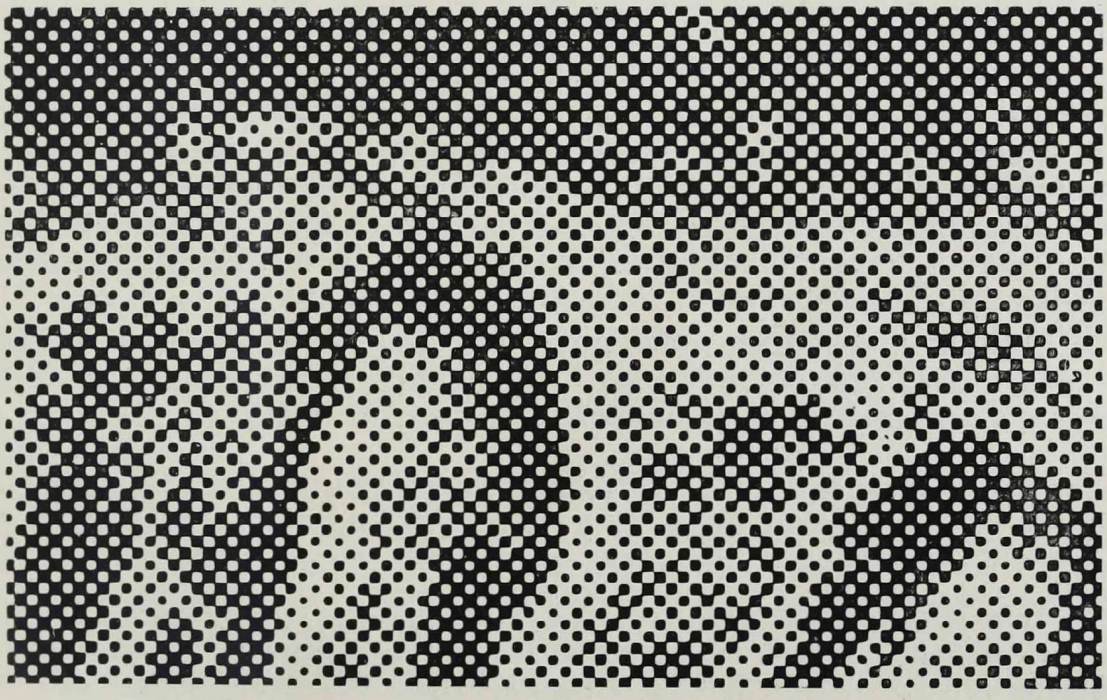
A régebbi, kézzel kimélyített nyomtatóformától a karc csak az előállítás módjában különbözik. A karcokat ugyanis úgy állítják elő, hogy a rajzot egy saválló réteggel bevont felületre tűvel bekarcolják, az így szabaddá lett fémet savhatásnak teszik ki, amely azután több-kevesebb mélységűre marja ki a rajz vonalait. A karcnál tehát nem magába az anyagba karcolnak, hanem csupán a védő rétegbe.

A kézi úton vagy savakkal való kimélyítést, különböző nevek alatt, gyakran együtt is alkalmazzák. Jellemzőjük, hogy valamennyi mélynyomtatóforma és sokszorosításuk sűrű, zsíros festékkel réznyomósajtón történik. Maga a sokszorosítás úgy történik, hogy a vájatokat festékkel kitöltve, a felület többi részén levő felesleget lassankint letörlik, rápréselik a nedvességgel megpuhított papírt, amelyre rátapad a vájatokban levő festék. Ennek az eljárásnak az a jellegzetessége, hogy a festék a papíron kidomborodik és sokszor kézzel is érezhető.

A vonalas modorú és félárnyékú egyéb mélynyomtatóformák rendszerint az ú. n. *pigment eljárással* fényműszaki úton készülnek. A kézi festékezéshez és kézi sajtón történő sokszorosításhoz fényműszaki úton előállított mélynyomtató formát *heliogravurának* nevezik.







4. ábra. Részlet egy rácsfelvételből és egy nyomólemez-másolatból. (54-es rács.)
Fent: természetes nagyság (balra a negatív, jobbra a másolat).
Középen: a negatív 8× nagyításban. — Lent: a másolat 8× nagyításban.

Elvben hasonlatosak ehhez az ugyancsak pigment eljáráson alapuló, de egy mélynyomtató rács közbeiktatásával készült, gépi sokszorosításhoz való egyéb mélynyomtatóformák is.

A kő- és fémsíknyomtatás.

Senefelder felfedezésével kezdetét veszi a sík- vagy laposnyomtatás is.[1] A nyomtatóforma anyaga kezdetben a solnhofeni szénsavas mészpala, majd később mellette az alumínium- és horganylemez is.

A kő- és fémsíknyomtatás nyomtatóformáját a litográfusok és kromólitográfusok kezdetben kézi eljárással készítették, melyet később a műszaki és fényműszaki eljárások belekapcsolásával, a kézi kidolgozástól mindinkább függetlenítettek.

A síknyomtatás mint nyomtatási eljárás legegyszerűbb — noha nem teljesen helytálló — magyarázat szerint a zsír és a víz kölcsönös taszításán alapszik. A zsírral átitatott hely a vizet eltaszítva, magához fogadja a zsíros festéket, míg a nyomtatásban részt nem vevő zsíros, de vizes felületek a festéket nem tudják megkötni. A megosztott festékfelvevő képesség folytán a nyomtatóformákról nyomatokat lehet készíteni.

A könyomtatás első lépcsője a litografálás, amely nemcsak a kőre rajzolást jelenti, hanem a kőbe vésést is. A nagyobb alakú színes, művészi litográfiát kromólitográfiának, míg a kisméretű, véséssel előállítottat, merkantil-litográfiának nevezik. Litográfiának, illetve kromólitográfiának nevezik azonban a követ helyettesítő fémlemezre való rajzolást is.

A gépnyomtatóforma[2] műszaki előállítása az eredeti kőről vagy lemezről való átnyomással, vagy átlátszó anyagon készült eredeti rajz átmásolásával is történhetik. A fényműszaki eljárások a közvetlenül kőre rajzolt vagy vésett, illetve fémlemezekre rajzolt nyomtatóformákat, lassan kiszorítják, így a litográfus és kromólitográfus munkája ezen a téren mindinkább összeszűkül és sokszor feleslegessé is válik.

Amióta a jellegzetes és igen szép teljesítményű guminyomást — más szóval offszetnyomtatást — alkalmazzák, mindinkább előtérbe kerül az a gondolat, hogy egyszínű és színes félárnyékú képeket is sokszorosítsanak ezzel az eljárással.

A gondolat hosszú ideig vajúdott. Sok és többirányú kísérletezés után jó eredményt mutatnak a Reisacher-féle átnyomó, a Müller-féle

[1]) A síknyomtatást fogalmi zavarok elkerülése végett inkább laposnyomtatásnak kellene nevezni, mert a síknyomtatás szó a gépekre vonatkoztatva a nyomtatóforma helyzetét mondja meg, pl. ilyen a magasnyomtatás tégely- és gyorssajtója is.

[2]) A gépnyomtatóformától, géplemeztől meg kell különböztetni az eredeti, vagy anyalemez-nyomtatóformát, amely többnyire tárolási célt és a gépnyomtatóformák, géplemezek előállítását célozza.

negatív retusáló és végül a Chromo-recta és Hausleiter-féle diapozitív eljárások.

Reisacher a szokásos módon készített, alapszínekre bontott rácsos képekről a rendesnél vékonyabb nyomódúcot készít, amelyet színegyeztetés után közvetlenül átnyom a kőre vagy horganylemezre. Az eljárás kémigráfiai jellegű.

A Müller-féle eljárással a színegyeztetést mind a két irányban magán a negatívon végzik. Negatívja a nagy rácstávolság, a hosszú megvilágítási idő, valamint a különlegesen megválasztott fényrekesztő miatt, csupa nagy udvarú és élettelen, de fekete magvú pontokból áll. Az így előállított pontokat gyengítéssel, erősítéssel helyes, vagy közel helyes mértékűre alakítgatják. Mivel azonban a gyengítés mértéke korlátozottabb, a hiányt a további másolatok erősítésével, esetleg gyengítésével hozzák helyre.

A korszerű Cromo-recta eljárással a színkivonatokat először is egy közönséges, tehát pontokra szét nem bontott felvétellel állítják elő, amelyet azután fedéssel, kaparással helyesbítenek. A javított negatívról a rácsos diapozitív a fényképezőkamara közbeiktatásával készül. Ez a diapozitív a kellő értékű részeknek lakkal való fedésével különböző mértékben gyengíthető. Ezzel a gyengítéssel az értékeket messzemenőleg lehet módosítani. A pozitív közvetlenül, vagy filmmásolat útján most már géplemezre vihető.

Az ugyancsak korszerű Hausleiter-féle eljárással a rácsos negatívot rendes lemezre, a diapozitívot közvetlen másolással egy különleges, ú. n. Hausleiter-lemezre készítik. A Hausleiter-lemez át nem látszó, feketeezüst rétegezésű, amelyet felhasználás előtt krómfürdőben érzékenyítenek. A már érzékenyített lemezre másolva a negatívot, a ponttérközöknek megfelelő nagyságú cserződések állanak elő, melyeket gyengítő fürdőkkel láthatóvá lehet tenni. A keletkezett pontok tetszés szerint tovább gyengíthetők, de azért fedettek és éles határúak maradnak.

Mivel a Hausleiter-féle eljárásnál a szóbanforgó Hausleiter-lemezen készült első diapozitívnál csakis gyengítésről lehet szó, erősítésnél új lemezre kell a gyengített diapozitívot átmásolni.

Az egyéb korszerű eljárások majdnem mind hasonló elgondoláson alapulnak.

A m. kir. Térképészeti Intézet offszetautotípiája házieljárásnak minősíthető, amelyet a fennálló bonyolult szabadalmak miatt az intézet műszaki csoportja maga oldott meg. Az eljárás — különösen a színhűség tekintetében — még kiforratlan, de máris elegendő reményt nyujt a kérdés kielégítő megoldására.

A magas-, mély- és síknyomtatás végeredményét jelentő nyomatokat vizsgálva azt látjuk, hogy a magasnyomtatásnál:

1. a kép meglehetősen éles,
2. a festék bizonyos mértékben a rajz szélére kinyomódik,

3. a nyomat kemény,
4. a nyomat hátoldala a meglehetősen nagy nyomás miatt nem marad teljesen síma.

A mélynyomtatásnál:

1. a nyomat aránylag éles és tiszta,
2. a vájatok vastagságának és mélységének megfelelően elérhető árnyalatfokozatok rendkívül változatosak.

A síknyomásnál:

1. a kép nem éles,
2. a nyomat a víz és különleges festék folytán rendszerint fénytelen,
3. általában lágy jellegű.

A tömeges sokszorosításra alkalmas képnyomtató eljárások főbb előnyét és hátrányát összevetve a következőket szűrhetjük le:

A magasnyomtatás előnye az, hogy a kép éles visszaadása mellett, különösen többszínnyomás esetében, a nyomtatóformát (dúcot) aránylagosan könnyű színhelyesre állítani és a kinyomásnál a dúcok helyzetét helyesbíteni. A tologatás lehetősége az illesztésnél (passzer) a legnagyobb pontosságot eredményezi.

Hátránya: Ha több azonos ábrát akarunk egy íven nyomni, akkor több dúc vagy dúcsorozat szükséges hozzá. Az egyértékűség betartása több azonos dúc esetében meglehetősen nehéz. A kinyomáshoz szükséges előkészítő munka, vagyis az egyengetés hosszadalmas, különösen a nagyobb alakú képeknél. Utánnyomás esetében az egyengetés megismétlődik. Többszínű, vagy sűrű pontrácsos egyszínű munkáknál csakis műnyomópapír jöhet tekintetbe (költségtöbblet). A gépből kikerülő nyomatokat külön szárítópapír közé kell tenni, majd ezt a következő műveletben (további szín, hajtogatás stb.) ki is kell onnan szedni. A gyorssajtók aránylagosan lassú munkája (kézi berakásnál óránkint legfeljebb 600 példány, váltott személyzettel).

A mélynyomtatás előnye. A nyomatok aránylagos tisztasága és élessége, valamint az eredetihez hasonló árnyalatfokozat mellett főként az jön tekintetbe, hogy a kész nyomatok meglehetősen egyenletesek, egyengetés nincs és a nyomatokat nem kell ki- és berakni, mert a mélynyomófesték rendkívül gyorsan szárad. Mindezekhez hozzájárul még az is, hogy a színek tökéletes visszaadására a háromszín-rendszer teljesen elegendőnek bizonyult.

Az eljárás *hátránya*, az itt fel nem sorolható töméntelen technikai nehézség közül csupán párat említve, a nyomtatóforma előállításának drágasága (rézhenger), az előállítás sok mindentől függő bizonytalan volta, így a krómfürdő, másoló- vagy pigmentpapír, hőmérséklet, légváltozás, levegőnedvesség, másolási idő, maratő oldat,

maratási idő stb. Több vagy apróbb színesképek esetében nehéz az összeszerelés, az eltolódott illesztőjelet helyesbíteni nem lehet. A nyomtatáshoz csomómentes, síma, puha papiros szükséges. A gép teljesítménye az offszetsajtóhoz viszonyítva kisebb. Többszínnyomás esetében mindezekhez még az is hozzájárul, hogy a színhű visszaadáshoz rendkívül nagy tapasztalatokkal rendelkező retusőrökre és maratókra van szükség, de még ezek is csak a sötétben mozognak mindaddig, míg a nem látható folyamat eredménye, a nyomtatóforma el nem készül. A kész nyomtatóformán még enyhe változtatásokat sem lehet végezni.

Az offszet előnye, a nyomat lágy, bársonyos jellegétől eltekintve az, hogy a gép termelése óránkint több ezerre fokozható. Az egy íven ismétlődő képek esetében csupán a végső eredményt adó filmet kell többször egymásután kellő helyre lemásolni (addirozás), vagy egyszeri másolásnál filmmásolatokat készíteni. Ha a nyomtatóforma megsérül egy másodpéldányt aránylag könnyen lehet készíteni. Az eljárás előnye az is, hogy az egyengetés elmarad, végül a papír szempontjából — egyes alapfeltételektől eltekintve — nem oly igényes.

A sok előnnyel szemben, súlyos, de nem orvosolhatatlan hátrányául hozható fel, hogy az illesztés aránylagosan körülményes, miután az eljáráshoz vizet is használnak. Ha a vizezés nem egyenletes, egyenetlen papírtágulás áll elő, ennek következtében még jó illesztésnél is elmozdul a belső tartalom. A nyomtatóforma külön részeinek helyesreállítása, vagyis eltologatása itt sem lehetséges. Körülményes a nyomatok egyenletességének a megtartása is, ezért a festékadagolást állandóan szabályozni kell. Rácsos visszaadás esetében a pontok sohasem lehetnek olyan élesek, mint az előbbi két eljárásnál. A nyomtatóforma festéklekötő képességeinek korlátolt volta miatt sokszor a kép mélysége sem megfelelő. Többszín esetében a kellő színek visszaadása hosszadalmas, sok anyagot és fáradságot igényel és költséges is, végül a mélynyomtatásnál és esetleg a magasnyomtatásnál is elégséges három- vagy négyszínrendszer itt sohasem nyujtja azt a gazdag színváltozatot, mint ott. A színváltozatok és mélység elérésére az offszetnél igen gyakran hat, sőt nyolc színt is használnak.

Mindezekből láthatjuk, hogy az egyes eljárások önmaguktól megtalálják érdekterületeiket; így a magasnyomtatás az ujságok, az az egyszerű és műnyomópapíron készült folyóiratok, valamint a megkövetelten pontos illeszkedésű és színű, három- és négyszínnyomásoknál fog teret találni, a mélynyomtatás viszont a képekkel tarka közepes papírú, egyszínű munkákhoz, valamint a nagy mennyiségben szükségelt finom egy- és többszínű képeknek felel meg. Mindezekkel szemben az offszet és ezzel az offszetautotípia a nagytömegű, de szerényebb igényű egyszínű és színes munkáknál fog érvényesülni.

A VOLT OSZTRÁK-MAGYAR MONARCHIA KATONAI GEODÉZIAI MUNKÁINAK TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE.

(1762—1918.)

Írta: PACHHOFER VILMOS.

*

A katonai geodéziai munkák kialakulásának összefüggő, kimerítő irodalma nincsen. Történeti fejlődésüket csak időszakos közleményekből, továbbá a legfelsőbb haditanács, a szállásmesteri törzs, vezérkar és udvari hatóságok irataiból, jelentéseiből lehetett összeállítani.

Jelen soroknak is az a célja, hogy ezt a hiányt részben pótoljuk, az irodalmat kiegészítsük és a volt Monarchia katonai geodéziai tevékenységének időrendi fejlődését ismertessük.

Tények, teljesen tárgyilagos adatok és sok évi gyakorlati tapasztalaton alapuló jelentések egybevetése után megállapítható, hogy a katonai geodézia mindenkor a helyzet magaslatán állott, a tudomány és a technika fejlődésével fokozatosan tökéletesedett és mind a bel-, mind a külföldi szakkörök teljes elismerésében részesült.

A geodéziai munkálatokat kezdettől fogva katonai vezetés és szervezés mellett a vezérkar, a hadmérnöki kar, továbbá valamennyi fegyvernem tisztjei végezték. Szellemi tudásuk latbavetésével, önzetlenül, egészségüket, sőt nem egy esetben életüket is feláldozva, megteremtették azt a kiváló és szilárd alapot, melyen nemcsak a mult és jelen geodéziai műveletei épültek fel, hanem, amelyre az eljövendő kor topográfiai, kartográfiai és azokkal kapcsolatos munkálatai is támaszkodni fognak.

A geodéziai felmérés kezdete és a munkák végrehajtása részben oly időre esik, amelynek műveltségi állapotáról ma alig tudunk fogalmat alkotni.

Le kellett győzni a lakosság gyanakvását, részvétlenségét, sokszor nyilt ellenállását; be kellett járni a magashegység még ismeretlen tájait, sziklacsúcsokra kellett kapaszkodni, jégárakat kellett megközelíteni, melyek legtöbbjén azelőtt alig járt még ember.

Azonfelül még korántsem volt gazdasági szempontból oly fejlett a Monarchia területe, mint napjainkban. A nyugati részek Napoleon hadjáratainak pusztításait sínylették, hazánkban az Alföld részben még lakatlan pusztaság volt, gyér úthálózattal, hatalmas mocsárvilággal.

A volt Monarchia első és második háromszögelésének idejére, a XIX. század első felére, esnek a legfontosabb találmányok és az emberi fejlődés legnagyobb kihatású eseményei, mint pl.: a gőzhajó, fényképezés, vasúti gőzmozdony,* táviró és a fémlégsúlymérés feltalálása.

A 3-ik háromszögelés idejében, a XIX. század második felében találták fel az első dinamót, a villanylámpát, továbbá még a gépkocsit és a repülőgépet.

A közvélemény nem igen ismeri fel a geodézia jelentőségét, nem látja eredményeit, hiszen ez a térképeken alig jut láthatóan kifejezésre. Ez az oka annak, hogy főleg csak a szakember tudja azt a fáradságos, önfeláldozó munkát értékelni és megbecsülni, amely nélkül egy minden követelményt kielégítő térkép nem képzelhető el.

A geodézia feladata kétirányú:

1. megteremteni azt az alapot és keretet, amelyen az ország topográfiai felmérése nyugszik,

2. elvégezni mindama méréseket, amelyek a Föld alakjának meghatározásához szükségesek.

Ezeket alapul véve, a geodézia fejlődésének és működésének 5 korszakát különböztethetjük meg. Ezek:

1. 1762—1798-ig az első alapvonalmérések és kezdő háromszögelések,
2. 1806—1829-ig a Monarchia első háromszögelése,
3. 1839—1860-ig a bécsi katonai földrajzi intézet felállítása és a Monarchia második háromszögelése,
4. 1862—1913-ig a nemzetközi fokmérések és a Monarchia harmadik háromszögelése, végül
5. 1914—1918-ig a világháború geodéziai munkálatai.

A Monarchia területén a XVII. század elején a geodéziai munkákat, magánszemélyek végezték, de rövidesen nemcsak a felmerült költségeket viselte maga az állam, hanem az összes felméréseket is hatáskörébe vonta és felügyelete alá helyezte.

Geodéziai munkálatokra már I. Lipót (1657—1705.) és III. Károly (1711—1740.) alkalmaztak hadmérnöki tiszteket; az érdemleges munkák azonban csak Mária Terézia uralkodása alatt (1740—1780.) kezdődtek.

1. korszak. (1762—1798.)

Mária Terézia rendeletére 1762-ben Liesganig József jezsuita atya kezdte meg a háromszögelést; kiindulásul farudakkal több alapvonalat mért, valamint csillagászati megfigyelést is végzett.

*) 1846-ban járt az első vasút Budapest-Vác között.

Nevezetesebb alapvonalak voltak: *Ausztriában* Bécsújhely mellett, továbbá a Morvamezőn, valamint Galíciában. *Magyarországon* Liesganig, Unterberger tüzérfőhadnaggyal együtt a római sánc közelében egy 4091·45 öl és Szegedtől északnyugatra Kistelek község mellett egy 2778·73 öl hosszú alapvonalat mért.

Mindeme alapvonalak végpontjelzései (a bécsújhelyit kivéve), idővel elpusztultak, de az akkori mérőeszközök kezdetlegessége miatt úgysem lehetett volna az eredményeket később felhasználni.

Mária Terézia a felmérés fontosságát teljesen felismerte, azt a hétéves háború után gróf Daun tábornagy indítványára a vezérkar alá rendelte. Magyarország sürgős felmérését célzó utasítását 1764 május 3-án adta ki.

Utóda, II. József (1780—1790.) is szorgalmazta országunk felmérését és midőn egy alkalommal a magyar rendek ez ellen állást foglaltak, kijelentette, hogy a jó kormányzás érdekében az országot pontosan kell ismerni.

I. Ferenc uralkodása kezdetén, 1798-ban vette át véglegesen a a katonai vezetőség a geodéziai munkálatok intézését és ezt 120 éven át, a Monarchia összeomlásáig meg is tartotta.

2. korszak. (1806—1829.)

A XIX. század elején igen érezhetővé vált nemcsak a Monarchiában, de a külföldön is egy pontos geodéziai alapon felépített térkép hiánya. Azonban a háborúk folytán előállott nagy anyagi nehézségek miatt az államok nagyobb összeget erre a célra nem költhettek; mindamellett a felmérések nem szüneteltek teljesen. Egyes országrészeket az akkori legjobb műszerekkel, de még meglehetősen kezdetleges módon dolgoztak fel. A költségeket az állam fedezte.

Kellett egy nagy összefüggő térkép az egész országról, mert a helységeket, tereptárgyakat stb. önmagukban helyesen feltüntető részletes felvételek nem voltak egymással összeilleszthetők.

Az 1805. évi napoleoni hadjárat befejezése után Károly főherceg tábornagy az illetékes körök figyelmét e tényre fel is hívta és azt javasolta, hogy a térképezés elengedhetetlen alapját — a háromszögelést — egy a szállásmesteri törzsön belül felállítandó háromszögelő-osztály végezze. Az uralkodó (I. Ferenc) a tervezetet jóváhagyta és minden magasabb katonai parancsnokságnak külön is meghagyta, hogy a munkákat a legmesszebbmenően támogassák.

1806-ban megalakult az első háromszögelő-osztály, Richter ezredes parancsnoksága alatt 9 tiszttel, amely május hóban megkezdte a Monarchia *első háromszögelését* a Liesganig-féle bécsújhelyi alapvonalból kiindulva. A műszereket Angol- és Németországból vagy magánosoktól vásárolták, de volt több csillagászattal foglalkozó tudós, főnemes és pap is, aki az ügy érdekében felszerelését önként felajánlotta.

A főhadiszállásmester terve az volt, hogy a Monarchián keresztül nyugat-keleti irányban Salzburgtól Szuczaváig és észak-déli irányban a délkörök mentén, Bécsen és Tokajon át a legnagyobb pontossággal egy főháromszög-láncolatot mérnek és e három láncolatból különféle irányokban mellékvonalakat fejlesztenek.

Tervbe volt véve, hogy mind a fő-, mind a mellékláncolat kimagasló pontjait csillagászatilag is meghatározzák, hogy ezáltal a a geodéziai munkák ellenőrizhetők legyenek.

A munka kitűzött célja az volt, hogy a Monarchia topográfiai felméréséhez:

1. rövid időn belül egy állandó jellegű, szilárd geodéziai alapot teremtsenek,
2. minden országrész alapot kapjon saját részletes felméréséhez,
3. ha valamely oknál fogva a Monarchia egyik részén a háromszögelés nem lenne folytatható, az észlelések máshol fennakadás nélkül megindíthatók legyenek,
4. meg legyen a remény arra, hogy egy biztos alap birtokában az utókor a munkát folytatni fogja, hisz a kezdet nehézségeivel már nem kell többé megküzdenie. Az esetben pedig, ha az állam a munkát nem folytathatná, úgy esetleg az érdekelt tartományok fogják a munkát tovább fejleszteni,
5. minél előbb elkészülhessen a Monarchia összefüggő, nagyobb számú csillagászati háromszögelési pont segítségével, helyesen tájolt térképe már a katonailag felmért területekről. Erre annál inkább volt szükség, mert az egyes önálló topográfiai felvételeken a pontok egymáshoz viszonyított helyzete ugyan helyes volt, de az egyes részek egésszé még sem voltak összeilleszthetők, mert minden felvételnek saját iránytűvel megállapított külön tájolása volt. E módszer bizonytalansága eléggé ismeretes.

A háromszögelést 1807-ben a bécsújhelyi alapvonaltól kiindulva Budapesten és Egeren át vezették, miközben Sopron, Moson, Győr, Komárom, Fehér, Pest, Heves, Szolnok és Borsod megyékben is végeztek észleléseket.

A munka további folyását Napoleon betörése megakasztotta. A tisztek más háborús beosztásuk folytán a háromszögelést abba hagyták. A műszereket, számításokat, rajzokat stb. pedig Péterváradra szállították, ahol azok a háború befejezéséig biztonságban voltak.*

Az 1809. évi napoleoni hadjáratot az október 14-én megkötött bécsi béke követte. Alig ürítették ki a franciák a megszállott területeket, a vezető körök azonnal a háromszögelés folytatására gondoltak. Ám a háború az állampénztárt majdnem teljesen kiürítette, úgyhogy bármennyire is kívánatosnak látszott tudományos és katonai szem-

*) Lásd Borbély A.: A bécsi hadilevéltár menekülése és határtérképek készítése Budán Napoleon idejében. (L. jelen füzet „Szemle" rovatát.)

pontból a munka folytatása, úgy határoztak, hogy ezt mégis ideiglenesen beszüntetik.

Azonban az a veszély, hogy a munka hosszabb megszakítása esetén a nagy költséggel meghatározott, kiszámított és megjelölt pontok veszendőbe mennének és így a további felmérés során nem lennének feltalálhatók, a háromszögelés folytatását mégis elhatározták.

Alig kezdődtek el a munkálatok, máris szükségét érezték, hogy a további felmérések egyöntetűsége érdekében megfelelő utasítást szerkesszenek. Ez az utasítás 1810-ben jelent meg és részletesen tárgyalta a geodéziai felmérést érintő kérdéseket. Nevezetesen kiterjedt az alapvonal megválasztására és mérésére, a szögek kiszámítására, a teodolitok és egyéb műszerek leírására, a látóirányokban szükséges erdőirtásokból vagy egyéb okokból keletkezett károk megbecsülésére és végül az észlelési jegyzőkönyvek mintájára is.

1810-ben Magyarországon, Pest határában terveztek alapvonalmérést, de az akkor még mocsaras terület erre nem mutatkozott alkalmasnak, ezért Győr mellett mértek egy 9429·43 bécsi öl hosszú alapvonalat, 4 darab, egyenkint kb. 2 öl hosszú vasrúddal. Az alapvonal végpontjait meg is jelölték és csillagászatilag is tájolták.

A 2. korszak végéig, vagyis 1829-ig az első háromszögelés a Monarchia nyugati részétől egészen a budai délkörig, valamint a Kárpátok mentén Erdély határáig jutott el.

A munka nem ment mindenütt símán. Azokon a területeken, ahol a helyi hatóságokat kellőképen értesítették, a tisztek hathatós támogatásban részesültek. A felsőbb hatóságok és felvilágosodott nemesek, akik a munka fontosságát meg tudták ítélni, általában barátságos előzékenységet és vendégszeretetet tanusítottak. Másutt azonban a lakosság babonás hite miatt, az elképzelt következmények és a felmérés céljának nem ismerése folytán, a geodétáknak nagy akadályokkal kellett megküzdeniök.

Több vidék lakossága a felmérésben újabb háborús előkészületet sejtett, sok helyen lerombolta a felállított jeleket és a földalatti jelzéseket kiásta. Nagy szerepet játszott a munka megnehezítésében a babona is; némely hegyvidéken a pásztorok azt a mondát terjesztették, hogy az esthomályban a jelek körül ördögöket, szárnyas sárkányokat és más szörnyetegeket láttak táncolni, mire a lakosság a jeleket elpusztította. Erdős területeken a tulajdonosok és közegeik okoztak gyakran nehézségeket azzal, hogy uradalmuk érdekeit a közérdek fölé helyezve, a jelállítást, látóirányok kivágását stb. léptennyomon megnehezítették.

Az 1829-et követő tíz esztendőben nagyobbszabású geodéziai munka nem volt és ebben az időben főleg csillagászati megfigyeléseket és alsórendű háromszögeléseket végeztek.

Ez időszak háromszögelésén alapszik a kataszteri felmérés is, mely Magyarországon 1810 körül indult meg.

3. korszak. (1839—1860.)

Milánóban 1800 július 8-án az ottani katonai hatóságok Napoleon rendeletére a francia *Depôt de la guerra* mintájára felállítottak egy katonai topográfiai testületet. E testületnek egyrészt a köztársaság részletes felmérése, másrészt az erre alapozott térképek előállítása volt a feladata.

1814-ben amikor a franciák a lombard-velencei tartományokat kiürítették és így Milánó is felszabadult, a franciák alapította *I. R. Istituto geografico militare* megmaradt. Ezt az intézetet 1818-ban, I. Ferenc rendeletére újjászervezve a főhadiszállásmesteri törzsnek rendelték alá.

Miután a lombard-velencei királyságban, továbbá Parma, Módena, Lucca tartományban, valamint az adriai tenger partvidékén a felmérés véget ért, 1839 január 7-én V. Ferdinánd elrendelte, hogy a milánói intézetet Bécsbe költöztessék át és az ott már fennálló hasonló rendeltetésű intézménnyel egyesítve, *Katonai Földrajzi Intézet* néven folytassa működését.

Ezzel Napoleonnak milánói és legnagyobb ellenfelének, Károly főhercegnek a bécsi alapítása egyesült. Munkáját a Monarchia összeomlásáig 80 éven át a művelődés javára és nagy alapítóinak dicsőségére mindenkor becsülettel és eredményesen intézte.

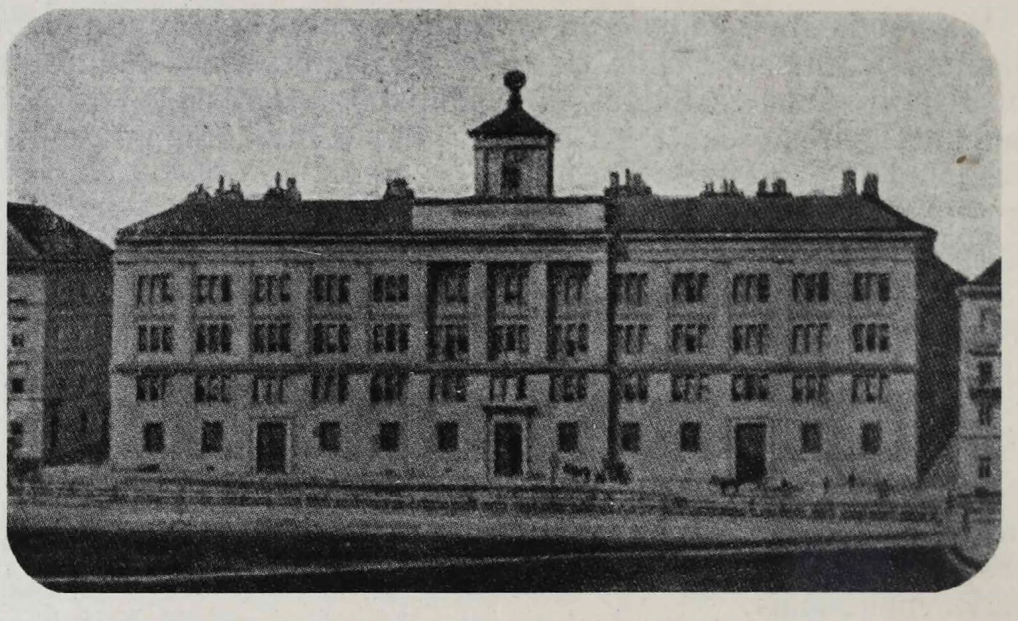
A bécsi intézet szervi határozványai azt mondják — az intézet elnevezésének megfelelően — hogy az önálló egészet alkot. Az intézet gondoskodjék arról, hogy a tudomány és a művészet terén megfelelően fejlődhessék; feladatának tartsa, hogy csillagászati, geodéziai és topográfiai munkái műszaki, katonai és közigazgatási szempontból a kor követelményeinek megfeleljenek; módot adjon rézmetszéssel vagy kövön készítendő térkép előállítására, ezenfelül hivatása legyen a kartográfiai és egyéb katonai rajzmunkák, valamint a térképnyilvántartás elvégzése is.

Az intézetet a főszállásmesteri törzs útján a legfelsőbb haditanácsnak rendelték alá, szervezés szerint 7 osztályból állott, melyeknek egyikét a háromszögelő-osztály alkotta. Az osztály első vezetője Marieni Jakab százados lett.

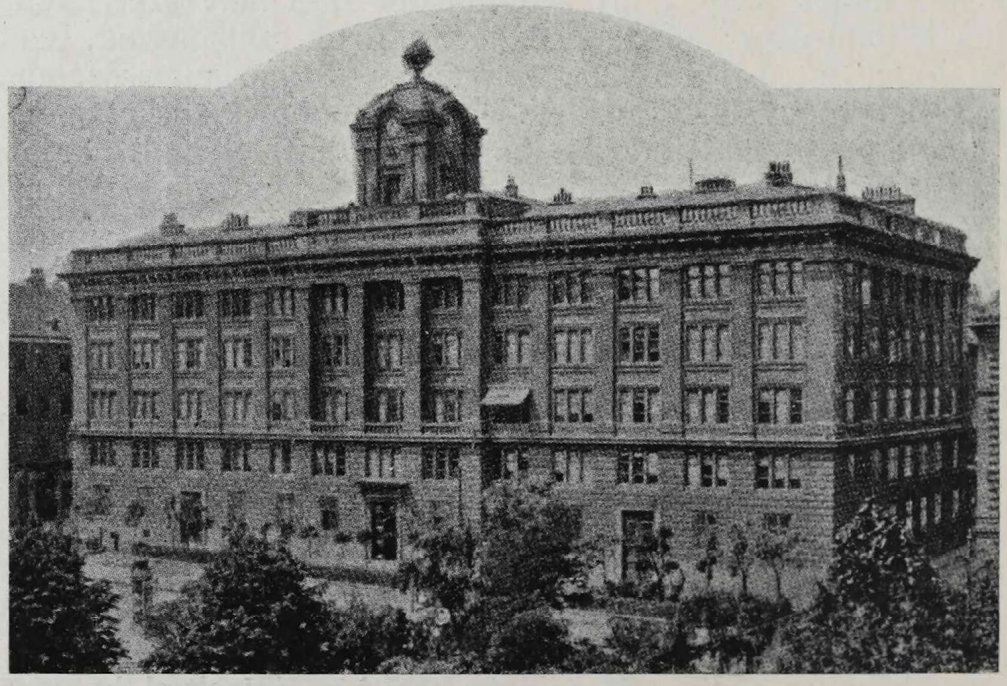
1840—1842-ig épült Bécs szívében, a városháza közelében a még most is fennálló, egyszer átépített intézet. (Adatok szerint az építkezés 126.950 forintba került.) 1861—1862-ben a csillagvizsgálót is idehelyezték; ennek tornyában 1880 óta naponkint délben harangütéssel és egy vörös gömb leejtésével jelzik a pontos időt. Később ez az épület kicsinynek bizonyult s ezért felépítettek egy második épületet.

Az intézet második, „B" épülete 1905-ben készült el, hol kizárólag az intézet műszaki része nyert elhelyezést. (L. 1., 2. és 3. ábrát.)

Az intézet alapítása az akkori viszonyokat alapul véve, igen



1. ábra.
A bécsi volt cs. és kir. katonai földrajzi intézet régi épülete. (Épült 1840—1842.)

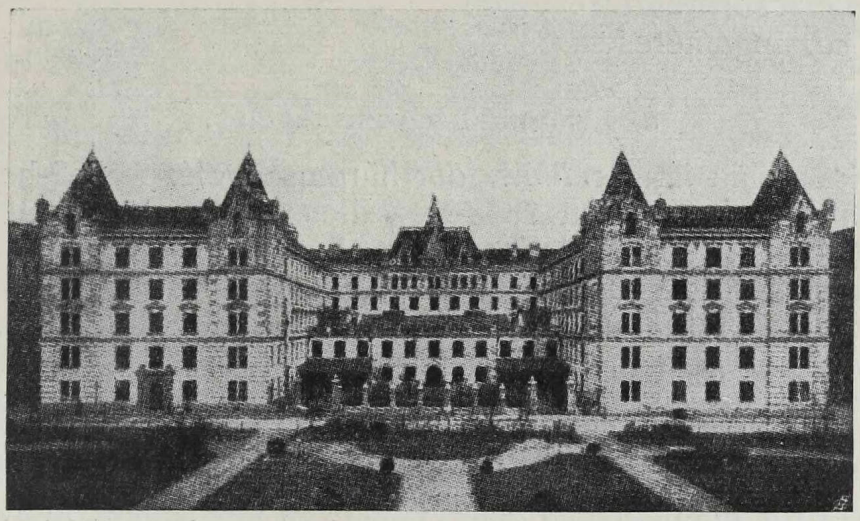


2. ábra.
A bécsi volt cs. és kir. katonai földrajzi intézet átalakított épülete. („A" épület.)

nagy horderejű teljesítmény volt, hasonló intézménye ugyanis még egyetlen más államnak sem volt.

Az új intézet folytatta Magyarországon és Erdélyben a háromszögelést, kiegészítve az I.-rendű hálózatot, ezenfelül szükség szerint II.- és III.-rendű pontokat is mért.

Ebből az időszakból származik az aradi és még más három alapvonal mérése 1840-ben, valamint a hálózat csillagászati tájolása is.



3. ábra.
A bécsi volt cs. és kir. katonai földrajzi intézet műszaki épülete. („B" épület.)

A Monarchia első háromszögelése — melyet vezérkari tisztek végeztek — 1842-ben fejeződött be. A mérések pontossága ellenére is, a háromszögelésbe sok hiba csúszott, aminek oka az volt, hogy az alapvonalakat farúdakkal mérték, a hibák kiegyenlítése sem történt egységesen és ennek következtében az oldalhosszak hibásak voltak.

1848-ban az intézet saját tisztjeivel hozzáfogott a Monarchia *második, pontosabb háromszögeléséhez*, ezt azonban 1862-ben, 14 évi munka után a fokmérés kezdetével megszüntették.

E háromszögelés pontjai alkották a magyarországi kataszteri *régi főhálózat* alapját.

4. korszak. (1862—1913.)

A 60-as évek elején a geodézia hatalmas fejlődésnek indult.

Dr. Baeyer porosz tábornok kezdeményezésére a középeurópai államok illetékes szervei a fokméréshez szükséges csillagászati és geodéziai munkálatoknak egységes irányelvek szerint való elvégzésére egyesültek. Ehhez az eredetileg *Középeurópai*, majd *Európai fokmérés*-nek, végül pedig *Nemzetközi felmérés*-nek nevezett munkához az Osztrák-Magyar Monarchia 1862-ben csatlakozott. Ebből kifo-

lyólag a Földrajzi Intézet vállalta azt a kötelezettséget, hogy olyan új elsőrendű háromszögelést végez, mely csillagászati helymeghatározásokkal egybekötve, mind a Föld általános alakjának, mind felületi görbületeinek meghatározására alkalmas lesz.

A végrehajtandó munkálatok a következők voltak:

a) elsőrendű háromszögelés,
b) szabatos szintezés,
c) csillagászati-, végül
d) ingamérések.

a) Elsőrendű háromszögelés.

A Monarchia immár *harmadik* háromszögelése 1862-ben kezdődött és 36 évi munka után 1893-ban, illetve kibővítésekkel 1913-ban fejeződött be. Az új háromszögelésnek az volt a célja, hogy az elérhető legnagyobb pontossággal olyan alapot teremtsen, amilyent általában a fokmérés és a szabatos topográfiai felmérés megkíván.

Utóbbi követelmény csak akkor teljesíthető, ha a felmérés részei biztos alapon és egymással szerves összefüggésben állnak biztos keretben, vagyis, ha egy pontos és összefüggő háromszöghálózat megállapítása révén a megengedettnél nagyobb hibák elkerülhetők.

A hálózat alapjául egy alapvonalat és két szöget mértek, ebből a többi háromszöget már csupán szögméréssel lehetett tovább fejleszteni.

Az alapvonalat összefüggő sík terepen 3000—5000 méter hosszúságban tűzték ki, megmérése az alapvonalmérő műszerrel oly pontossággal történt, hogy teljesen hibátlannak tekinthető.

Nagyobb terjedelmű geodéziai munkáknál ellenőrzés céljából több alapvonal beiktatása feltétlenül szükséges. Ezúton megállapítható, hogy az egyik alapvonalból számítás útján meghatározott másik alapvonal hossza egyezik-e annak közvetlen mérésével. Ezenfelül az alapvonalak a hálózat kiegyenlítésére is felhasználhatók.

A szögméréseknél előforduló hibákat a Gauss-féle legkisebb négyzetek elméletén alapuló számítással egyenlítették ki.

A háromszöghálózatban megkülönböztethetünk:

α) I.- és II.-rendű (fő)háromszögeket, melyekbe mind a három szög meg van mérve és

β) III.- és IV.-rendű mellékháromszögeket, melyeknél rendesen csak két szög van megmérve, a harmadikat pedig számítással határozták meg.

Az 1848—1862. évi második háromszögelés adatait a vállalt fokmérési munkálatokhoz csak kis részben lehetett felhasználni, mert a pontok nem voltak biztosan feltalálhatók. Hasonló okból kifolyólag csillagászati méréseket és csatlakozásokat sem lehetetett végezni.

Az egész Monarchiára kiterjedő hálózat 721 elsőrendű alappontból állt, melyek 1327 háromszöget alkottak.

Az I.-rendű alappontokat általában kimagasló, nagyobb jelentőségű helyeken, egymástól kb. 30—125 km távolságra telepítették. Ezeket a pontokat a föld felett faragott kőoszloppal állandósították, de megjelölték a föld alatt is. Ezek mindegyikét álláspontul is felhasználták. Helyzetüket a legpontosabb műszerekkel és 48-szoros észleléssel állapították meg.

Az elsőrendű hálózatot II.- és III.-rendű háromszögeléssel sűrítették, utóbbinál a pontok kb. 3 km távolságra voltak egymástól. Meghatározásuk és megjelölésük nem volt oly tökéletes, mint az 1.-rendűeké, de topográfiai felmérések céljaira teljesen megfeleltek.

Az oldalhosszak leszármaztatására a Monarchia területén 18, külföldön pedig 5 alapvonalat mértek, ugyancsak a legnagyobb pontossággal; a 4023 m hosszú verseci bázisnál pl. oda-visszamérésnél 2 mm eltérés mutatkozott. Ezek végpontjait is állandósították.

Magyarországi alapvonalak a következők:

Budapest	mellett	mértek	1884-ben,
Brassó	„	„	1886-ban,
Versec	„	„	1895-ben,
Szatmár	„	„	1897-ben,
Szentanna	„	„	1840-ben.

Az egész hálózatot 59 összefüggő csoportra osztották és a fokmérés céljaira a legkisebb négyzetek módszerével kiegyenlítették. A már kiegyenlített hálózat módot nyujtott a pontok földrajzi, illetve poláris koordinátáinak szabatos kiszámítására.

A pontosságra jellemző, hogy pl. a josefstadti alapvonalból számítás útján meghatározott Sinj melletti 2475 m hosszú alapvonal hossza csak 3 cm-rel volt rövidebb, mint az alapvonalnak a helyszínen közvetlenül mért hossza. A két pont távolsága légvonalban kb. 700 km.

A hosszú ideig tartó, sok munkával és fáradsággal telepített elsőrendű hálózathoz számos alsóbbrendű és különböző, de elsősorban az országos topográfiai felmérés céljait szolgáló háromszögelések csatlakoztak.

Az a látszólag hosszú idő, melyet az elsőrendű háromszögelési munkálatok igénybe vettek, egyrészt azok fontosságával és terjedelmével igazolható. Másrészt elkerülhetetlen megszakítások keletkeztek, mert a geodéziának elsősorban azokat az alsóbbrendű háromszögeléseket kellett elvégezni, amelyek a sürgős topográfiai felmérés akadálytalan lebonyolításához szükségesek voltak.

A Monarchia 3-ik topográfiai felmérésekor szelvényenkint (240—280 km^2) még csak három háromszögelt pontot adtak meg, a 4-ik, ú. n. szabatos országos felméréskor laponkint (65 km^2) már

legalább 3 pontra, később, 1900 után pedig 8—10, sőt utóbb 15—20 pontra volt szükség.

A bécsi katonai földrajzi intézetnek a *Nemzetközi felmérés*-sel kapcsolatos feladatok elvégzésére nem volt külön személyzete. Ezek a feladatok másodrendűekké váltak az országos felméréshez szükséges előkészületek sürgőssége miatt; ezért a fokmérés céljából mérendő elsőrendő hálózat fejlesztését időnkint több esztendeig meg is szakították, ami a munka folyamatosságát természetesen erősen hátráltatta.

Figyelembe kell venni azt is, hogy a pontok igen nagy része az Alpokra és a Kárpátokra jutott, ahol a jelépítés és a megfigyelés a legnagyobb nehézséggel járt. Igen sok pont az örökös hó és jég világában volt, az emberek zivatartól vagy hóvihartól meglepve nem egy esetben kénytelenek voltak a völgybe visszamenekülni, vagy a sűrű ködben nehezen feltalálható alpesi kunyhókban, menedékházakban oltalmat keresni.

Nem volt jobb helyzete annak a megfigyelőnek sem, aki — megfelelelő lakóhelyiség hiányában — sátorban volt kénytelen tanyázni. Több órai sziklamászás után hideg, jeges szélben, dermedt ujjakkal kellett egyhelyben állva munkáját folytatnia, a tiszta időt a legutolsó pillanatig ki kellett használnia, mert gyorsan állhatott be ismét oly időjárás, mely megfigyeléseit heteken át lehetetlenné tette. Amikor pedig beállt az enyhébb idő, esetleg havazások is napirenden voltak, akkor az észlelőnek még szomorúbb volt a sorsa. Térdig vagy csipőig süppedt el a hóban: hősi erőfeszítéssel, kimerülve ért álláspontjára, ahol akaraterejének teljes latbavetésével tudta csak felelősségteljes, nehéz fizikai és szellemi munkáját elvégezni.

Eszmékért lelkesedő, szolgálatukat szerető, a természetért rajongó egész férfiakra volt ott szükség; az elemi erőkkel küzdve, magukra hagyatva, nagy önállóságra és elszántságra nevelődtek, de meg is állták azután az életben mindenkor a helyüket. Közülük igen sokan kerültek vezető katonai állásba.

A volt Monarchia harmadik háromszögelése nagy tudományos és gyakorlati értékkel birt és az előbbi munkákkal szemben feltűnő haladást mutatott. Az akkori viszonyoknak megfelelően jók voltak ugyan a régebbiek is, de mégsem felelhettek meg egy modern, a technika magas fokán álló kor követelményeinek.

A 3. háromszögelés pontjain alapszik a magyar kataszteri háromszögelés *új főhálózata*.

b) Szabatos szintezés.

A fokmérő bizottság megalakulása alkalmával elvben kimondotta, hogy minden fokméréssel foglalkozó ország a trigonometriai magasságmérésen kívül oly elsőrendű szintezést is végezzen, amely Európa tengereinek szintjeit összeköti. Szükséges továbbá, hogy legyen a világrész minden államában nagyszámú, pontosan beszintezett jegy,

amely alapul szolgál a további magasságméréshez. Meghatározták azokat az irányelveket is, melyek a középből egyenlő távolságra való szintezéskor kötelezőek voltak.

A szabatos szintezés — vagyis a magasságmérésnek az a módja, melynél csak vízszintes irányzást és rövid távolságokat alkalmazunk — 1873-ban kezdődött és 1898-ban fejeződött be. Alapsíkul azt az elképzelt tengerszintet választották, mely 3·3520 méterrel alacsonyabb, mint a trieszti Molo Sartorio pénzügyőri őrháza falazatán elhelyezett vízszintmérő magassági jegy.

Ezt a magassági értéket *Dr. Farolfi* trieszti hajózási akadémiai tanár állapította meg. A pontosságra nézve kijelentette, hogy ha a szelek és szélirányok, valamint a légsúlymérő állások változó évi középarányosát, továbbá az adriai tenger sajátságos alakját, mely délen nyilt, északnyugaton zárt, valamint azt is tekintetbe vesszük, hogy Trieszt e tenger északnyugati végén fekszik, akkor könnyen megérthető, hogy a tengerszint a trieszti kikötőben évről-évre változik. E változás nemcsak a helyi, hanem az adriai tenger középső és keleti részeinek légköri viszonyaitól is függ. Előfordul gyakran, hogy e viszonyok keleten egészen mások, mint ugyanakkor északnyugaton. Minthogy azonfelül e középértékek nem minden évben egyformák s mert a meteorológiai kilengések sem ismétlődnek egyformán, a megállapított adat csak 1 cm pontosságúnak tekinthető.

1 mm-es pontosságú középértéket a vízszintmérőnek legalább is 10 évi megfigyelése alapján lehetne csak elérni.

A volt Monarchia területén végzett szintezések hossza 22.935 km, a megjelölt alappontok száma 16.652.

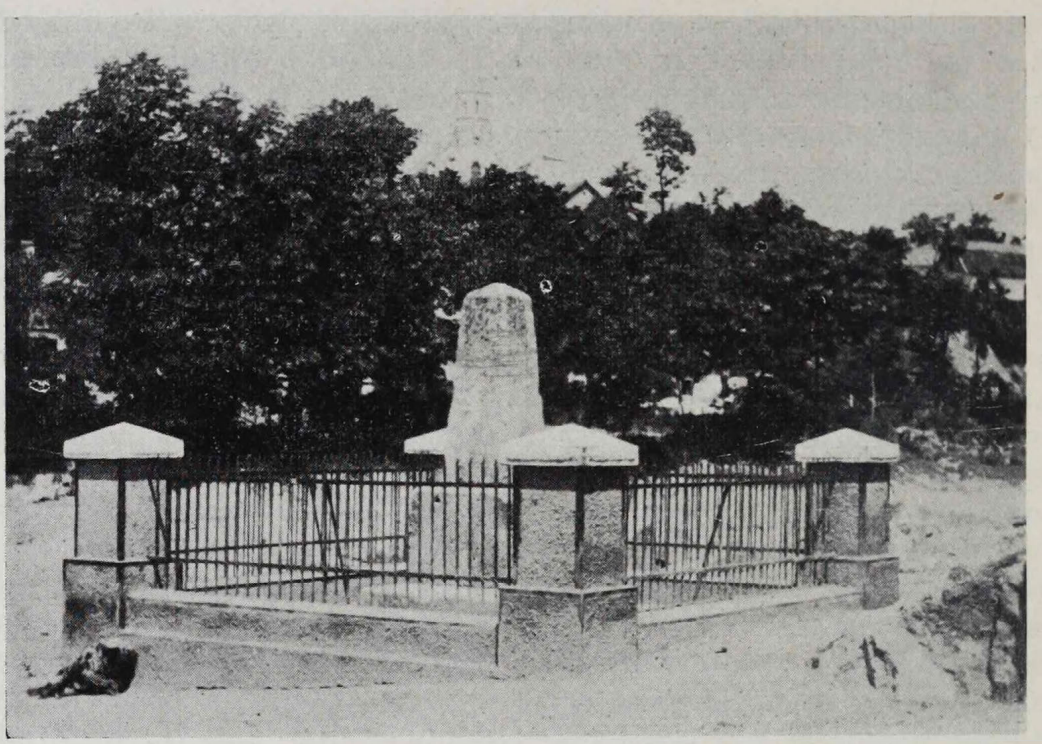
A pontok csoportosítása a következő:

α) Főalappontok, (ősjegyek) olyan helyeken vannak, ahol helyzetüket geológiai vagy egyéb okoknál fogva nem változtathatják meg. Ősjegy összesen 7 volt, ezek között Magyarország területén a következők: a Vöröstoronyi szorosban levő, készült 1887-ben; Máramarossziget nél, a Tisza felső völgyében levő, készült 1887-ben; Zsolna és Ruttka közelében a Vág felső völgyében levő, készült 1888-ban, végül Nadapnál, Székesfehérvár közelében levő ősjegy, készült 1888-ban (l. 4. ábra).

β) Elsőrendű jelzőpontok (magassági jegyek) oly helyeken, ahol azok a sérülések ellen biztosítva voltak (templom, iskola stb.).

γ) Másodrendű jelzőpontok (kőjelek) oly szilárd, megbízható tereptárgyakon, ahol a szintezőléc felállítására alkalmas vízszintes felület megvolt. Pl. hidakon, kilométerköveken, sziklákon stb.

A szintezésnél elérhető nagy pontosság és ellenőrzés ellenére is, kisebb hibák mégsem voltak elkerülhetők. E középhiba nagysága kilométerenkint átlagosan 2—3 mm. A hiba a kiindulási alaptól távolodva növekszik; pl. Trieszt közelében még csak néhány mm, Bécsben



4. ábra.
Nadapnál, 1888-ban létesített ősjegy.

már ± 6 cm, Prágában ± 7 cm, Brassóban ± 11 cm, Tarnopolban ± 12 cm, Budapest—Rákos-rendező pályaudvarnál ± 8 cm.

Meg kell említeni, hogy a Monarchia határa mentén vonuló 5.526·7 km hosszú egyik lánc záróhibája 737 mm volt.

Ezeket az aránylag igen kicsiny hibákat is lényegesen lehetne csökkenteni, ha a trieszti alaptól távolabb eső szintezéseket oly pontokhoz lehetne csatlakoztatni, melyek adatai teljesen megbízhatók. Ilyenek lehetnének pl. a szomszédos államok szintezett pontjai. Ezek azonban a kiindulási alaptól való nagy távolságok miatt szintén hibásak, így megbízható ellenőrzést nem adhatnak. Ezért ellenőrzésül csakis a tenger jöhet számításba, ehhez kell tehát csatlakozni; azonban ez sem oly megbízható, mint amilyennek gondolnók. Igaz, hogy a nyugvó tenger az egész Földön teljes egyensúlyban van, síkja a függőleges irányra merőleges; így tehát ezt a síkot minden parton felhasználhatnók a szintezéshez. Ámde a valóság az, hogy a tenger soha sincsen tökéletes egyensúlyban és nyugalomban. Külső és belső behatások, szél, áramlatok, sótartalom, a folyók beömlő vize, légnyomás stb. változásokat okoznak. E ki nem számítható tényezők miatt a tengerszintet ellenőrzésre felhasználni csak részben lehet, habár a zavaró eltérés legtöbb esetben csak néhány cm.

Az Adria középszintjének szabatosabb meghatározása végett célszerűnek mutatkozott Trieszt városától légvonalban 500 km-re,

Raguzában egy ellenőrző pontot létesíteni, melyet 1902-ben vízszintmérővel is felszereltek.

Rövid ideig tartó megfigyelés centiméter pontosságú eredményt nem adhatott, de 26 hónapi mérés és megfigyelés az Adriai-tengerszint magasságát itt is oly biztossággal állapította meg, hogy az ellenőrzési célokra felhasználható volt.

Hasonló célokat szolgáltak a Rogožnicán, Zarában, Senjben, Fiumében és Polában felállított árapályjelzők is.

c) Csillagászati megfigyelések.

A földi ellipszoid meghatározásához szükséges csillagászati munkálatok 1862-ben kezdődtek és 1892-ben fejeződtek be.

Kiterjedtek:

α) A földrajzi szélességek vagy sarkmagasságok,
β) a háromszögoldalak azimutjainak meghatározására és
γ) a földrajzi hosszúságkülönbségek mérésére.

A műveletek szerint megkülönböztetünk:

α) II.-rendű csillagászati állomásokat, melyeken csakis sarkmagasság- és azimutmérések történtek és
β) I.-rendű csillagászati állomásokat, melyeken ezenfelül földrajzi hosszúságkülönbségeket is mértek.

1913-ig a Monarchia területén 102 ponton végeztek sarkmagasság- és azimutmeghatározást, 18 vonalon pedig hosszúságkülönbség mérést. Magyarországon II.-rendű állomások voltak: a *Cserháthegy* Szekszárd mellett, a *Magoshegy* Győr mellett, a *Sághegy* Kiscell környékén, a *Zoborhegy* Nyitra mellett stb.

Hosszúságkülönbségeket mértek pl.:

Budapest—Krakkó, Budapest—Bécs, Budapest—Pola, Budapest—Sarajevo, Budapest—Brassó között.

A távirónak szikratáviróval való helyettesítésével 1907-ben kísérleteztek.

d) Ingamegfigyelések.

A nehézségi erő meghatározását célzó ingamegfigyelések a nehézségi erőnek a szabályostól való eltérését teszi tanulmány tárgyává. Célja e megfigyelésnek az volt, hogy a Föld alakjának meghatározására adatokat szolgáltasson és a nehézségi erőnek a szintezés eredményeit zavaró befolyását ismertesse.

Az ingaméréseket csillagászati megfigyelésekkel kapcsolatosan végezték. Ezek a mérések 1882-ben kezdődtek és összesen 600 állomáson történtek meg. 1901-ben a vidéki méréseket nagyjában befejezték, ettől kezdve főleg a földrajzi intézet korszerűen berendezett pincehelyiségében folytatták a kiindulási értékek és állandók meghatározását.

A 4. korszakra esik Bosznia-Hercegovina felmérése is. A berlini kongresszus 1878-ban Ausztria-Magyarországot felhatalmazta, hogy Bosznia-Hercegovinát megszállja és közigazgatását reá kiterjessze.

A csapatok 1878 július havában vonultak be. A megszállás 1879-ben fejeződött be. A közigazgatás megszervezését és gyakorlását, valamint az ország kormányzását megfelelő kataszteri és egyéb térképek teljes hiánya igen bénította. Bosznia-Hercegovinát a török uralom alatt nem mérték föl. A 70-es évek elején csupán kb. 80 csillagászati helymeghatározást végeztek a bécsi földrajzi intézet tisztjei.

A megszállás befejezése után az I.- és II.-rendű háromszögelést azonnal végrehajtották, 1879 december havában megjelent a felmérési módozatokat tárgyaló szabályzat és 1880 augusztus 15-én a felmérés kezdetét vette.

Minthogy elsősorban a kataszteri felmérés történt meg, egy sűrűbb, III.- és IV.-rendű háromszögelésre volt szükség. Ez a munka a vidék járhatatlansága, utak hiánya, nemkülönben a lakosság ellenséges magatartása miatt rendkívül nagy fáradsággal járt. Mindeme nehézségek ellenére a tartományok geodéziai felmérése 4 év alatt be volt fejezve.

5. korszak. (1914—1918.)

A hadviselést minden időben befolyásolta a technika és egyéb tudományok fejlődése, így természetesen a geodézia és topográfia fejlődését is. A világháborúban a geodézia és topográfia a hadvezetés fontos segédeszközévé vált. Milliós hadseregek vezetése jó térkép hiányában el sem képzelhető.

A világháborút megelőző időkben az volt a felfogás, hogy a földrajzi intézet tisztjeit csapattesteikhez vonultatták be. Ezzel a felfogással szemben már a háború kezdetén lényeges változás állott be, mivel a felmérés iránti követelmények megszaporodtak. Így a mozgósítás elrendelésével a felmérések nem szüneteltek.

A Monarchia térképanyaga a harctechnika fejlődése, valamint az arcvonalak fokozatos megmerevedése folytán mindnagyobb jelentőségre jutó állásharc igényeit nem tudta kielégíteni. A lövészárkok feltüntetéséhez és tüzérharcok vezetéséhez a méretarány kicsinynek bizonyult. Ettől eltekintve a nagyobb harcok közben és ezek után helyenkint sokszor teljesen megváltozott térképet helyesbíteni kellett, a helyesbített térképet, adatokat gyorsan a parancsnokságokhoz és csapatokhoz kellett juttatni.

1915 szeptember havában állították fel a hadifelmérést és a hadseregfőparancsnokságnak rendelték alá. Feladata az volt, hogy egyrészt a harchoz szükséges térképkiegészítést, mérést és nyilvántartást elvégezze, másrészt az elfoglalt területeket gyorsan felmérje.

Ennek megfelelően a hadsereg kötelékében a hadifelmérő, a

mögöttes megszállott területeken pedig a haditérképező osztályok működtek.

a) Hadifelmérés.

Az osztályok tevékenysége a harc mineműségéhez igazodott. Mozgóharcban inkább csak gyorsan végezhető munkákról lehet szó, terjedelmes, hosszabb időt és előkészületeket igénylő munkák a harcesemények gyors lefolyása miatt elavulnak, céljukat és értéküket vesztik.

Ellenben az állásharc sikere érdekében minden segédeszközt, így geodéziai műveletek alkalmaztatását is be kellett vezetni.

A térképezés pontossága, valamint a tüzérség különféle tevékenysége elsősorban olyan geodéziai méréseket kívánt, melyek a tűzvezetési terveknek helyes és szilárd keretet adtak.

A hadszínteret háromszögeléssel kellett behálózni, mely nemcsak a szűkebb harcterületet és annak tüzérségi körletét foglalta magába, hanem az ellenséges állások egyes jellegzetes pontjait is. A figyelemnek ki kellett terjednie hátrafelé is az utolsó előkészített védelmi állások körletéig, hogy az arcvonal esetleges hátrahelyezése alkalmával a háromszögelés azonnal folytatható, esetleg kiegészíthető legyen.

Lehetőség szerint a feltalálható háromszögelési pontokat, illetve ezek adatait használták fel, ahol pedig ez nem állt rendelkezésre, ott 250—400 m hosszú alapvonalat mértek, vagy két feltalált, minőségük és távolságuknál fogva megfelelő háromszögelési pontból indultak ki és ezekből fejlesztették ki a hálózatot. Ellenőrzés végett 30 km távolságban új alapvonalakat kapcsoltak be; a követelmény az volt, hogy a hálózat pontjai egy harmadrendű háromszögelés pontosságának feleljenek meg.

Ezt a hálózatot állandóan kiegészítették és sűrítették, annál is inkább, mert a tüzérségi terv- és hangméréssel való lövéshez sok háromszögelt pontra volt szükség.

Nagy segítséget nyujtottak a háromszögelési pontok a légi fényképek azonos pontjainak helyzeti meghatározásához és ennek alapján a fényképek tartalmának feldolgozásához is.

b) Haditérképészet.

Midőn 1915 őszén és 1916 tavaszán a Monarchia csapatai Szerbiát és Montenegrót elfoglalták és az arcvonal Szaloniki felé eltolódott, igen érdekes működési terület nyilt meg a felmérés részére. A balkáni államok felmérése kezdetleges állapotban volt. Európa semmilyen más része nem volt az idők folyamán olyan viharos politikai események és annyi változás színhelye, mint a Balkán.

A XVIII. század háborús korszakában a legtöbb európai államban érezhető volt egy megfelelő térkép szükségessége, a Balkánon azonban

erre nem volt szükség. A támadó harcmodor, mely a törököket jellemezte, valamint az a törekvésük, hogy idegeneknek minden betekintést megnehezítsenek, azt okozta, hogy török területen felmérések úgyszólván lehetetlenek voltak.

Csak akkor kezdődhetett meg a térképezés, amikor a török katonai és politikai hatalom megtört és lassan-lassan a védelemre szorult. A térképezés azonban a XIX. századig alig jutott a legkezdetlegesebb állapoton túl. Térképeiken számtalan ismeretlen területet mutató fehér folt volt, amilyenek Afrika vagy Közép-Ázsia térképein találhatók. Jellemző, hogy még a világháborút megelőző időkben is nagy bátorsággal és elszántsággal kellett felfedező utakra menni egyes területek ismertté tétele végett.

A 60-as évek végén, amikor a bécsi katonai földrajzi intézet a 300.000-es méretarányú általános térkép kiadására határozta el magát, ebbe a Balkánt is felvette; a térkép tervezésénél azonban igen érezhetővé vált a sok hiány és ellentmondás. Ez volt az oka annak, hogy az intézettől kiküldött tisztek előbb Bosznia-Hercegovinában, majd Novi-Pazárban ,Szerbiában, Albániában, Bulgáriában és Macedoniában 1871-ben asztronómiai helymeghatározásokat, barométeres magasságméréseket és az útvonalak mentén topográfiai felvételeket készítettek.

A kiküldetés 1875-ben ért véget és ez öt év alatt csillagászati észleléssel több mint 500 pont, háromszögtani úton 400 pont és barométeres méréssel 4000 pont magasságát határozták meg, azonfelül számos útleírást is hoztak magukkal.

A régi és új adatok összehasonlításánál megdöbbentő eltéréseket állapítottak meg: vízszintes értelemben helyenkint 37 kilométeres, magassági tekintetben pedig többszáz méteres hiba is mutatkozott.

A bécsi intézet tisztjeinek mérései, valamint híres kutatók és tudósok sokszor elsőrendű adatai alapján töltötték ki ügyes kartográfusok fáradságos munkával a mutatkozó hézagokat és javítgatták a hibákat. Legnehezebb feladat volt a domborzat ábrázolása, melyet futólagos vázlatok és fényképek alapján kellett megrajzolni. Megbízható, komoly térképet természetesen minden igyekvés és fáradozás ellenére sem lehetett teremteni. Így a Balkán rendszeres felmérése inkább csak háborús műveletekkel és megszállásokkal kapcsolatban volt lehetséges.

Első alkalmat erre az 1828—1829. évi orosz-török háború nyujtotta, amikor Havasalföld és Bulgária megszállása alatt orosz vezérkari tisztek csillagászati pontokra alapozott geodéziai munkálatokba fogtak, szibíriai mintára az út- és vízvonalak mentén műszeres méréseket végeztek, a közbeeső területet pedig szemmértékkel berajzolták.

További alkalom adódott a felmérésre az 1854—1855-iki orosz-török háborúban, mikor a Monarchia csapatai megszállották a Havasalföldet és a csapatok kivonulásáig, azaz 1857 márciusáig rendszeres topográfiai felmérést végeztek.

Az 1877—1878. évi orosz-török háborúban az oroszok a Balkánfélsziget keleti részein végeztek felmérést.

A világháborúban a munkák 1915 őszén kezdődtek. Legsürgősebb a trigonométriai alap megteremtése volt, hogy a nyomon követő topográfiai felmérés fennakadás nélkül folyhasson. A munka sürgősségét az a körülmény okolja meg, hogy egy 90.000 km^2 nagyságú területről volt szó, mely Bosznia-Hercegovina és Magyarország déli határától keletre egészen Zaječar—Niš—Priština—Prizren—Ohrid—Vlora (Valona) vonalig terjedt és Macedóniát, Albániát, Montenegrót és Szerbiát ölelte fel.

Ezek között a legfontosabb Szerbia.

Szerbia a drinápolyi béke után 1829-ben török hűbértartomány lett, majd az 1878-iki berlini kongresszus önállóságot adott neki. Ettől kezdve Szerbia azon volt, hogy mind katonai, mind gazdasági tekintetben a kultúrállamok közé lépjen. Ez okból kifolyólag arra is törekedett, hogy ki nem elégítő térképeit megfelelőekkel pótolja.

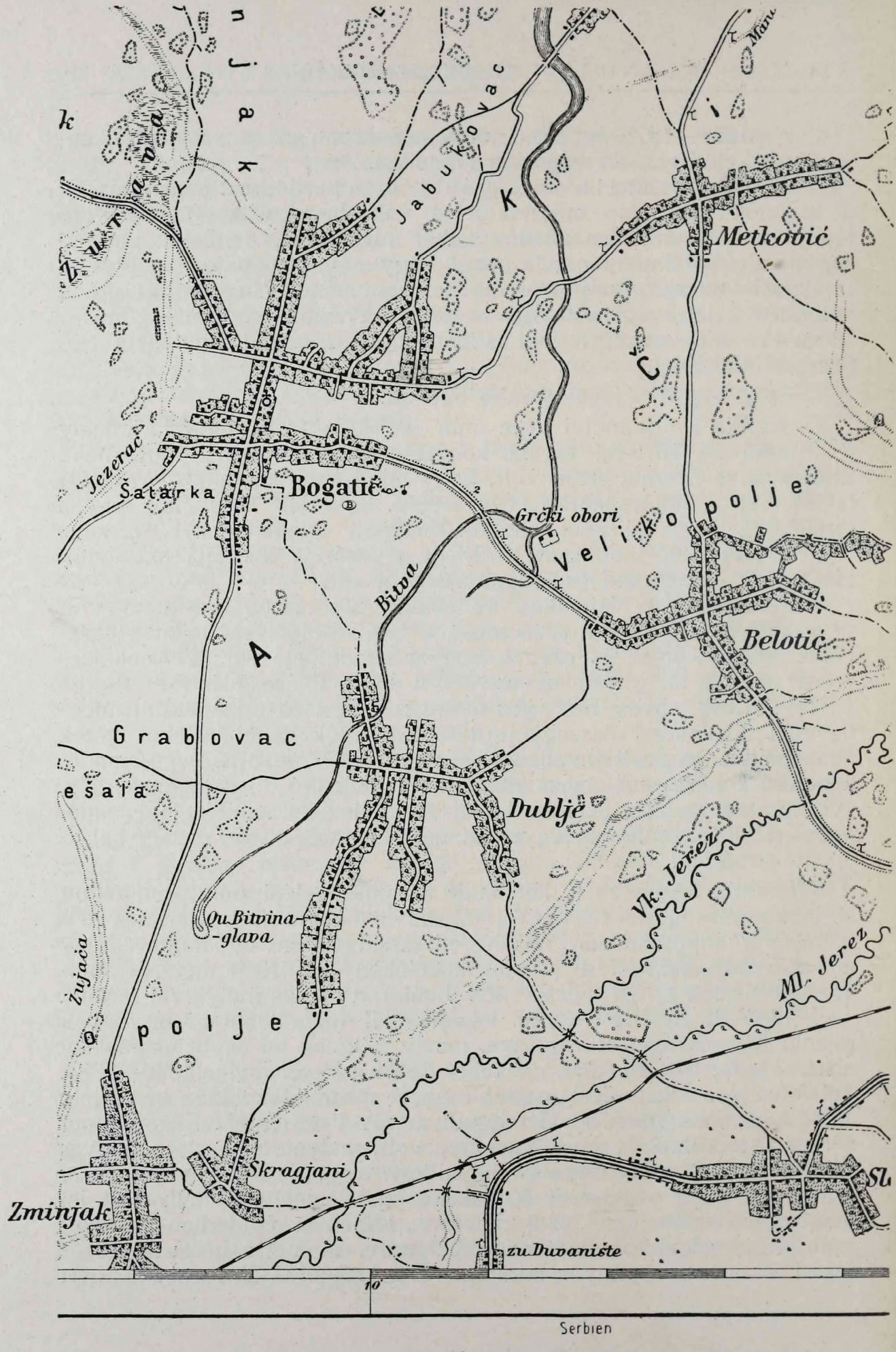
A térképező munkákat 1879-ben a vezérkar földrajzi osztályára bízták, mely vezérkari és csapattisztekből állt.

Pénz és idő hiányában az ország háromszögelése nem volt végrehajtható, így a környező államok háromszögelését kellett kihasználni, melyek orosz és osztrák-magyar eredetűek voltak. Rendelkezésre állt az az anyag is, melyet a bécsi földrajzi intézet tisztjei 1871—1875-ig egyes részleges háromszögelési és csillagászati megfigyelés alkalmával összegyüjtöttek. E pontok azonban nem lettek állandósítva. Megvolt továbbá Oroszország 1877—1878. évi, valamint a berlini kongresszus nemzetközi határmegállapító bizottságának 1878. évi háromszögelése Szerbia keleti és déli határán. Megjegyzendő, hogy ezzel kapcsolatban egyes kimagasló pontokat az ország belsejében is mértek.

Szerbia felmérése a déli határ háromszögelési pontjaiból indult ki. A háromszögelés 1881. és 1882-ben a topográfusok részletes felmérésével kapcsolatosan rajzoló eljárással történt oly módon, hogy a határ háromszögelési pontjai közelében egy 1000 méteres alapvonalat mértek és ezt fejlesztették tovább; a tájolás iránytűvel történt.

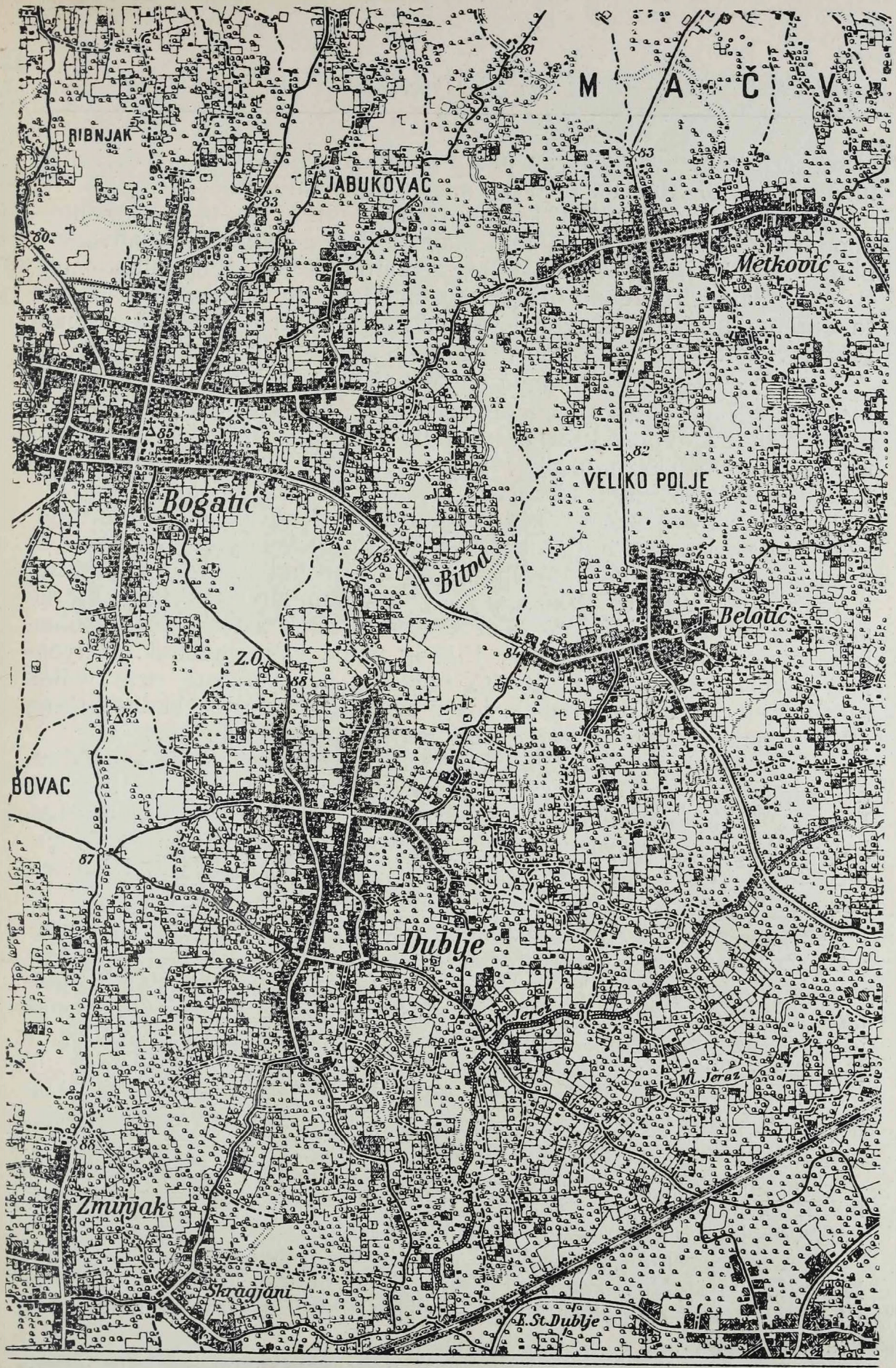
1883-tól 1887-ig a terep felmérésétől függetlenül az országban rajzoló háromszögelést végeztek, amely állítólag jól egyezett azokkal a háromszögelt pontokkal, melyeket Bosznia-Hercegovina 1880—1884. évi felmérése alkalmával osztrák-magyar részről Szerbiába bemértek.

A magasságmérések fémlégsúlymérővel történtek. Kiindulópont a Száva torkolatánál levő vízmérce volt, melyet az osztrák-magyar szintezés 73·3 magasságúnak állapított meg. Erről a vízmércéről határozták meg a belgrádi hadiakadémia I. emeletén elhelyezett jel magasságát szintezéssel, 91·6 méterben. Ebben az épületben volt egy szabványos higanybarométer is elhelyezve, melyet a bécsi meteorológiai állomás szabványos barométerével hasonlítottak össze. Említett



5. ábra.

Szerbia területéről, 1897-ben készült térképvázlat síkrajzi része (a világosszürke szintörlés hiányzik)



6. ábra.
Ugyanannak a területnek hadifelmérés útján elkészített, csupán a síkrajzi adatokat tartalmazó térképe.

szintezési alappontnak és az orosz háromszögelési pontoknak ismert magasságai alkották az I.-rendű magassági pontokat.

Minden munkakörlet központjában ezután egy-egy barométerállomást létesítettek, melynek magasságát a belgrádi szabványos barométerrel összehasonlított higanybarométerrel állapították meg. Ezek voltak a II.-rendű magassági pontok. A III.-rendű pontok a topográfus álláspontjai voltak, ezek magasságát a II.-rendű állomásokról vezették le.

Az 1:50.000 méretarányú felvétel síkrajzi részleteit elő- és hátrametszéssel határozták meg, a domborzatot a helyszínen szemmértékkel megrajzolt szintvonalakkal ábrázolták, melyeket télen a magasságmérések alapján 50 m-es fő-, valamint 25 és 12·5 m-es segédszintvonalakkal egészítettek ki. A megírások cirillbetűkkel történtek.

Bármennyire kezdetleges is volt maga a felmérés, feltűnő a topográfusok napi átlagos 10·9 km²-es munkateljesítménye.

E felmérés alapján rajzolta meg 1897-ben a bécsi földrajzi intézet a 75.000-es részletes térképet, melyen a domborzatot világosszürke színtörléssel ábrázolták (l. 5. és 6. ábrát). Ezek a térképek azonban igen megbízhatatlanok voltak, 1915-ig pedig már elavultak. Helyenkint a vázlat értékét sem ütötték meg, így helyesbítésre nem voltak alkalmasak. Ez az oka annak, hogy az osztrák-magyar hadvezetőség 1915 őszén egy teljesen új felmérésre határozta el magát.

Az I.—III.-rendű háromszögelés 1915 december végén kezdődött, a Délmagyar-, illetve Horvát-Szlavónországi, valamint az 1910. évi Drinamenti határfelvétel pontjaiból indult ki és észak-déli irányban haladt. Ehhez a szerb vezérkar topográfiai osztályának helyenkint még fennálló igen tartósan megépített guláit előnyösen fel lehetett használni.

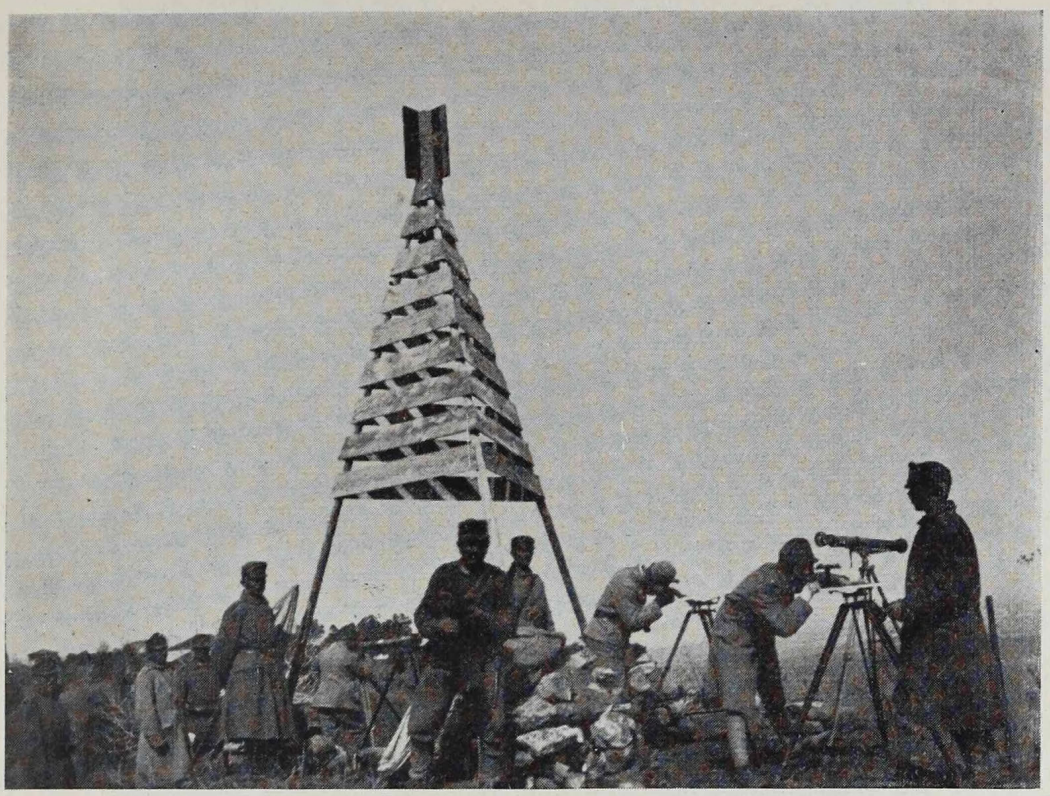
Montenegróban és Albániában az 1878. és 1913. évi határmegállapításnál történtek háromszögelések, ezek adatai azonban nem voltak feltalálhatók. 1870-ben osztrák-magyar részről az adriai tengerpart mentén Korfuig egy I.-rendű háromszögelést végeztek, ennek jelzései azonban elpusztultak. Ugyancsak megrongálva találták a Shkodra (Skutari) melletti alapvonal végpontjait is.

Szerbia térképei hasznavehetetlenek voltak, kivéve Novi-Pazár területét, melyet az 1878—1908-ig tartó osztrák-magyar megszállás alkalmával rendszeresen felmértek.

Montenegró és Albánia háromszögelése a kattarói I.-rendű pontból indult ki, Montenegrón át délen Elbasani-ig, keleten pedig Albánia határvonaláig terjedt.

A Thesszaloniki—Sarajevo közötti vasútvonal megtervezéséhez Mitrovicánál és Novi-Pazarnál alapvonalat mértek, valamint I.-, II.- és III.-rendű háromszögelést is végeztek, melyet a szerbiai hálózathoz csatlakoztattak.

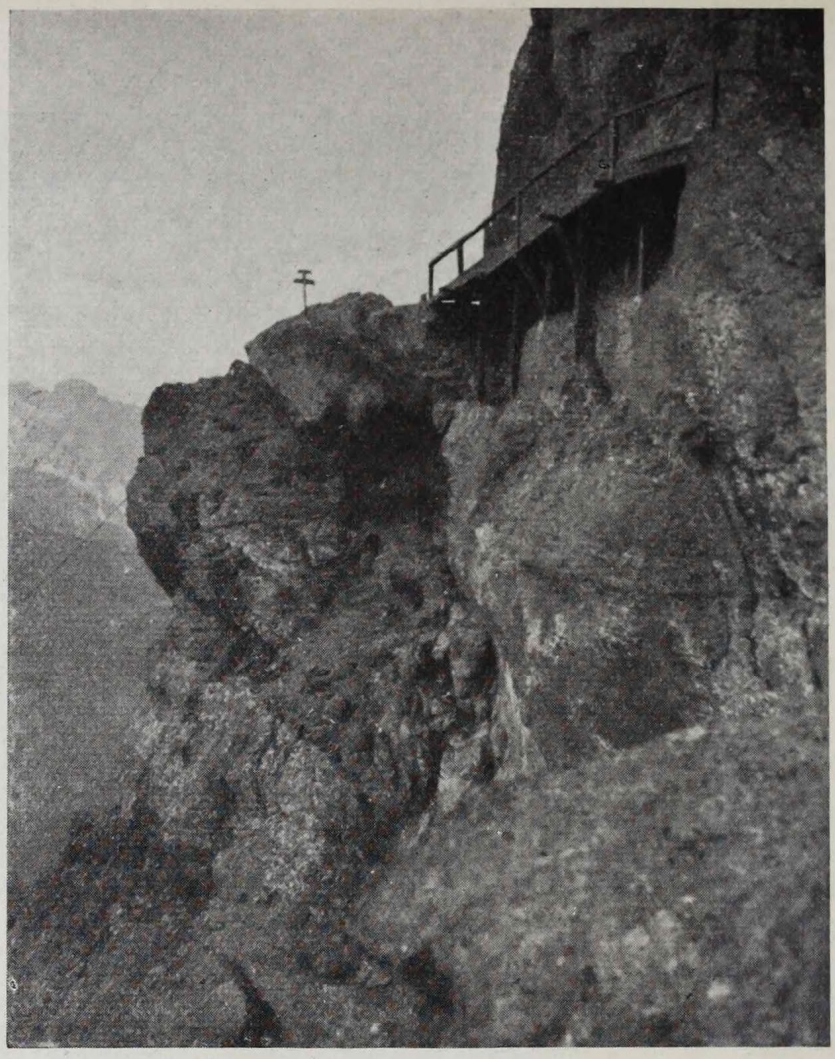
A Balkán-félsziget háromszögelése kb. 70.000 km² területre terjedt



7. ábra.
Részlet az albániai hadifelmérésből, Tirana körül.



8. ábra.
Részlet az albániai hadifelmérésből. A Traja folyó medre alacsony vízálláskor.



9. ábra.
Részlet az albániai hadifelmérésből. A Mali Krujs egyik álláspontja.



10. ábra. Részlet az albániai hadifelmérésből.
Jelállítás az albán karsztban, háttérben a Maja Skanderbeg.

ki, 2570 I.-, II.- és III.-rendű pontot foglalt magában, három alapvonallal és pedig mitrovicai (koszovó), novipazari és shkodrai.

Az 1700 km hosszú szabatos szintezés a belgrádi osztrák-magyar szintezési pontból indult ki és Kruševac—Kraljevo—Užice—Višegrádon át Sarajevóhoz csatlakozott. Mellékvonalak Valjevóba, Kragujevacba és Mitrovicába vezettek.

A Balkán felmérése rendkívüli fáradsággal és nélkülözésekkel járó munka volt; a terep nehézségei, a háború vége felé mindjobban csökkenő közbiztonság, élelmezési és elhelyezkedési viszonyok gyatrasága a munkát igen hátrányosan befolyásolta. Egyes területeken állandóan járvány volt, mint malária, vérhas, kiütéses tífusz, hastífusz. Ez a személyzet egészségét aláásta és gyakori felváltását tette szükségessé. A munkák mégis változatlan kedvvel és szorgalommal, tervszerűen folytak és a munka eredményeit öröklő államok oly megbecsülhetetlen anyag birtokába jutottak, mely igényeiket hosszú időre kielégítheti. (Lásd 7., 8., 9. és 10. ábrákat.)

A Monarchia összeomlása 1918-ban a katonai geodéziai munkák végét jelentette.

A volt földrajzi intézet működését Magyarország is hatásosan elősegítette. Fenntartásához hazánk a közös kiadások arányában hozzájárult, hatóságaink az ország területén folyó mérési munkákat a legnagyobb előzékenységgel támogatták. Magyar származású és érzelmű tisztjeink a geodéziai felmérések minden ágazatában részt vettek és helyüket a legnehezebb körülmények között is mindenkor kiválóan megállották.

A bécsi katonai földrajzi intézet 112 éves fáradságos és küzdelmes munka után a Balkán felmérésével kultúrfeladatát hagyományaihoz híven elvégezte. Ezzel magának örök időkre dicső emléket állított s egyúttal követnivaló példát adott az utókornak.

Forrásmunkák:

Mitteilungen des k. u. k. Militär Geographischen Institutes 1881—1913.

H. Ginzel: Kriegskartenwesen der ehemaligen Österreich-Ungarischen Monarchie. (Leipzig 1921.)

RÉGI MAGYAR FÖLDMÉRŐK.

Írta: dr. ing. lovag FEHRENTHEIL-GRUPPENBERG LÁSZLÓ.

*

Az emberi társadalom minden intézményének nélkülözhetetlenül szerves részét képezik a multba nyúló gyökerei. Áll ez a tétel a *tudományokra* is, amelyek *történelmük nélkül bénák és nem egyszer érthetetlenek volnának.* Már a középiskolák tanítják az irodalomtörténetet, egyháztörténetet, művészettörténetet, a főiskolai oktatás el sem képzelhető jogtörténet, zenetörténet, hadtörténet nélkül. Minden valamire való tudomány éppoly büszke a multjára, mint a japáni család az őseire, akiknek tisztelete a sinto vallás legfontosabb része. Nemrégiben a fogtechnikusok tankönyve került a kezembe: még ez is a protézia történetével kezdődött s a görögöknél és rómaiaknál kezdte.

Ha viszont megnézzük, hogy hogyan állunk a mérnöki tudományok történetének ismeretével, szomorúan kell bevallanunk, hogy az építészektől eltekintve, más tudományágainknál erről alig lehet beszélni. A műegyetemen alig beszélt valaki saját tudományának történetéről s a fiatal mérnök, aki a műegyetemről kikerül, körülbelül úgy érzi magát, mint egy új világrész második generációja: apái vannak, de *nincsenek ősei.*

A történet nélküli tudomány gyökértelen, amely művelőinek sohasem adhat biztos alapot, sőt nagyon sok gyakorlati esetben is — a fejlődés összefüggéseinek nem ismerése folytán — nem ad kellő szakértelmet sem. 150 évvel ezelőtt világosan látta ezt II. József, mikor elrendelte az Istitutum Geometricum tanárainak, hogy „tudományuk történetére kellő gondot fordítsanak.“*

A viszonyok elfogulatlan vizsgálói elismerik, hogy ilyen a helyzet a földmérés tudományánál is. A geodézia nagy művelőinek sora még a mérnökök köztudatában is csak Gaussal, idehaza meg legföljebb Bodolával kezdődik. A fiatal mérnöknek másról, mint a legmodernebb mérési eljárásokról fogalma sincs s tehetetlenül áll, ha egy határpörben véleményt kell mondania, nem tud mit kezdeni a régibb úrbéri adatokkal, mert *nem ismeri a földmérés multját.*

Természetes, hogy ezek a megállapítások nem a műegyetemi oktatás ellen irányulnak. *A tudományok története külön tudomány,* amelyet előbb fel kell tárni, meg kell írni s csak azután lehet tanítani.

A geodézia tudománya nagyon sok önálló ágra oszlik. Felső geodézia, műszertan, számítási eljárások, hibaelmélet, térképtan, birtok-

*) Pauler Tivadar: A budapesti tudományegyetem története. Budapest.

rendezési eljárások és a többi, mind külön-külön s rendkívül széleskörű mezők, amelyek közül egy is túl sok teret ad egy egész emberélet tudományos munkásságának. Nem kívánható tehát egyetlen embertől sem az, hogy egymaga végezze el mindazt a kutató munkát, amely az átfogó tudományok oktatásához nélkülözhetetlen.

Azoknak lenne kötelességük s kedves időtöltésük is, akiknek van érzékük ez iránt a különleges szakkérdés iránt, közreműködni abban, hogy *a magyar földmérés története minél előbb összeállítható és tanítható legyen.* Ennek a tanulmánynak éppen az a célja, hogy rámutasson a még elvégzendő feladatokra s felköltse a kartársakban a kutatási kedvet a kis részletek iránt. Mert nem szabad azt sem tenni, amit egyik kartársunk, egyik hivatal főnöke csinált, hogy évtizedekig „gyüjtötte az anyagot" élete egyetlen, nagy munkájához, amely a földmérés történetét tárgyalta volna. Addig-addig gyüjtött, amíg egyszer csak eljött érte a Nagy Gyüjtő s lekaszálva, berakta őt magát is a farkasréti nagy gyüjteményébe.

A mérnöktörténet kifejletlenségét magunknak köszönhetjük. *A mérnököket nem érdeklik saját elődeik.*

Ha megkérdeznek egy mérnököt, hogy ki írta az első magyar époszt, vagy ki volt a XVII. század legjelesebb lírikusa, rögtön rávágja Zrinyi, vagy Balassi nevét; mindnyájan ismerjük a „Latiatuc feleym zumtuchel mic vogmuc"-ot. De nagyon kevés mérnök nem jönne zavarba, ha azt kérdeznők tőle, hogy ki készítette az első ismert magyar térképet, ki volt az első háromszögelőnk, vagy hogy néztek ki azok a határjárási jegyzőkönyvek, amelyek közt a Halotti Beszédnél régebbi is akad.

Mivel *a földmérés Magyarországon éppúgy, mint az egész világon a mérnöki tudományok ősanyja volt,* csak utána fejlődött ki a mechanika, hidrostatika, az út-, híd- és vízépítés tudománya. Eleinte, nagyon hosszú ideig, mindezek a *„földmérő inzsellérek"* mellékfoglalkozását képezték. S ezek közt a régi földmérők között nem egy van olyan, akinek a nevét a mai nemzedéknek is illik újból megtanulnia.

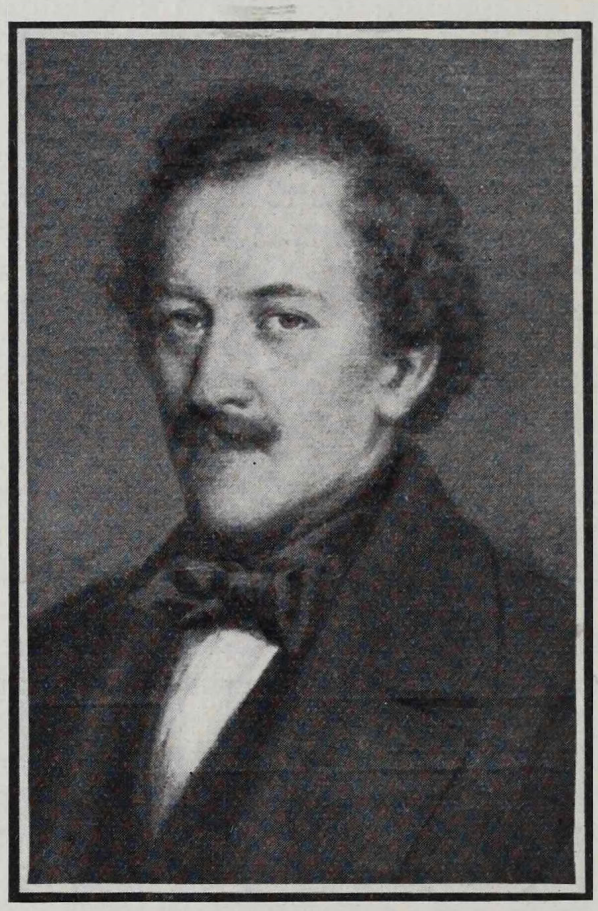
* * *

A régi magyar földmérők sorát a mult század elején kezdhetjük. Ez az időszak a jobbágyság felszabadításának jegyében zajlott s a nagy földreform igen sok mérnöki munkát vett igénybe.[1] Hogy a munka méreteiről némi fogalmunk legyen, tudnunk kell, hogy Magyarország területén az úrbéri birtokok összes területe — becslésem szerint — 14 millió kat. holdat tett ki. Olyan hatalmas terület ez, hogy annak felmérése és kiosztása valóban igen nagy és jól képzett mérnöki kart igényelt. Ezeket a felméréseket nagyobb részben magán-

[1]) Lovag Fehrentheil László: A mult század nagy földreformja. Geodéziai Közlöny. VII. 7—10.

mérnökök végezték, de vannak köztük vármegyei, vagy városi mérnökök is. Ebben az időben minden mérnök bőven kapott munkát, nem volt szükség a munkakörök védelmére.

Annak érzékeltetésére, hogy milyen nagy számú mérnök működhetett ebben az időszakban, talán elég felsorolnom egy kis terület mérnökeinek nevét. Veszprém megye zirci járásában a XIX. század első évtizedeiben a következőkkel találkozunk: *Boday József*, *Bubich Károly* (a kassai püspök unokaöccse), *Endel József*, *Gerlisch János*,



1. ábra. Vásárhelyi Pál. (1795—1846.)

Halász Ignác (aki jelentős irodalmi működést is fejtett ki), *Kiss Dénes*, *Kovács Antal*, *Marton József*, *Mikolás Vince*, *Müller János*, *Pooder János*, *Somody Lajos* és *Tury Peregrin*.[2]

A XIX. század kezdetéről beszélve meg kell említenünk a megye- és országtérképek rajzolóit: *Lipszky János* huszárőrnagyot (1806), a Magyar Atlás szerkesztőit, *Görög Demetert* és *Kerekest*, akiknek térképe 60 lapból állt, a debreceni *Karacs Ferencet*, akinek térképén 8000 helynév van (1813). Győri születésű volt *Schedius Lajos János*

[2]) Saját gyüjtés.

pesti egyetemi tanár, akinek 1833-ban kiadott 9 ívből álló földabrosza egyike a legkiválóbb térképeinknek.

Nem maradhatnak említés nélkül e korszak nagy vízszabályozási munkáinak felvételi térképei sem, amelyeknek alkotói közül szintén csak a legkiválóbbakat említve *Vásárhelyi Pál* és *Beszédes József* nevét kell felsorolnom, akik nemcsak a vízépítésben, hanem a geo-



2. ábra. Báró Fallon Lajos Ágost.

déziában is kiválót alkottak. (1. ábra.) Vásárhelyi aldunai térképezése nemcsak mérnöki, hanem diplomáciai mestermű is volt.

A XIX. század elején meginduló II. katonai felvétel (az ú. n. Franziszeische Aufnahme) vezetői közül megemlíthetjük a pesti születésű *Augustin Vince bárót*, *Fallon bárót*, a magyarországi háromszögelés vezetőjét (2. ábra) és a kiváló *nemes Nagy Antal* századost.[3]

Valamivel korábban kezdődött el egy másik, szintén elég nagyszabású mérnöki munka: az uradalmak felmérése üzemtervi célokra.

[3]) Bécsi Kriegsarchiv: Schriftenabteilung. Memoiren. Abt. 11.

Az eredményes gazdálkodáshoz nélkülözhetetlen üzemtervek készítése tulajdonképpen a keszthelyi Georgikon 1797-ben történt alapítása után indul meg nagyobb lendülettel, mert az onnan kikerült növendékek, az ország első gazdatisztjei, beszélték rá földesuraikat ezeknek a munkálatoknak elvégeztetésére. A legelső üzemtervi térkép mai tudomásunk szerint Festetich György uradalmairól készült 1798-ban, rögtön utána Lillien báró tábornok ercsi, Albert Károly főherceg magyaróvári, József nádor alcsúti és kisjenői, Brunswick gróf martonvásári, a királyi család holicsi, Hunyadi gróf ürményi, Károlyi gróf tótmegyeri és mágocsi, Széchenyi gróf cenki, Zichy gróf lángi és adonyi, Koburg herceg vacsi, Horhy Mihály jakabszállási és csillagmajori uradalmát térképezték.[4]

Az ilyen munkákkal foglalkozó mérnökök nevei közül csak szórványosan ismerünk egyet-egyet. Így megemlíthetem *Szabadhegyi Mihály, Schindler József, Karpe, Liptai* és az igen kiváló *Kneidinger András* nevét.[5]

Ezek után áttérhetünk a XVIII. század utolsó évtizedeire, amikor egy az előbbiektől lényegesen különböző, de szintén hatalmas földmérő munkáról kell megemlékeznünk.

II. József 1786 február 10-én írta alá gróf Pálffy Károly főkancellár ellenjegyzésével a patensét, amelyben a Magyarországon levő összes *telkeknek felmérését* és összeírását rendelte el. Ez volt az ország *első kataszteri felmérése.*

A nagy munka kiválóan meg volt szervezve. A királyi kancellária alá Magyarországon 10 főkomisszió tartozott s ezek alá voltak rendelve a megyei alkomissziók. Ezek három tagból állottak: a vezetőkomisszáriusból, a vármegye mérnökéből és a gazdaszakértőből. A munka végrehajtásával ez a komisszió bízott meg magánmérnököket, akik azonban csak a nehezebb alakú földeket mérték fel, az egyszerű, parallelogramma-alakú parcellák felmérését egyszerűbb falusi bizottság is végezhette. A mérésnek féllábnyi (15·8 cm) pontossággal kellett történnie s az előírások szerint kellet hozzá: „1. egy fából való bécsi öl, 2. tíz öles mérőlánc, 3. hat vagy nyolc egyenes póznák, 4. tíz faszegek, 5. papiros, tenta, lénia és rajzoló plajbász." A pontos méréshez pedig általában hét személyt írtak elő. Kellett „egy írástudó, aki a megméretett öleknek számát feljegyezze, két ember, akik a 6—8 póznákat hordozni s a földbe nyomni fogják, ismét kettő, akik a láncokat húzni és végtére két iffiú, akik a tíz faszegeket tarsolyban vagy kosárban fogják hordozni."[6]

Természetesen ez a felvétel nem volt alkalmas arra, hogy belőle egy rendes térképet lehessen összállítani. A célnak azonban tökéletesen megfelelt, hiszen a munkálat célja a földadó igazságos meg-

[4]) Wenzel Gusztáv: Magyarország mezőgazdaságának története. Bp. 1887.
[5]) Országos Levéltár: Polgári térképezésünk multja.
[6]) Fördős László: A II. József-féle kataszteri földmérés Magyarországon.

állapítása volt. A vármegyék azonban, mivel a nemesi jogokat látták veszélyeztetve, az egész munkát nagy ellenkezéssel fogadták s annak munkarészeit II. József halála után — a magyar történetírás örök kárára — csaknem mindenütt megsemmisítették.

Biharban például, egykorú feljegyzés szerint, 1790 március 17-én *„a dimensionális akták, mint a nemesség kárára célzók, hogy megégettessenek, elvégeztetett. Nagy vita után elhatároztatott, hogy ez az akasztófa alatt menjen végbe. Estve 7 órakor 10 szekéren minden summáriumokkal s mappákkal odavitetvén, csúfságosan meggyújtották, a máglyába ordo iudicarius normalis könyvek hányattak, más helyen pedig német ruhák és kalapok.“*[7]

Azoknak a mérnököknek a nevét, akik ebben, az akkor meg nem értett munkában részt vettek, szintén csak a levéltárak őrzik. Felkutatásuk érdemes munka volna.[8]

Bár már Mária Terézia alatt kezdődött, ugyancsak II. József nevéhez fűződik egy másik nagyszabású földmérési munka, az úgynevezett I. katonai felvétel. *(Josefinische Aufnahme.)*

Az 1756—1763. években folytatott 7 éves háború bebizonyította, hogy a jó hadvezetésnek egyik fő követelménye a jó térkép. A hadsereg még saját országában is tapogatózva haladt előre s a terep nem ismerése sok kellemetlen meglepetést szerzett a hadvezéreknek.[9] Ezek a tapasztalatok indították az udvari Haditanácsot arra, hogy Mária Teréziát megkérjék egy topográfiai felvétel elrendelésére. A felmérés 1763-tól 1787-ig tartott s a XVIII. századnak leghatalmasabb térképészeti munkálata volt. 5400 lap készült 1 : 28.800-as méretarányban. Magyarországon a kilátásban levő tatár betörés miatt Máramarosban indult meg a munka 1766-ban. 1769. és 1773. között Erdélyt és a Bánságot mérték fel, 1782. és 1787. között az ország többi részét. A felmérés nagyobb része háromszögelés alapján készült. Arról ugyan nem tudunk, hogy felhasználták volna *Liesganig Józsefnek* ugyanebben a korban (1772—1774.) Magyarországon végzett első szabatos, fokméréssel összekapcsolt *háromszögelését.*[10] De végeztek önálló háromszögelést az ez alkalomra szerkesztett Dumont-féle műszerrel, amely hatszoros nagyságú mérőasztal volt, 5 láb hosszú távcsővel s a mozdulatlanságot ellenőrző, alul elhelyezett *„fix diopter-prespektívvel.“* Ezenkívül használt főbb eszközeik a következők voltak. Nagy quadrans távcsöves vagy dioptrás vonalzóval. Astrolabium, mégpedig 180°-os, amely egy szögmérő műszer, irányzóval. Aztán mérőasztal, előrehátra irányozható nagy sárgaréz vonalzóval. Nemkülönben tájoló, függőón, mérőlánc, mérőléc, zászlósrudak, pontszúrótűk, valamint az

[7]) Marcali Henrik; Az 1790—1791. országgyűlés. Bp. 1907. 48. o.

[8]) Bécs. Hofkammerarchiv. Josefinische Seuerregulierung. 19104, Fasc. I. Nr. 18, 39, 55, 59, 63, 112 és 19105. Nr. 131, 136, 147, 159, 166, 187, 315.

[9]) Kriegsarchiv. HKR. 1764. V. 5. 336.

[10]) Dr. Tátray István: Fokmérés hazánkban a XVIII. század közepén. Geod. Közl. VIII. 1., 51. o.

asztallap vízszintességét próbáló elefántcsontgolyó. A magasságot sehol sem mérték, csak à la vue rajzolták be.[11]

Ezeket a munkálatokat katonai mérnökök végezték, akik közt a nagyobbik rész természetesen idegen volt. De voltak köztük magyarok is. A felvételek vezetője Máramaros megyében Sterling őrnagy és gr. Caraccioli őrnagy voltak. Szepes megyében 1769-ben br. Seeger alezredes, Felsőmagyarországon 1769—72-ben br. Motzl alezredes és Steinbacher őrnagy, Temesben ugyanezen időben br. Elmpt ezredes, Erdélyben 1763—73-ban Fabris ezredes és Jeney őrnagy vezették a munkálatokat. A déli határvidéken 1774 és 1783 közt Brady őrnagy, Jeney alezredes és Wegler ezredes, Magyarország belső megyéiben 1782—85-ben br. Neu alezredes volt a felmérők parancsnoka (3. ábra). A felvételt végző tisztek közül kétségtelenül magyar volt a Pesten és a környező megyékben dolgozó *Abaffy* Kinszky-ezredbeli főhadnagy, aki gyönyörű kivitelű munkáival tűnt ki, éppen úgy, mint a Khevenhüller-ezredbeli *br. Forgáts* hadnagy, aki 1783—84-ben a dunántúli megyékben dolgozott s a helynevek helyes és csinos megírásában éppen olyan tökéletes volt, mint a helyes terepábrázolásban. A többi idegen nevűek közt is lehetnek még magyarok, de ennek megállapítása még az ezutáni kutatások feladata.

A vezetők közül kétségtelenül magyar a már említett *Jeney* őrnagy, aki később tábornokságig vitte fel s akit nem is kell szembeállítanunk a nagy befolyású, de tehetségtelen br. Elmpt ezredes, később tábornokkal (akinek 66 községéből 41-et teljesen újra kellett mérni), hogy Jeney kiválósága kitűnjön. Jeney nemcsak az egykorú jelentések, hanem a térképek bizonysága szerint is az egész felvétel legtehetségesebb vezetőjének bizonyult s már akkor is becsületet szerzett a magyar mérnöki karnak. A magyarországi munkálatok bevégeztével rábízta a haditanács Horvátország, Belsőausztria és Tirol felvételét is.[12]

Ennél is jobb bizonyítéka azonban Jeney kiválóságának, hogy az 1936. évi bécsi nagy térképkiállításon az ottani Nemzeti Könyvtár az I. katonai felvétel legkiválóbb darabjai gyanánt Jeney két térképlapját állította ki.[13]

Jeney tábornok megérdemli, hogy nevét a legkiválóbb magyar geodéták közé jegyezzük fel.

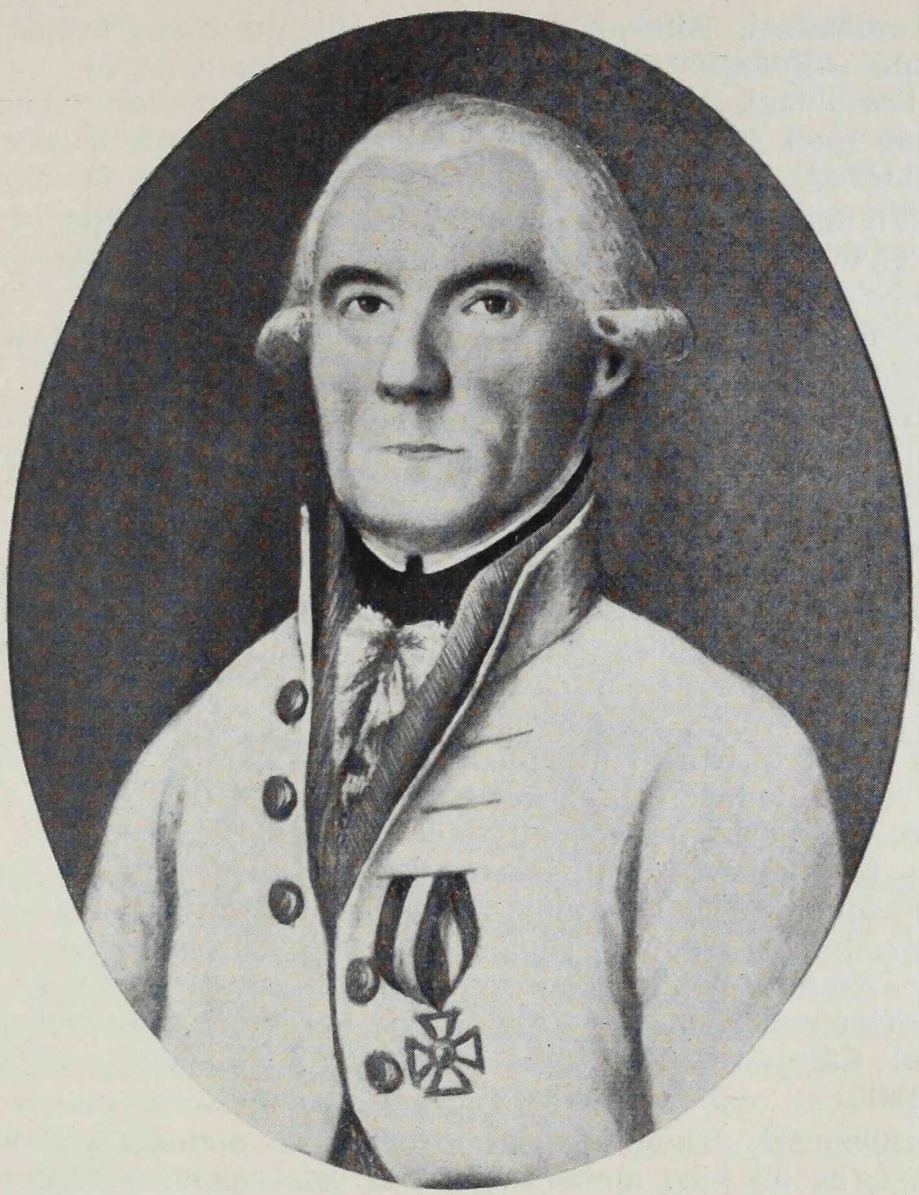
A katonai térképezésen kívül a XVIII. század más nagy feladatokat is állított a magyar mérnökség elé.

Ezek közül elsőnek említhetjük a Mária Terézia által 1767. I. 23-án elrendelt *Úrbéri rendezést.* Ennek az eljárásnak a célja az volt, hogy a

[11]) Dr. Eperjessy Kálmán: Kézirati térképek Magyarországról. Szeged, 1928. 14. old.

[12]) Dr. Borbély A. és dr. Nagy J.: Magyarország I. katonai felvétele II. József korában. Térk. Közl. II. köt.. I. sz., 55. old.

[13]) Dr. Borbély A: A bécsi Nemzeti Könyvtár tavaszi térképkiállítása. Térk. Közl. IV. köt., 1—2. sz.



3. ábra.
Báró Neu Sándor tábornok (1736—1803), az I. katonai felvétel magyarországi vezetője.
(Térképészeti Intézet gyüjteményében.)

földesurak és jobbágyok közt sok helyen összekuszált viszonyokat szabályozza s a jogokat és kötelességeket mindkét irányban rendezze. A szabályozásnak egyik legfontosabb része az volt, hogy a község megfelelő osztályba sorolása által meghatározzák a jobbágytelek kötelező nagyságát s a földeket ennek megfelelően mérjék ki. A rendelet előírja, hogy ahol a jobbágyok birtokában a megállapított mértéknél több földet talál a bizottság, ott ezt a többletet mint „maradványföldet“ külön kell választani s lehetőség szerint abból új jobbágy-

telkeket alakítani. Ahol a jobbágynak hiánya volt, ott birtokát a majorsági, „*allodiális*“ földekből kellett kiegészíteni, vagy az úrbéri terhet leszállítani. Végre külön mérnöki feladat volt a beltelkek, szántók és rétek hiányának vagy többletének egymás közötti előírásos kiegyenlítése.[14]

Ezt a munkát az egész országban végre kellett hajtani, elképzelhetjük tehát, hogy milyen hosszú ideig adott ez foglalkozást mérnök-elődeinknek.

De hasonlóan nagy arányú volt a XVIII. század közepén félévszázadnál tovább tartó *telepítési* tevékenység is.

Kisebb betelepítések már korábban is voltak, de tulajdonképpen a század első negyedében kezdődött meg az a valóban nagyvonalú telepítési munka, amelynél már a mérnökök közreműködését kétségtelenül igazoltnak vehetjük.

A hadseregszállításokon mérhetetlen vagyont szerző s megbárósított Harrukkern János csaknem egész Békés megyét megvásárolta s 1720 körül ott 89 községet telepített. A tót, német s Orosházán kivételesen magyar telepesek a legnagyobb kedvezéseket kapták s községeik hamarosan virágzásnak indultak.[15] A temesi Bánságba 1722 és 1726 között a bécsi kormány telepített le 2500 családot, leginkább a felső Rajna vidékéről. Ezeket a telepítéseket már Mercy Claudius gróf vezette s az itt végzett munkát nemcsak szociális, hanem mérnöki tekintetben is mintaszerűnek kell elismernünk.[16] Később is érkeztek újabb és újabb rajok, köztük 1736, 1741 és 1745-ben igen sok olasz, francia, spanyol, bolgár és különösen sok szerb család is.

Az állami telepítéseken kívül nagy szerepe volt az ország benépesítésében a magyar földesurak kezdeményezésének is. Ezek példájául Károlyi Sándor gróf tábornagyot, Szabolcs betelepítőjét említhetjük.[17]

A telepesek a legtöbb helyen mérnöki pontossággal kiszabott dűlőhálózatot, bő telki mennyiséget s a belsőségben szabályos utcasorokban épített házakat kaptak. Pitvaros, Otlaka, Sándorfalva, Kistelek, Antalfalva, Torontálvásárhely s a hozzájuk hasonló községek magukon viselik a mérnöki munka nyomát.[18]

Végül, nem beszélve a kisebbekről, még egy harmadik nagyjelentőségű munkakör várta a XVIII. században a magyar földmérő mérnököket. A török kitakarodása után óriási területek maradtak itt az emberi kultúra minden nyoma nélkül. Már III. Károly azt írja elő a Helytartótanács legfontosabb feladatának, hogy „*a köz- és magán-*

[14]) Tóth Lőrinc: Útmutató úrbéri ügyekben. Pest, 1856. 52. old.
[15]) Haan Lajos: Békés vármegye hajdana. Pest, 1870.
[16]) Adattár Délmagyarország történetéhez.
[17]) Géresy Kálmán: A gróf Károlyi család oklevéltára. Budapest, 1881—87.
[18]) Szilágyi Béla: Községek fejlesztése. Az országrendezés mérnöki megvilágításban. Budapest, 1933.

gazdaságokat támogassa, a telepítést (inpopulatio), a közmunkákat s elsősorban az utak, csatornák, hidak, töltések építését irányítsa."[19]

A Helytartótanács derekasan meg is felelt ennek a feladatának. Lassú, szívós munkával rákényszerítette a megyéket, hogy törődjenek a területükön áthúzódó utak, hidak, csatornák gondozásával. 1730-ban Csongrád megye még azt jelentette, hogy arrafelé egyedül a talaj természetétől függ, hogy mikor járhatók az utak és mikor nem.[20] A harmincas évek vége felé beérkező megyei jelentések már azt mutatták, hogy az ország minden részében törődnek az utakkal. Bereg megye például büszkén jelentette, hogy 15 hidat hozatott rendbe, a régi helyen 14, új helyen 24 hidat építtetett. A Tisza kiöntőhelyeinél elzárógátakat készíttetett, vadvizet levezető árkokat, mocsaras helyeket kerítő töltéseket számszerint 166 darabot építtetett. A területén fekvő munkácsi és szentmiklósi uradalmak a megye ellenőrzése mellett 1 hidat javítottak s a régi helyeken 24-et, új helyen 38-at építettek.[21]

Az új létesítményeknél a terep előzetes felvétele mindig geodéziai munkát, sokszor szintezést is jelentett.

Új útépítések terén is találunk egészen nagyszabású új alkotásokat. Ilyenek voltak a Károlyvárosi nagy út, a Rózsahegy—Zsolna—Teschen-i összekötő hadiút s még több másnak a megépítése.[22]

* * *

Aki tudja, hogy a magyar műegyetem tulajdonképpen csak 1856-ban nyilt meg, az csodálkozva kérdezheti, honnan volt hazánkban már azt jóval megelőzőleg annyi mérnök. Az eléggé köztudomású, hogy a mérnökképzés a XIX. század első felében a budai tudományegyetem bölcsészeti karával kapcsolatos mérnöki intézetben történt. (Kevésbbé ismeretes azonban, hogy ennek az intézetnek a neve *Institutum Geometricum*, vagyis *földmérő* intézet volt. Íme egy újabb bizonyíték az akkor geométriának, ma geodéziának nevezett tudomány prioritására!)

Azt meg különösen kevesen tudják, hogy ezt az időt két évtizeddel megelőzve, már működött hazánkban egy mérnökképző főiskola. 1763-ban alapította ezt *Esterházy Ferenc gr.* bőkezű adománya révén *Szencen* Mária Terézia. Ebben a műszaki és gazdaságtudományi főiskolában piarista tanárok tanították a gazdasági és matematikai tárgyakon kívül a mechanikát, hidraulikát és a földméréstant, amely utóbbinak első tanára *Valero Jakab Antal* volt, akit *Kiss Adorján* követett. Ez utóbbi különösen nagy szerepet játszott az intézet tan-

[19]) Országos levéltár. Acta misc. N. 65. Instructio pro consilio.
[20]) Országos levéltár. Litt. mens. 1730. III. 28.
[21]) U. o. Litt. mens. 1735. III. 10. Bereg m. Lásd még 1737. II. 18. Moson m., 1737. II. 25. Ung m., 1737. V. 13. Bács m.
[22]) Ember Győző: A Helytartótanács gazdasági és népvédelmi működése III. Károly korában.

tervében, mert az elméleti és gyakorlati mértanon kívül külön tanár tanította a térképrajzolást és tervrajzok készítését és külön egy másik a szépírást és rézmetszést, a térképsokszorosítás akkor használatos módját.

A tanulmányi idő három esztendő volt s kétségtelen, hogy már ez az intézet is sok kiváló mérnököt adott az országnak. (Az iskola részletes történetét most dolgozza fel Glaser Lajos levéltárnok.) Első mérnökképző főiskolánk jelentősége még nagyobbra nő szemünkben, ha figyelembe vesszük, hogy ebben az időben még külföldön sem voltak egyetemi rangra emelt műszaki tanintézetek. Míg az első német műegyetemet, a berlinit 1821-ben alapították, a bécsit 1815-ben, a prágait 1806-ban s a világ első műegyetemét, a párisi école centrale de traveux publics-et 1794-ben s azelőtt a mérnökképzés külföldön is legtöbbször csak a tudományegyetemek mellékes hivatása volt, addig a mi szenci kollégiumunk *1763-ban*, vagyis 30 évvel korábban létesült. *Műegyetemünk ősére, a szenci főiskolára valóban büszkék lehetünk.*[23]

A szenci főiskola 1776-ban leégett. Ekkor áthelyezték Tatára, ahol mint Seminarium Geometrarum működött. Itt azonban nem sokáig állhatott fenn, mert az Esterházy-féle 20.000 forintos alapítvány kamatait 1780-ban már más célokra fordítják.[24]

Az országnak azonban mindig több és több műszaki képzettségű szakemberre volt szüksége. Abban a korban, mikor Kaunitz kancellár kijelentette, hogy *„még a főnemesek elsőszülöttjeitől is megkívánja, hogy a gyakorlati mértant ismerjék"*, nem csodálkozhatunk azon, hogy II. József a legrövidebb időn belül újra felállíttatja a mérnökképző intézetet. 1782-ben rendeli el, hogy a budai egyetemen *„földmérő repetens kurzust"* kell tartani. Ez az intézmény volt az *Institutum Geometricum*, amely 1850-ig állott fenn, hogy előbb a József ipartanodává, majd 1857-ben királyi József műegyetemmé szervezzék át.

Az Institutum Geometricum tanulmányi ideje általában három év volt. A kötelező tárgyak a következők voltak:

1. Longimetria, hegyek libellációja és altimetria.
2. Gazdasági mérés, stereometria, pithometria.
3. Gazdasági alakok átváltoztatása.
4. Katonai méréstan, mely a helyek természetét leírja.
5. Hidrotechnika.
6. Hidrodinamika.
7. Mechanika.
8. Rajz.

A földméréstant az intézet 68 évi fennállása alatt öt tanár tanította. Dugonics András (1740—1818), akinek nagy tudását tankönyve

[23]) Dr. lovag Fehrentheil László: Az első magyar műszaki főiskola. Technika, 1937. I.

[24]) Országos levéltár. Udv. Kanc. 4889 és 6330. 1780.

is bizonyítja, amelyet 1784-ben adott ki ilyen címmel: A tudákosságnak második könyve, amelyben foglaltatik a földmérés (geometria).

Utána 1785—1800 közt Rausch Ferenc (1743—1816), 1834-ig Schmidt György, akit Wolfstein József (1776—1859) követett a tanszéken s végül 1841-től kezdve Petzelt József dr. tanította a földmérést. Wolfstein több geométriai tárgyú latin könyvet írt, Petzelt volt az első, aki magyar nyelven Geodaesia című munkát állított össze.

Az intézettől összesen 1275-en kaptak oklevelet. Az első magyar mérnöki oklevél Tichi Istváné volt. 1800 előtt 63 *„juratus ordinis geometert"*, vagyis jogosított földmérőt — ahogy akkor a mérnököket nevezték — avattak. Ezek működésének feltárása még a jövő teendői közé tartozik.[25]

Műszaki oktatásunk képe hiányos volna, ha nem említeném meg a selmeci bányászati főiskolát. Ezt a szenci főiskolával egy időben 1763-ban alapította Mária Terézia s 1770-ben már akadémiai rangra is emelte. Ezt megelőzőleg már 1735-ben működött Selmecbányán egy bányatiszképző iskola. Ezekből az intézetekből is kerülhettek ki földmérő mérnökök.

Hazai mérnöki szakiskolákról korábbi adataink nincsenek. De a Monarchia mérnökszükségletének ellátása s különösen a katonai mérnökök kiképzése terén nemcsak a most tárgyalt XVIII. század elejéig, hanem mint látni fogjuk később, még azon jóval túl is vissza tudunk menni.

Most csak a Savoyai Jenő által 1717-ben alapított bécsi mérnökkari akadémiát említem meg (amely később Gumpendorfban, Laimgrubeban, Klosterbruckban s Mödlingben is müködött). Az akadémián a legkiválóbb szakemberek tanították a földmérést és segédtudományait, a matematikát, algebrát, optikát, geodéziát, topográfiát, geométriai rajzot, földrajzot.

Az akadémia első igazgatója Anguissola Leander gróf mérnökkari alezredes volt, akinek Szigetvárról rajzolt térképe is mutatja kiváló képességeit.[26] A XVIII. század közepén Marinoni János Jakab, a kiváló osztrák tartományi mérnök volt a vezetője. Itt nevelődött az a mérnöki kar, amely a hadsereg egyre növekvő igényeit mindig jobban és jobban ki tudta elégíteni s amely az akkori Európa legnagyobb geodéziai munkálatát, a már ismertetett I. katonai felvételt is kiválóan el tudta végezni. Ebbe az intézetbe olvadt be a Richthausen által 1734-ben alapított gazdag Chaos-féle mérnöki iskola is. Ennek az intézetnek magyar növendékei szintén felkutathatók volnának s aki ezt a munkát elvégezné, megint jelentős szolgáltatot tenne a magyar földméréstörténet ügyének. Azt tudjuk, hogy az akadémia növendékei közé tartozott a világhírű magyar matematikus Bolyai János is. Itt végzett 1773-ban Kiss Gábor mérnökkari kapitány, aki

[25]) Névsoruk megtalálható a Műegyetem mérnöki okleveleinek jegyzékében.
[26]) Bécsi Kriegsarchiv. Kartenabteilung. Innland. V. Nr. 3.

bátyjával, Kiss József kincstári mérnökkel együtt a Ferenc-csatorna terveit készítette!

Ha Dr. Eperjessy Kálmán, Dr. Borbély Andor és Dr. Glaser Lajos és kevésszámú társuk érdemes munkája révén valamennyire ismerjük már a kor katonai mérnökeinek nevét, annál ismeretlenebbek a XVIII. századbeli Magyarország polgári mérnökei. Ezek a nevek ott rejtőznek a különböző levéltárak aktáiban s azok felkutatásához nem volna másra szükség, csak egy pár lelkes kutatóra. S mivel mérnöki szakkérdések multját történelem- és földrajztanárok még oly lelkes munkája sem tárhatja fel megfelelő szakszerűséggel, a Műegyetemen kellene rendszeresíteni földméréstörténeti szemináriumot s ennek hallgatói könnyen feldolgozhatnák a sok apró részletkérdést. Meggyőződésem, hogy nemcsak a mérnöki tekintély, hanem a tudomány tárgyi szempontjai is megkívánnák, hogy ezeket a szakértelmet kívánó kutatásokat ne kívülállók, hanem mérnökök végezzék el.

Ha a XVIII. és megelőző századokból ismerjük is egy pár kiváló mérnök nevét és működését, ez az ismeretünk csak véletlen, alkalmi közléseken alapul.

Fodor Ferenc műegyetemi tanár tárta fel *Bedekovich Lőrinc* munkásságát, aki a jászságnak és a kún kerületeknek volt a mérnöke. 1751-ben született s 1779-től kezdve 67 éves koráig még igazolhatóan mérnöki munkát folytatott. Bedekovich régi horvát eredetű, de magyar nemességű családból származott. A kumuri Bedekovich nemzetség egyik ága bárságot is nyert s a család több tagja szerepet játszott a magyar történelemben is. Így Bedekovich Kálmán volt az első magyar-horvát miniszter.[27] Hogy Bedekovich Lőrinc hol tanult, azt nem tudjuk, de nagyszámú térképei nemcsak korban előzik meg a II. József-féle katonai felvételeket, hanem kivitelben és pontosságban is messze fölülmúlják azokat. Rendkívül érdekes pl. Jászdózsáról rajzolt térképe, amelybe a belsőség felvétele után utcaszabályozási vonalakat is tervezett. Jászberény és Jászapáti vidékéről készült térképén, Kiséri térképén, a Tiszáról rajzolt több lapján vízszabályozási működését is bizonyítja.[28]

Működését fia, szintén Lőrinc, folytatta az apa megrokkanása után. Az ő működése azonban még tisztázásra vár.[29]

Bedekovich Lőrinc megérdemli, hogy nevét nagy mérnökeink sorába feljegyezzük.

Oltay Károly fújta el a feledés porát *Gáti István* nevéről, akinek életrajzi adatait is sikerült megtalálnom.[30] Apja, szintén István, református lelkész volt, a magyar gyorsírástudomány megalapítója. A fiú

[27]) Nagy Iván: Magyarország családjai.

[28]) Dr. Fodor Ferenc: Bedekovich Lőrinc. Térk. Közl., II. 3. és III. 3.

[29]) Nagy Szeder István: Két Bedekovich Lőrinc nevű mérnöke volt a Jászkun kerületnek. Térk. Közl., IV. 1—2.

[30]) Szinyei: Magyar írók.

Huszton született 1730 júniusában. Máramarosszigeten és Debrecenben tanult, majd az institutum geometricumon kívül az egyetem jogi szakát is elvégezte. Az Esterházy uradalom mérnöke lett Pápán, majd Tatán s az erdőkezelés és főképp vízszabályozás terén végzett maradandó munkát. Apjához hasonlóan, ő is sokoldalú, találékony elme volt. Rendkívül sok cikket írt, amelyek közül különösen érdekesek a *„Gyakorlati földmérés tükrökkel"* és *„Földmérési legújabb rend- s műszer fölfedezés"* címűek. Mint ezekből kitűnik, Gáti feltalált egy szögtükröt s ami különösen nagyértékűvé teszi munkásságát, *Európaszerte a legelső olyan mérnökök között van, akik a számszerű felvételi eljárást hirdették.*[31]

A XVIII. század közepén működő földmérők közül meg kell említenem *Balla Antal* nevét, akinek életrajzi adatait nem ismerem, de több 1760—1770-es évekből származó térképe járt már a kezemben. A gímesi Forgách grófok udvari földmérőjének írja alá magát s térképei különösen díszes és aprólékosan gondos kivitelükkel hívják fel a figyelmünket.[32] 1793-ban kiadott pestmegyei térképe az e korbeli legkiválóbb munkák közé tartozik. Telepítési munkálatainak emlékét őrzi Kistelek mintaszerű tervezési térképe.[33]

Nem említek fel sok olyan nevet, amelyről csak egy-egy adatom van. Nem maradhat azonban említés nélkül *Krieger Sámuel* neve, aki nemcsak Magyarország térképének elkészítésével állított magának emléket, hanem 1766-ból származó Balaton térképe is különösen megérdemli az elismerést.

Kiváló földmérő volt a szenci főiskola piarista rektora, *Kiss Adorján* is, aki ott geométriát tanított, később Veszprémben lett házfőnök s 1774-ben Aszófőn, Füreden. Gulácson végzett felméréseket és a zirci, veszprémi vízvezetékek terveit készítette 1772—1773-ban.[34]

Érdekes alakja a XVIII. századnak két selmeci születésű jezsuita. Az egyik *Eder Ferenc* (1727—1773), aki 1749-ben Peruba ment, mint hittérítő. Ott azonban úgy látszik mérnöki tevékenységet is folytatott, mert 1791-ben kiadott könyvében Peruról rajzolt saját térképét is közli.[35]

A másik jezsuita atya, akit fel kell említenünk a magyar térképrajzolók közt: *Hell Miksa* a világhírű csillagász (1720—1792). (4. ábra.) Hell is polihisztor volt, mint annyi sok magyar tehetség. Mint nyelvész, ő volt Sajnoviccsal együtt a lapp nyelv első tanulmányozója s a

---

[31]) Oltay Károly: Adatok a magyar földmérés történetéhez. Geod. Közl., VI. 8—10.

[32]) Lovag Fehrentheil László: A XVIII. század földmérő eszközei. Térk. Közl. II., 3—4.

[33]) Az Országos Levéltárban.

[34]) Dr. Friedrich Endre: A veszprémi Szt. Anna-kápolna története. Veszprém, 1912.

[35]) Eder Xav. Ferenc: Descriptio provintiae Moxitarium in regne Peruano. Buda, 1791.

magyarság finn-ugor eredetének első hirdetője. Mérnöki tevékenységéből egy pár bányamérését ismerjük s pár térképéről tudunk.[36]

Hell a geométriát valószínűleg éppúgy Mikovinytől tanulta, mint *Fritsch Erik*, Mikoviny egyes térképeinek befejezője.[37]

A XVIII. század messze kimagaslóan legkiválóbb mérnöke kétségtelenül *Mikoviny Sámuel* volt. A legutóbbi években tárták csak



4. ábra. Hell Miksa. (1720—1792.)

fel Irmédi-Molnár László, Faller Jenő s legújabban Tárczy-Hornoch Antal tanulmányai azokat az adatokat, amelyek ugyan Mikoviny munkásságának csak egy részét világítják meg, de amelyek még így, töredékekben is, a magyar művelődéstörténet egyik legnagyobb alakjának mutatják őt.[38]

Mikoviny Sámuel 1700-ban született Ábelfalván, Nógrádban. Atyja evangélikus lelkész volt, ki fiát Losoncon, majd a jénai egyetemen neveltette. Állítólag már 23 éves korában a szász-jénai herceg udvari térképésze, később, de még szintén fiatal korában a berlini akadémia tagja lett. Beutazza egész Európát, míg 1727-ben Esterházy

36) Wenzel: Magyar Akadémiai Értesítő, 1851. 161.
37) Korabinszky: Lexikon, 3. o.
38) Faller Jenő: Adatok Mikoviny Sámuel életéhez. Térk. Közl., I. 4.

gróf haza nem hozza magával Tatára. Itt vízépítési munkákat végez, a Nagytó és Cseketó szabályozását. 1728-ban Pozsony megye mérnöke s ekkor kezdi meg országos méréseit, csillagászati és helymeghatározási észleléseit. III. Károly ugyanis Bél Mátyást bízta meg Magyarország történeti földrajzának megírásával s Mikovinyt a szükséges térképek elkészítésével.

A megbízást elfogadó levele külön kis tanulmány. Megvetéssel emlékszik meg kora térképészeiről s azok kontár munkáiról. Elmondja, hogy térképeit csillagászati, mértani, magnetikus és hidrográfiai mérési adatokból akarja megszerkezteni.[39] Ő állapítja meg Pozsonyban az első magyar kezdő meridiánt. Csillagászati helymeghatározásokat végzett és háromszögeléssel dolgozott. Műszerei a quadrans, libella, dioptra, limbus, tubus astronomicus és az iránytű, számításaihoz a de la Hire- és a Würzelbauer-féle táblázatokat használja. Térképei sokáig felülmúlhatatlanul a legjobb megyetérképek voltak. Főképp a felvidéki megyéket térképezte.

Bányamérésekkel is foglalkozott s egyike volt az 1735-ben megnyílt selmeci bányatisztképző iskola első tanárainak: mennyiségtant, hidraulikus gépészetet, út- és hídépítéstant adott elő. Mennyiségtani előadásai során adta elő a geométriát s részben az ő lenyűgözően tökéletes előadásának következménye volt, hogy az iskola növendékei közül egyesek gyakorlatukban bányaművelés helyett túlnyomólag földméréssel foglalkoztak.

Mikoviny közben megtervezte és megépítette a selmeci bányák világszerte páratlan erővízgazdászati építményeit. Ez időben jelennek meg tökéletes megyetérképei is. 1737-ben Nyitra megyében a karkaci út építését tervezi és vezeti. A haditanács is igénybeveszi munkáit; őrnagyi ranggal hívják meg a hadsereg mérnökkarába. Katonai célokra készítette a magyar-morva határ térképét s a sziléziai Kozel tervrajzát, korának egyik legkiválóbb geodéziai alkotását.[40] 1747-ben az almásfüzitői mocsarakat csapolja le. Az ottani nagy csatornát ma is Mikoviny-ároknak hívja a nép. Ismét más oldaláról, mint kiváló archeológus mutatkozik be a Brigetiumi római várról írt tanulmányában. A magyar régészetnek pótolhatatlan vesztesége, hogy a magyarországi római városokról írt tanulmánya elveszett.[41] 1749-ben a budai királyi palotát tervezte meg s annak építését vezette. 1750-ben halt meg, valószínűleg Bécsben.[42]

Mikoviny rendkívül sokoldalú lángész s minden tettében alkotó mérnök volt. Megérdemli, hogy nevét minden magyar ember ismerje.

* * *

[39]) Irmédi-Molnár László: Mikoviny Sámuel térképfelvételi módszere. Térk. Közl., I. 1.

[40]) Dr. Borbély Andor: Újabb adatok Mikoviny Sámuel életrajzához. Térk. Közl., III. 1—2.

[41]) Takács Sándor: Komárom vidéke és Brigetio a XVIII. század közepén. 31. o.

[42]) Tárczy-Hornoch Antal: Mikoviny Sámuel. Térk. Közl., IV. 1—2.

Az eddig felsorolt adatok a XVIII. századra vonatkoztak. A XVII. és XVI. századból természetesen már sokkal kevesebb adatunk van. Ez a kor a török háborúk kora, amikor a magyarság uralkodó bolygója a fegyver jegyében állt. A mérnöki munka is csaknem kizárólag hadászati célokat szolgált.

Számos térképet ismerünk ebből a korból is, de készítőik nagy többsége idegen volt. Vannak ugyan feljegyzéseink, hogy Thököly Imre is készíttetett hadjáratai alatt terepfelvételeket,[43] de a legtöbb térképet mégis a császári sereg mérnökei készítik, vagy talán az is lehet, hogy azok maradtak fenn jobban. A Rákócziaknak is főképp idegen: francia, holland, velencei tábori mérnökeik voltak. Ezek végezték a Felső-Tisza szabályozását is.

A mérnökképzés is javarészt külföldi intézetekben történik. Igaz ugyan, hogy a Pázmány Péter által alapított pozsonyi egyetemen már kezdetben is oktatták a matematikát, 1773-ban történt átszervezése után pedig a gyakorlati geométriát, építészetet is előadták s ünnepnapokon művészek és mesteremberek számára mechanikai leckéket tartottak.[44] Külföldön azonban már határozott mérnökképző intézetekkel is találkozunk. Erre vonatkozó adatunk például 1689-ből van, mikor Kayserfeld Mátyás (eredeti neve Champagnier), francia származású hadimérnököt kinevezik az *innsbrucki mérnöki iskola* parancsnokává, ahol matematikát, geométriát és földrajzot is tanítottak.[45] Kayserfeld egy évvel később a *magyarországi mérnökbrigád* parancsnoka lesz s a déli végeken működik. Érdemeiért 1693-ban bárói rangot kap, de még ez évben Belgrádnál el is esik.[46]

Utóda a mérnökcsapat parancsnokságában a híres olasz térképész: Marsigli Luigi Fernando gróf lesz, akinek nevét sok térképén kívül a Dunáról írott kiváló munkája tette emlékezetessé.

Előttük ugyanilyen beosztásban találjuk 1687 körül Mesgrigne de Donne híres francia mérnököt és még előbb 1683-ban Kleinwächter von Wachtenberg János alezredes, hadmérnököt, aki 1636-ban Buda ostrománál esett el. Ezek mind a magyarországi sereg mérnökeinek főparancsnokai voltak. Kétségtelen, hogy a sok idegen közt magyarok is szolgáltak alattuk s ezek névsora valószínűleg a bécsi levéltárakban várja a kutatót.

A legjobb nevű idegen földmérők, akik nagyobb tevékenységet fejtettek ki hazánkban a XVII. században a következők:

Báró Burckhardt von Birkenstein Antal alezredes, Győr főmér-

---

[43]) Márki Sándor: A magyar térképírás multja és jelene. Földrajzi Közlemények, XXIV. 296. o. 1896.

[44]) Dr. Pauler Tivadar: A budapesti tudományegyetem története. Bp. 1880. 77. o. „Ezek a leckék egyetemünkön a legújabb ideig (1848.) folyvást tartottak."

[45]) Bécs. Kriegsarchiv. Hofkriegsrat. Regist. 1689. 523., 526.

[46]) Úgy ez, mint a következő, külön nem jelzett adatok Glaser Lajos: „A karlsruhei gyüjtemények magyarvonatkozású térképanyaga" (1933.) c. munkának különlegesen nagyértékű Névmutatójában találhatók.

nöke, aki 1683-tól 1702-ig volt nálunk s egy kiváló munkát hagyott hátra a magyar várakról s a geometria akkori állásáról.[47]

Coronelli Marce Vincentio (1650—1715), a minoriták magyarországi tartományfőnöke, akinek magyar országtérképei ismeretesek.

Hannenstein János Fülöp hadmérnökezredes, Pozsony megerődítője, aki a dunamenti várakról készített számos részletes térképet 1682 és 1685 között.

Hasslingen Tóbiás báró tábornagy (1648—1717), aki az 1692-es hadjárat terepeiről készített számos részletes térképet.

Müller János Kristóf (1673—1721), Marsigli jobbkeze, ki számos helymeghatározást végzett s elkészítette az ország akkori legjobb térképét. Mérőeszközei a mérőrúd, mérőszalag, mérőlánc, szögkereszt, quadráns, félkörző, bussola és mérőasztal voltak. Felhasználta hosszmérésre a kocsikerék fordulatszámlálását is.[48]

Stier Márton császári hadmérnök 1650—1669 között a délnyugati végekről készített nagyszámú felvételt s országtérképet is rajzolt.

De la Vigne Nicolao Marcel, katonai főmérnök, akinek legérdekesebb munkája az 1686 és 1689 között Budáról készített több, pontos tervrajza.

Végül Viscenti Morando ezredes-mérnököt említhetem, aki 1667 és 1715 között Erdélyben s a Délvidéken működött s ottani térképeit ismerjük.

A XVI. században nálunk térképező idegenek közül csak Hirschvogel nevét említem (1503—1553), aki élete két utolsó évében, 1552—1553-ban járt Magyarországon, hogy hazánk térképét elkészítse, de csak a Horvát-Szlavón területekkel készült el.

Sokkal érdekesebb volna az ezekben a századokban működő magyar mérnökök neveit és adatait tudnunk. Az ilyen irányú kutatások hiányán kívül azonban ennek nagy akadálya az akkori idők latinosító és németesítő névírása. Ki gondolná például, hogy egy Sambucus név mögött a jó magyar Zsámboki rejtőzik. Ezért, amíg csak sokkal nagyobb adattömeg nem fog rendelkezésünkre állani, addig inkább csak találgatásokra vagyunk utalva.

Kétségtelenül magyar, mert térképein is annak írja magát a már említett *Zsámboky János* (Sambucus). (5. ábra.) Róla már többet tudunk mint az előbbiekről. 1531-ben született Nagyszombaton. Fiatal korában bejára Itáliát, Németországot és Franciaországot, ahol az egyetemeket látogatja. Már fiatalon meghívják a bolognai egyetemre tanárnak. Innen Párizsba, majd Bécsbe kerül. Rövidesen császári tanácsos lesz. Nevét Magyarország, Erdély s Illiria térképének elkészítésével örökítette meg. 1581-ben halt meg.[49]

Ahogy magyarnak tudjuk az Olaszországban született *Bodola*

[47]) Burckhardt von Birkenstein: Handgriff des Zirkels. Augsburg, 1731.
[48]) E. Nischer: Oest. Kartografen. 57. o.
[49]) L. Bagrow: Ortelli Catalogus Cartographorum. Gotha, 1929.

Lajost, éppúgy föltétlenül magyarnak kell vallanom a híres *Lazius Farkast* is (6. ábra), aki ugyan Bécsben született 1514-ben, de akinek a családja kétségtelenül a veszprémmegyei Lázi községtől vette a nevét. Veszprém megye több községében találkoztam Lázi vagy y-nal írt Lázy nevű családokkal. Jankó János: „A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei" című nagy munka III. kötetének második részében Balatonkiliti községnél sorol fel egy Lázi nevű családot. A Lazius név ennek latinos alakja.

Lazius Farkas apja példájára orvos lesz, de később történelmi tanulmányokat végez. 1541-ben részt vesz, mint katonaorvos, a magyarországi hadjáratban. Ekkor ébred fel benne a mérnöki hajlam, tovább képezi magát s már mint a bécsi egyetem tanára adja ki,



5. ábra. Zsámboky János. (1531—1581.)
(Térképészeti Intézet gyüjteményében.)

1545-ben első térképét. 1556-ban nyomatja ki Ungaria-ját és a török hadjárat térképét. 1565-ben hal meg. Munkái nem voltak rosszabbak, mint korának hasonló nyugati térképei, a helytörténetünknek becses forrását képezik.[50]

Végül ebben a korszakban kell megemlítenem Erdély egyik

[50]) F. Oberhummer u. F. v. Wieser: Die Karten des W. Lazius. Innsbruck, 1906.

reformátorát, a brassói Grass, vagy ismertebb nevén *Honterus Jánost*, akinek Erdélyről rajzolt térképe 1532-ben készült.[51]

Általában elmondhatjuk, hogy a XVI. és XVII. század magyar földmérői nem álltak mögötte a külföldieknek, sőt a fokhálózat alkalmazása révén egyik-másik térképészünk meg is előzi a külföldieket.

* * *



6. ábra. Lazius Farkas. (1514—1565.)

Ezzel el is jutottunk visszafelé menő kutatásunkban az ország életének nagy fordulópontjához, a mohácsi vészhez.

Az ezt megelőző évszázadok a tárgyalt kérdések szempontjából csaknem teljesen felderithetetlenek.

Részletes térképeket ebből a korból nem ismerünk. De a kor-

[51]) Fabritius Károly: Erdélynek, Honter János által készített térképe. Budapest, 1878.

szak végéből származik Magyarország első ismert térképe, *Lázár diák* 1528-ban kinyomtatott híres munkája.[52]

Mivel pedig a fejlődés törvénye nem ismeri az előzmények nélküli összefoglaló alkotások lehetőségét, a palotákhoz előbb téglákat vagy köveket kell összehordani: Lázár diák térképe azt bizonyítja, hogy előtte már számos részlettérképnek kellett készülnie. Hogy ezekről a kétségtelenül kéziratos munkákról mit sem tudunk, azt a viszontagságos évszázadok pusztításain kívül részben annak is kell tulajdonítanunk, hogy mérnökök úgyszólván még sohasem végeztek nálunk levéltári kutatásokat.

Lázár diák magyar ember volt, „Gentis Hungariae," mint Lazius mondja róla[53] s Bakóc Tamás titkára volt, amikor megbízást kapott az ország térképének elkészítésére. Térképe tökéletesebb, mint az utána következő korokéi, csak különös, északkeleti tájékozásának oka ismeretlen. A feltüntetett helyek nagy száma s az aránylag pontos ábrázolás oly sok előzetes részletes felvételt tételez fel s a térképet oly jónak bizonyítják, amilyenre utána csak hosszú idő mulva lesz példa.

Lázár diák a magyar renaissance képviselője a földmérés történetében. Nagy renaissance uralkodónk, Mátyás király, erősen érdeklődött nemcsak a humanista, hanem a műszaki tudományok iránt is. Az általa alapított pozsonyi egyetemen is tanították a matematikát és geométriát. Mátyás udvarában a tudósok közt műszaki tudományú férfiakat is találunk, akiknek legkiválóbbja Regiomontanus (Müller János). Ennek a kornak a matematikai tudományok iránti érdeklődését bizonyítja az első ismert magyar számtankönyv: *Magyarországi György mester* 1499-ben írt Aritmeticája.[54] Ennek a szellemnek képviselője volt Lázár diák is.

Hogy azonban a magyar földmérés kezdete még a XV. századot is jól megelőző időkbe nyúlik vissza, arra érdekes támpontunk van. Nálunk fel nem dolgozott kínai és mongol térképeken kívül, amelyekről csak angol és japán munkákból értesülünk, az arab *Idrisi Abu Abdallah Mohammed* 1154-ben kiadott térképére hivatkozhatom, amely Magyarországot szintén ábrázolja.[55] Az uralkodó Idriszidák utóda, II. Roger sziciliai király megbízásából a Földközi-tenger körül tett nagyobb utakat, de Magyarországon nem járt. Ha tehát Magyarországot is lerajzolta, kellett hogy kapjon hazánkról felhasználható térképeket, amelyek a XII., de esetleg már a XI. században készülhettek.

Kellő figyelemmel más adatokra is rátalálhatunk.

Tudjuk, hogy a földbirtoknak nagy becse volt azokban az időkben is a magyarság előtt. Tudjuk, hogy a fentmaradt okiratok tetemes

---

[52]) O. Harmos Eleonora dr.: Magyarország térképe 1528-ból. Térk. Közl., I. 3—4.

[53]) Lazius 1556-i térképén, továbbá Ortelius: Theatrum Orbis Terrarum.

[54]) Hárs János: Hogyan számolt Magyarországi György mester 1499-ben. Budapest, 1936.

[55]) Müller Konrád: Die Weltkarte des Idrisi vom Jahre 1154. Stuttgart, 1926.

része birtokkérdésekkel, sőt birtokrendezési kérdésekkel is foglalkozik. A határok megőrzésének azon korbeli fontosságát az úgynevezett határjáró leveleknek igen nagy tömege bizonyítja. Ezeket azonban a mi szempontunkból rendszeresen még senki sem tanulmányozta át, pedig erős a meggyőződésem, hogy érdekes dolgok kerülnének innen is napvilágra.

Kétségtelen, hogy kifejezetten mérnökökről sehol sem beszélnek ezek az oklevelek, mint ahogy nem beszélnek gazdatisztről, ügyvédről vagy tanárról sem, holott ezek a foglalkozások is mind ismeretesek voltak a magyar középkorban, officialis, procurator, magister elnevezés alatt. A tanult embert általában literátusnak, diáknak nevezték. A technikai tudományok iránti érdeklődés ebben a korban sem szünetelt, amit eléggé bizonyít a XII. században, Franciaországban a Frères Pontifes, a „hídépítő testvérek" rendjének megalakulása s még azelőtt, a X. és XI. században a bencés kolostorok építő műhelyei.[56]

Számos egykorú okirat bizonyítja, hogy a magyar ifjúság szép számmal látogatta a középkorban is az olasz, német, francia, holland, angol főiskolákat, amelyek tanrendjében legtöbb helyütt ott találjuk a mathézist és a geométriát is. Bizonyos, hogy ezek közt a magyar történelemből jól ismert „diákok" közt nem egy olyan akadt, aki a geométriára, földmérésre specializálta magát s ezeket kell a középkor mérnökeinek tekintenünk.

A magyar középkor végéről van egy biztosabb adatunk is a mérnökképzésről. 1502-ben létesítik Bécsben a Collegium poëtarum et mathematicorum nevű, tehát részben kifejezetten mérnökképző intézetet.[57]

Azt a feltevést, hogy már a középkorban is működtek nálunk geométerek, erőteljesen alátámasztja egy pár áttanulmányozott oklevél, amely a *határjárásokra* vonatkozik. 1329 május 3-án például Jekumin óbudai várnagy és nádori albíró felszólítja a hévizi keresztesek konventjét, hogy Zamto falu határait járassa körül. Meghagyja nekik, hogy e végből küldjék ki *„egy képzett és bizonyságra meghitelhető* emberüket, aki Györgygyel Homodeus fiával, vagy Szigetmelléky Elekkel, ha az előbbi távolmaradni kényszerülne, járja végig a határt, keresse meg a régi és avitt határjeleket s ahol szükséges lesz, újakat állítasson s egyben feljegyezze a végigjártakat." A konvent jelenti, hogy május 8-án Homodeus fia, György, *János* clericust küldte ki a határjárásra. Ime, a „hites birtokrendezők" hatszáz év előtti ősei.[58]

A határjárások jegyzőkönyvei s a mai határleírási jegyzőkönyvek között a szerkezeti, tartalmi folyamatosság évszázadokon keresztül

[56]) Zellovich Kornél: A m. kir. József Műegyetem története. Budapest, 1922. 4. o.

[57]) Theodor Ziegler: Über Universitäten und Universitäts Studium.

[58]) Dr. Lukcsics Pál: A Zichy család okmánytára. Budapest, 1931. XII. 7. o.

is kimutatható. Még arra is vannak adataink, hogy egyes határjeleket a középkorban földalatti állandósítással is elláttak.[59]

Mindehhez pedig geométriai tudásra van szükség. Érdekes volna rendszeresen feldolgozni az ismeretes határjáró leveleket, határsértési perek iratait, megállapítani az abban szereplő hiteles helyi és királyi kiküldöttek sorozatát s megfelelő rostálás mellett elénk tárulna a magyar középkor műszaki karának névsora és működése, nem csekély nyereségére a magyar művelődéstörténetnek.

Végül még csak egy adatra hivatkozom annak igazolására, hogy a technikai nevelés folytonossága az Árpádokig igazolható s hogy valóban lehettek olyanok, akik Idrisi vagy Lázár diák térképéhez az adatokat összehordták.

A *veszprémi egyetemre* gondolok, amelyet Csák Péter nádor hadai 1276-ban felégettek s amelyről IV. László azt mondja, hogy *„tudja meg mindenki, hogy Veszprém városában amaz időtől fogva, melyben Magyarországon a keresztény vallás meggyökerezni kezdett, a szabad mesterségeket, amelyek által az isteni parancsok leginkább megmagyaráztatnak, miként a franciaországi Párizsban, a tanítók tudományának kitűnősége és a tanulók tömeges látogatása által egész Magyarország egyházai fölött a hírnév eddig egyre növekvő fénnyel ragyogta be és a jogtudomány az ország jogainak megőrzése céljából ugyanott első rangra emeltetett.*[60]

Ezt az adatot kutatóink eddig csak a jogtudomány szempontjából értékelték. Holott az elől említett, tehát fontosabbnak tartott *szabad tudományok* (artes liberales) hét tárgya a következő volt: grammatika, dialektika, retorika, *aritmetika, geometria, astronomia* és musika. Tehát a hét tárgy közül három műszaki volt.

S mivel a veszprémi egyetem *„a keresztény vallás meggyökerezésétől“* kezdve működött, Békeffy Remig szerint Szent István alapította,[61] ennélfogva bebizonyítottnak vehetjük, hogy a mérnöki tudományok csíráját: a földmérést és rokon tudmányait már a magyarság polgárosodásának kezdetétől fogva, a jogtudományoknál semmiesetre sem később tanították hazánkban, tehát kétségtelen, hogy már ettől az időtől kezdve voltak mérnökeink is.

Az elmondottakban igyekeztem egészen vázlatosan felrajzolni a magyar földméréstudomány multját.

Lázár diák, Zsámboki János, Mikoviny Sámuel, Jeney tábornok, Bedekovich Lőrinc, Gáti István, Vásárhelyi Pál s még sok más földmérő elődünk megérdemli, hogy nevét az egész magyarság megismerje. Még többen lehetnek, akik még várják s elsősorban *tőlünk mérnököktől és térképészektől várják*, hogy elfújjuk nevükről a méltatlan feledés porát. Ha ezt megtesszük, akkor majd önérzettel elmondhatjuk

---

[59]) Dr. Lovag Fehrentheil László: Geodéziai Közlöny. X. 1—4.
[60]) Fejér: Cod. di. 1. V. II. 347.
[61]) Báró Hornig Károly: Veszprém múltja és jelene. Veszprém, 1922. 8. o.

Oltay professzor szavait: *a geodéziai tudományoknak nálunk mély gyökerei vannak, melyek visszanyúlnak olyan régi időkbe, mikor még a kulturáltabb nyugati nemzetek sem tudtak jobb eredményeket felmutatni.*[62]

MILYENEK LEGYENEK AZ ISKOLAI TÉRKÉPEK?

Írta: Dr. HÉZSER AURÉL.

*

Dr. Takács József *„Újszerű iskolai térképek"* c. dolgozatában (Térképészeti Közlöny, IV., 1—2 f.) kifogásolja a mai iskolai térképeket színábrázolás, tartalom és helynévírás szempontjából. A színezésben következetlenségeket lát, amelyek a tanulóban téves fogalmakat ébreszthetnek: a politikai térképek önkényesen megválasztott színei a domborzati térképek hasonló színeivel nem azonos jelentőségűek, a vizet egyik helyen kék (tenger), másik helyen fehér (tó), a harmadikon fekete szín (folyó) ábrázolja, a havasokat magasabb szélességeken nem jelzik fehér foltok, a jegestengerek kék foltjai, a sarkvidéki szárazföldek és a sivatagok mélyebb részeinek üde zöld színe nem vág össze ezeknek a tájaknak a kietlenségével, a vasutak piros vonalai nehezen keltik fel a vaspályák vágányainak képzetét a tanulók öntudatában.

A térképek tartalmát is szegényesnek találja, mert sok minden hiányzik róluk, ami olvasás közben felmerülhet a tanuló előtt. Az idegen névírásoknál helyteleníti, hogy a valóságnak nem felelnek meg s nem egyebek, mint az eredeti neveknek németes vagy angolos átírásai, a magyarországi térképeken pedig olyan idegen elnevezéseket találunk (főleg a hegyek elnevezésénél), amelyek megfelelő magyar névvel volnának helyettesíthetők. Ezzel szemben a jövő iskolai térképének — nézete szerint — olyannak kell lenni, hogy az egyes tájakat jellegüknek megfelelő színezésben mutassa be: zölden a réteket és legelőket, sárgán a gabonatermő szántóföldeket, sötétzölden az erdőségeket, szürkén a sivatagokat, fehéren a hómezőket stb. A domborzati formákat megfelelő módon a színezett tájak alá gondolja megfesteni. A magassági viszonyokat és a közigazgatási beosztást ábrázoló térképeket csak melléktérképekként óhajtja az előbbieken elhelyezni. A részletes (pl. megyei) térképeken piros színű házcsoportokkal jelölné a településeket, keresztbe húzott két vékony vonallal a vasutakat, zöld pontokkal (fasorok) szegélyezett fehér vonalakkal az országutakat. A nevek írásánál is különböző vastagságú

[62]) Oltay Károly: Adatok a magyar geodézia történetéhez. Geod. Közl., VI. 8—10., 146. o.

és színezésű betűk használatát vélné szükségesnek. Fontosnak tartaná, hogy minden térképet egy névjegyzék egészítsen ki, melyben az összes előforduló neveket eredeti helyesírással és kiejtéssel olvashatná a tanuló.

A felvetett eszmék egészen újak, amelyeknek *megvalósítása lényegesen átalakítaná térképírásunkat.* Érdekes szempontjai és pedagógiailag is indokolható elgondolásai miatt érdemes velük behatóbban is foglalkozni. Abban teljesen igaza van Takács dr.-nak, hogy mai iskolai térképeink sok tekintetben helytelen képzeteket keltenek a tanulókban. Így pl. Afrika térképén természetesnek találják, hogy a Szahara és Arábia sárga színfolttal van feltüntetve, de már nehezen értik meg, hogy akkor a szavannák és őserdők vidéke miért sárga színű. Ha megkérdezzük Afrika első tárgyalása alkalmával, hogy a Szahara miért van sárgán ábrázolva, legtöbben azt felelik, hogy „azért, mert sivatag". Nem is gondolnak arra, hogy itt a sárga szín a magasabb térszínt jelenti, pedig erről már az alapfogalmaknál tanultak. Ugyanígy a Szahara alacsonyabb fekvésű részeinek zöld foltjaiban önkénytelenül is termékeny vidékeket sejtenek. Canada északi részének élénk zöld színű alföldjeire is csak az alaposabb földrajzi tudású tanuló fog hómezőket képzelni, mint ahogy Észak-Skandinávia alacsony hegységein jégmezőkre csak az gondol, aki az ottani éghajlati viszonyokkal is tisztában van.

Ha a térképeknek az a fő kelléke, hogy helyes tájszemléletet nyujtsanak, akkor Takács dr. elgondolását csak helyeselni lehet. Valóban a zöldre színezett rét, a sárga gabonaföld, a szürke színű sivatag és a fehér hómező sokkal élénkebb képzeteket fog kelteni a tanulóban, mint a tájjelleg figyelmen kívül hagyásával pusztán a felszínmagasságokat vagy a közigazgatást feltüntető ábrázolási mód. Igaz, hogy a felszín ábrázolása is fontos a tanításban, de ezt részben pótolhatja a színezett tájaknak megfelelő domborzati aláfestése. A kontinensekről a szélességi és hossszúsági körök irányában készített keresztmetszetek sokkal szemléletesebbek minden domborzati térképnél; ezek a térképek mellékrajzaként is szerepelhetnek. A ma használatban lévő politikai térképek nem feltétlenül szükségesek. Jól lehet tanítani olyan domborzati térképről is, melyen a politikai határok fel vannak tüntetve, így pl. Magyarország és Európa politikai fali térképén kívül más politikai térképet nem is igen szoktak az iskolában használni és a tanítás ennek nem vallja kárát. De ha ezeket melléktérképekként alkalmazzuk, teljesen eleget tehetünk a kívánt cél elérésének. Ugyanez vonatkozhat a domborzati térképekre is, ha csak a tájak *igazi mivoltának* bemutatását tartanánk szem előtt.

A térképek tartalmának bővítése csak kellő óvatossággal vihető keresztül. Túl sok adat nem való iskolai térképekre, mert megnehezíti az áttekinthetőséget; de bizonyos számú névtöbbletet még megbírnának térképeink s így a tankönyvekben szereplő neveken kívül

a tanulók megtalálhatnának olyan adatokat is, amelyekre olvasmányaikban bukkantak. Bár igen nehéz volna megállapítani, hogy melyek volnának ezek. A különböző színű és árnyalatú névírások alkalmazása szintén jó gondolat, ezek csak beszédesebbé tennék a térképeket.

Az idegen nevek magyaros átírása elvileg helyes, de keresztülvitele nem könnyű. Nehéz lesz hozzászoktatni az ifjúságot ahhoz, hogy Nanking helyett Nan-Tvinnt, Csingtau helyett Cinn-Táót mondjanak, amikor ezek a tankönyvekben, a külföldi atlaszokon, az újságokban és a közhasználatban másként szerepelnek. Azért nem jelenti ez azt, hogy a helyesség kedvéért ne végezhetnénk úttörő munkát, de e tekintetben is kellő óvatosságra lesz szükség. Az újrendszerű színezéssel készült térképek használatának is az volna a legfőbb nehézsége, hogy a külföldi térképek más módszeres eljárással készültek, már pedig a közhasználat szempontjából fontos a térképek egységes ábrázolásmódja.

Azonban Takács dr. elgondolásának pedagógiai célszerűségét nem lehet vitatni. Kívánatosnak tartanám, hogy a most használatban lévő iskolai térképek mellett — kísérletképen — készüljenek az ő általa javasolt tájszínezéssel kidolgozott térképek is (egyelőre tán csak falitérképek) s amennyiben ezek használatának jogosultságát a gyakorlat is beigazolja, idővel általános bevezetésükre is sor kerülhet.

SZEMLE

A Hadilevéltár térképkiállítása.

Nagyrészt a bécsi Kriegsarchiv rendkívül gazdag anyagából származik a m. kir. Hadilevéltár 10.000 műre rúgó térképgyüjteménye, melynek válogatott példányait májusban mutatta be az intézet térképkiállítása keretében. A hatalmas — majdnem 400 térképet kitevő — kiállítási anyag, mely szinte zsúfolásig megtöltötte az Országos Levéltár kiállítási termét, a katonai térképezés fejlődését volt hivatva bemutatni.

A csoportosítás országonkint történt és ennek megfelelően a Monarchia térképészeti termékei foglalták el az első helyet. A XVI. és XVII. század úti vázlatok és hallomás alapján készült térképeinek sorát *Lazius* „Kriegsschauplatz"-a és a *Lazius*-féle anyagot kibővítő *Stier Márton* hadimérnök Magyarország-térképe nyitotta meg. Körülöttük *de Wit*, *Lotter*, *Blaeu* stb. atlaszlapjai mutatták, hogy mily nagy szerepet játszottak e kezdetleges térképek az országnak külfölddel való megismertetésében. Minden kezdetlegességük ellenére sem maradtak azonban el az egykorú külföldi munkák mellett, mint azt *Lazius*, *Homan* és *Burglehner* kiállított osztrák térképei mutatták. Sőt utóbbinak 1620-as „Apuila Tirolensise"-hez képest, mely sastestbe torzított Tiroljával a középkori szerzetestérképekre emlékeztet, lényeges haladást jelentenek.

Müller János Kristóf Morva-, Cseh- és Magyarország-térképei jelzik utánuk a XVIII. századnak, a mérések korának kezdetét. Mellettük *Mikoviny* két kéziratos térképe képviseli a század első felét, míg Mária Terézia korát *Müller Ignác* őrnagynak — névrokona anyagát bővítő — Magyarországa, az ú. n. *Lacy*-féle térkép képviseli. Ausztria térképészetének e korbeli fejlettségét *Anich* és *Hüber* munkái, valamint a róluk készült francia másolat mutatják. Az utóbbiak már nemcsak háromszögelésen alapultak, hanem kezdetleges csillagászati helymeghatározásokat is felhasználtak. Hozzájuk képest nagy módszerbeli visszaesést jelentett s csupán grafikus felvétel útján készített ú. n. „Josephinische Aufnahme", melyet magyarországi fényképmásolatok és szilézíai eredeti szelvények, valamint *Glasner* és *Griselini* bánsági kisebbítései képviseltek. Csak *Lipszky* 1806. évi „Mappa Generalis"-ának megjelenése jelent újabb haladást, mert ez már meglehetős pontos csillagászati helymeghatározásokra támaszkodik. De még ennél is jobb a II. katonai felvétel vezetőjének, *Fallonnak* a Monarchiája (1822). *Lipszky* követői közül *Aszalaynak*, a Monarchia térképezői közül pedig a *Fallont* javító *Schedának* a munkáját mutatta be még a kiállítás.

Egymás mellett láthattuk ezután a II. és III. katonai felvétel valamennyi laptípusát. Az 1896-ban megkezdett szabatos felvétel módszereit a Magas-Tátra lapjai érzékeltették. Nagy kár, hogy a kiállítás anyaga a világháború végével zárult és így az Állami Térképészet új 25.000-es és 75.000-es méretarányú színes lapjai nem kerülhettek bemutatásra, hogy teljessé tegyék a fejlődés képét.

A topográfiai térképeket néhány különleges munka követte. Igy elsősorban a folyótérképek, élükön *Marsigli*, *Vásárhelyi* egy-egy művével és a *Kiss*-testvérek Ferenc-csatornájával. A *Hauer*- és *Schéda*-féle geológiai és két úttérkép következett ezek után. Végül egy 1842. évi vasúti és két rendkívül érdekes 1796. évi osztrák gazdasági térkép zárta be a sort.

A német államok csoportjánál Bajorország korai térképeiből *Weiherus* 1568. évi „Chorographia Bavariae"-ja adott ízelítőt, míg a későbbi kort néhány

XVII—XVIII. századbeli térkép mellett a mi második katonai felvételünknek megfelelő „Topographischer Atlas von Bayern" szelvényei és az ezekről készült lapok képviselték. A hesseni térképek közül a *Gauss*-féle háromszögelésen alapuló, előbbiekkel egykorú 50.000-es méretarányú szelvények kerültek bemutatásra, míg a porosz katonai térképészetet két XVIII. századbeli térkép mellett *Engelhardt* és a Landesaufnahme egy-egy lapja képviseli. Hannover és Braunschweig *Gauss* felmérései alapján készült szelvényei után Szászország lapjai tűntek ki a *Lehman*-féle hegyábrázolás merev alkalmazásával. A két Meklenburg kataszteri felvétel alapján készült *Schmettau*-féle térképével, Württemberg pedig ugyancsak kataszteri munkálatokon nyugvó 50.000-es lapjaival szerepelt. Rendkívül érdekesek voltak Baden francia térképei és feltűnő korai magasságmérések alapján készült 1838—1849. évi lapjai.

Svájc térképei a német hegyábrázolási módszerrel szemben oldalmegvilágítást alkalmazó lapjaikkal tüntek ki. Különösen tanulságosak voltak e szempontból *J. H. Mayer* és a halhatatlan *Dufour* munkái.

Olaszországban a korai felvételek a franciák, majd az osztrákok munkái, de azért olasz nevek is szép számmal szerepeltek a kiállításon, mint *Borgonio*, *Rizzi*, *Zannoni*, *Inghirami* és az olasz katonai térképészet. Spanyolország és Portugália csoportjából csupán *Donnet* műve érdemel említést. Nagybritanniánál *Arrowsmith* Skóciája tünt fel szép kivitelével.

A franciaországi lapok közül *Cassini* klasszikus felvételének szelvényei és ezek alapján készült *Capitaine*-, *Brus*- és *Donnet*-féle térképek tüntek fel. Mellettük még *Dufour* egymilliós áttekintőtérképe érdemel említést.

Cassini felvétele képezte alapját Belgium térképének is, melyet azután *Ferrars* és *Van der Maelen-Gerard* dolgoztak át. Az újabb belga katonai térképek gazdag színezésükkel váltak ki és talán csak Hollandia vezérkari szelvényei múlták ezeket felül a rajz finomsága és az ízléses kivitel dolgában.

A többi államok közül Svédország emelkedik ki régibb felvételének finom rajzával, valamint Oroszország a *Delisle*-fivérek „Atlas russicus"-ával. Érdekes összehasonlításra adott alkalmat a Krim-félsziget orosz, angol, olasz és francia térképeinek gyűjteménye. Utána *Tillo* kitűnő szintvonalas Nyugat-Oroszországja tűnt fel finom megoldásaival. Éles ellentétet képez vele a balkáni térképek csoportja, mely jól mutatja a török megszállás okozta elmaradottságot.

A topográfiai térképezés után a várostérképezés fejlődését mutatta be gazdag anyaggal a kiállítás. A legkülönbözőbb tárgyak és szerzők csoportjából messze kivált itt Paris hatalmas, plasztikusan ható térképe, mely egyik legszebb darabja volt az egész kiállításnak.

Ezután a háborús térképek kerültek bemutatásra Bethlen Gábor korától egészen a mult század közepéig, majd a világháború térképeinek tanulságos sorozata. Kisméretarányú vezérkari térképek, ideiglenes felvételek, állástérképek, aknavetők részére készült nagyítások, körképek, fényképek, modellfényképek mutatják be gazdag anyaggal a fejlődést.

Végül modern amerikai és exotikus keleti lapokkal tárult a kiállítás, melynek hatalmas és szakszerűen rendezett anyaga *Dr. Gerő László* alezredes munkáját dicséri. Ő készítette az ízléses és tartalmas katalógust is, mely valósággal kartográfiatörténeti forrásmunkaszámba megy. *Dr. Glaser Lajos.*

A Térképészeti Intézet kiállítása.

Az Országos Levéltár és a Hadilevéltár térképkiállítása után az őszi Nyomtatványkiállítás végre a Térképészeti Intézetnek is módot nyujtott, hogy hatalmas térképgyüjteményéből ízelítőt adjon. Amikor a Térképészeti Intézet a nyomtatványkiállításon való részvételét elhatározta egyben a felett is határozott,

hogy hatalmas gyüjteményéből, kizárólag a magyar és a magyar vonatkozású anyagát mutatja be a látogatóknak. Az első két (egyik az országos levéltári, másik pedig a hadilevétári) kiállítással szemben azonban nemcsak a kartográfia történetét tartotta a kiállító intézet szem előtt, hanem arra is nagy súlyt helyezett, hogy a mai térkép előállításának módját megismertesse a nagyközönséggel.

Az első célt szolgálták a térképezés történetének részben eredeti, részben fényképmásolatban bemutatott emlékei. Mindjárt a középkor világtérkép-fakszimiléi és *Ptolemaios* térképe után következett *Lázár* diák Magyarországának fényképmásolata, majd *Zsámboki* Erdély-térképe. Mellettük a XVII. századi atlaszok (*Visscher, Sanson, Sandrart* stb.) Magyarországot ábrázoló eredeti lapjai, míg lenn a tárlóban *Ortelius* és *Mercator* XVI. századbeli atlaszainak szomszédságában a XIX. század *Korabinszky*-atlasza és összehasonlításul a Térképészeti Intézet Kisatlasza. Utóbbi mellett szinte mosolyt fakaszt a XVIII. század elejéről származó német zsebatlasz tenyérnyi doboza, harmonikaszerűen összehajtott térképeivel.

Müller János Kristóf 1709. évi Magyarország-térképe után a XVIII. század külföldi atlaszlapjai (*Homann, Seutter, Coronelli* stb.) sorakoztak. Majd *Hell* páternek Anonymus-korabeli Magyarországában (1772) az első magyar történeti térképet mutatta be az intézet. Mellettük *Mikoviny* öt megyetérképe, valamint *Kenedich, Lichtenstern* megyetérképei képviselték a XVIII. századi sokszorosított anyagot, míg *Kiss*-testvérek Bácsmegyéje a XVIII. századi kéziratos térképeket. A XVIII. és XIX. század fordulójáról *Görög* és *Kerekes* „Magyar Atlas"-ának a XVIII. század végén rajzolt, de csak a XIV. század elején kiadott megyelapjai adtak képet.

Csak ezután következett azonban az egész kiállítás legszebb darabja: Nyugat-Magyarország hatalmas (1 : 28.800) részletes térképének kézirata, melyet 1809-ben készítettek Napoleon rendeletére a francia hadsereg olasz és francia mérnökei. Az erdők, rétek, mocsarak, utak korszerű ábrázolása és a csíkozott hegyrajz mellett feltűnik a falvak pontos alaprajza és a lakosok, valamint a házak melléjük írt száma. Nem messze térképünktől a József császár korabeli első katonai felvétel lapjainak fényképmásolatai utalnak a forrásra, ahonnan Napoleon mérnökei esetleg adataikat meríthették.

E kor kartográfiáját a főváros és Pestmegye térképei képviselik még, mely utóbbiak közül *Balla Antalé* tűnik ki az egykorú tudományos folyóiratokban annyira dicsért pontos rajzával.

A harmadik katonai felvétel eredeti lapja már a legújabb korba vezet át bennünket, melyet a Térképészeti Intézet színes 1 : 75.000, 1 : 200.000 és 1 : 750.000 méretarányban készített térképei mellett az új turistatérképek, a Velencei-tó és a budapest—bécsi repülőút madártávlati eredeti rajzai képviselnek.

A kiállítás második célját: a terepfelvétel kellékeinek, műszereinek bemutatását szolgálta a terem közepén elhelyezett műszerállás úgy, amint azt a terepfelmérő a külső munkája alatt használja. A nyitott ernyő alatt felállított magasságmérőműszerrel, valamint a teljesen felszerelt mérőasztallal. Nem messze tőlük a háromszögelési pontok megjelölésére szolgáló gúlák és a légi felvételek kiértékelését szemléltető módon magyarázó módszerek mintái. Közvetlen a bejáratnál pedig hatalmas 1 : 5000 méretarányú dombormű mutatja a melléhelyezett 25.000-es lappal együtt a terep és a térkép összefüggését. Végül a többszínű térkép készítését szemléltető hetvenötezres és Kisatlasz lapok következtek.

A túlzottan népszerűségre törekvő nyomtatványkiállítás legtöbb részét messze felülmúlta úgy kiállított anyag, mint rendezés tekintetében a Térképészeti Intézet terme, melynek szakszerű és izléses berendezése Irmédi-Molnár László dr. érdeme. Valóban nagy szolgálatot tett az intézet a térképészet népszerűsítésének, amikor több mint százezer látogatót ismertetett meg a térkép multjával és előállításával. Csak az a nagy kár, hogy a hatalmas Műcsarnokból csupán egy kisebb terem jutott erre a célra. *Dr. Glaser Lajos.*

A fémről való lapos nyomás fizikai és kémiai alapelvei.*

F. J. Tritton kísérletei és a saját megfigyelései alapján a szerző azokat a fizikai és kémiai alapvető jelenségeket írja le, amelyek a lapos (sík-) nyomás (litográfia) főbb munkamozzanatainál (képelőállítás, kimosás, savanyítás, maratás, behengerelés) lejátszódnak.

Az a megállapítás, hogy a síknyomás a zsír és a víz egymást taszító tulajdonságán alapul, kiegészítésre szorul. Pl. a parafint vízzel nem lehet benedvesíteni. De ha parafinnal horganylemezen litográfiai rajzot készítünk, akkor benzinnel való kimosás után még többszöri felhordással sem lehet a képet helyreállítani. A zsírnak tehát a vízmentességen kívül más tulajdonságokkal is kell bírnia.

A fém-nyomólemezek elkészítése általában a következő módon történik:

1. A homok és víz segítségével csiszolás útján megtisztított és szemcsézett horganylemezeket savas oldattal (többnyire timsó és salétromsav tartalommal) kezelik. Ez a „kisavanyítás", vagy helyesen savazás. Alapos kefélés, öblítés és gyors szárítás után a lemezek a litográfiai kép (rajz) felvételére alkalmasak. Az így előkészített lemezek világosabb színűek, mint a nem kezeltek.

2. Ezeken a lemezeken a litográfiai képet a következő módok egyikével állítják elő: *a)* kézi munkával litográfiai kréta vagy tus segítségével, *b)* átnyomófestékkel való átnyomással, *c)* fényképműszaki átvitellel fényérzékeny chromátkolloid rétegekre. Utóbbinak két módja van: A *negatív*-másoló eljárásnál pl. a negatívot chromátfehérje rétegre másolják. A nyomókép alapja ez esetben megvilágított és megkeményített kolloidanyagból áll, amely a zsíros festékkel való nyomást a fénynyomáshoz, a fényképészeti bromolajnyomáshoz stb. hasonlóan teszi lehetővé. A *pozitív*-másoló eljárásnál pozitívot másolnak egy bichromát-arabmézga[1] rétegre. A lemezen megkeményedett mézgából álló sablonszerű réteg keletkezik, a rajz helyén szabadon maradt fémet zsírral, aszfalttinktúrával vagy lakkszerű oldatokkal (gyanta, sellak stb.) dörzsölik be. Ekkor vagy olyan kép áll elő, amelynél a zsíros festék közvetlenül a fémmel kerül kapcsolatba (mint az átnyomásnál vagy kézi litográfiánál), amely tehát „kimosható", vagy olyan, amely szilárd, terpentinnel és benzinnel nem oldható anyagból áll, tehát „ki nem mosható" (mint a negatív-eljárásnál).

3. E zsír-, illetőleg lakk-kép előállítása után a fémlemezt ú. n. „síknyomómaratókkal" törlik át, amelyek vízben oldhatatlan réteget képeznek. Ez nedves állapotban zsíros festéket nem vesz fel, a száraz állapotában rárakódott festéket pedig vízzel való nedvesítés után ismét elveti. Leghatékonyabb alkatrészük foszforsav vagy gallussav. Maratás után rendszerint mézgaoldattal való kezelés következik, amellyel a maratott réteg zsírelvető hatását fokozzák és tartósabbá teszik. (Ezek a munkarészletek más módon is elvégezhetők.)

Az iparszerű tevékenység után nézzük az egyes jelenségeket.

A nyomókép.

Ha víz között egy csepp zsírt tiszta fémfelületre viszünk, a zsír összetétele szerint kétféle jelenség állhat be: egyik esetben a zsír lassan szétterjed a fém felületén, a másik esetben a víz kiszorítja és elmossa a zsírt. Sok kísérlet igazolta, hogy a szabad zsírsavat tartalmazó zsír a fémen kiterjed, a zsírsavtól menteset a víz kiszorítja. A zsírsav a horgannyal egy vegyületet, sót képez. Horgany és lenolajkence esetében olajsavas horgany keletkezik, amely vékony rétegként a fémmel szoros kapcsolatban van. Tehát litográfiai kép előállítására csak olyan zsírok alkalmasak, amelyek szabad zsírsavat tartalmaznak. Másrészt a zsír terjeszkedési hajlama miatt a rajz „vastagodhat" és „tónus" képződhet.

*) F. Lühring: Physikalisch-chemische Grundlagen des Metallflachdrucks. (Buch- und Werbekunst XII. évf. 7. füzet, 1935.)

[1]) Vagy más alkalmas anyagra, pl. halenyvre. (Ford. megj.)

Ha ugyanezt a kísérletet alumíniumon végezzük, akkor azt látjuk, hogy a kép vízzel szemben tartósságának a feltétele szintén: szabad zsírsav jelenléte. De a zsír terjedése a víz között nem következik be. A zsírsav tehát alumíniummal nem képez vegyületet, hanem csak „adsorptiot", amin különböző anyagoknak — vegyi egyéniségük megtartása mellett — tisztán felületi erők hatására történt egyesülését értjük. Ezért alumíniumon nyomás közben nem is „vastagszik" a rajz és „tónus" rendszerint nem keletkezik.

A zsír vegyi kapcsolata a nyomólemez anyagával tehát nem szükséges. Általában minden nyomóalapon, amely a zsírsavat megköti, lehet litográfiai nyomást végezni. Azok a rétegek, amelyek a tulajdonképeni nyomóképet alkotják (olajsavas cink, vagy megtapadt zsírsav), igen vékonyak, kb. egy molekula-átmérőnyi vastagok (tehát egymilliomod mm-nél is vékonyabbak). Ily vékony képződmények természetesen mechanikai sérülésnek nagyon ki vannak téve s a festék- és nedvesítő-hengerek és a pigment-szemcsék csiszoló hatására könnyen felszakadnak. Hogy ez a legtöbb esetben nem vezet a nyomókép gyors pusztulására, az annak köszönhető, hogy a kencés festékkel való behengerelés — amely mindig tartalmaz szabad zsírsavat — a fémnek folyton utánpótlást ad az olajsavas cink, illetőleg adsorbálható zsír újraképzésére.

A kész litográfiai festékek átlag 5—10% szabad zsírsavat tartalmaznak. Ily koncentrációk a szabad fémfelülettel való érintkezésnél azonnal zsírfelvevő képet, tehát „tónust" is képeznek. 1%-nál kevesebb zsírsavtartalmú festékekkel folytatott kísérletek azt mutatták, hogy ilyenkor „tónus" nem keletkezik ugyan, de a nyomókép eltűnésre hajlamos. Tehát minél nagyobb a festék zsírsavtartalma, annál nagyobb a „tónus" veszélye; minél csekélyebb, annál könnyebben tűnik el a rajz. Mindkét veszély kiküszöbölésére a 3—4% zsírsavtartalmú festékkel lehet kilátásunk.

A lemez nem-nyomó részei.

Nyomás alatt a zsír távoltartását a lemez felületén tapadó víz látja el. De mivel ezt a zsírsav eltolja, ezért a fém felületét állandó nedvesítésre alkalmassá kell tenni. Ez elsősorban mechanikai úton a szemcsézéssel történik. Minél mélyebb és élesebb a szemcse, annál jobban tapad a víz. A szemcsézésnek a finom részletek visszaadásához fűzött követelmények szabnak határt.

A fém vegyi kezelésének az a célja, hogy felületének egy vékony rétegét oly anyaggá változtassa, amely sem a zsírsavra vegyileg nem reagál — tehát zsírsavas sót nem képez —, sem zsírsavat nem adsorbál és ennélfogva nyomóképet nem ad. A lemez nem-nyomó része vagy szabad foszforsav — a legtöbb maratószer hatékony alkatrésze — vegyületéből, vagy arabmézga vagy más kolloidanyag (növényi nyálka) vékony adsorbált rétegéből áll.

Rég ismeretes, hogy a litográfiai kő a tiszta mézgaoldattal való áttörlés után sem vesz fel nyomófestéket, feltéve, hogy a mézgaréteget lemosás előtt száradni hagyták. Különléle sűrűségű mézgaoldatokkal folytatott rendszeres kísérletek azt eredményezték, hogy a festéktaszító hatás elérésére nem szükséges, hogy a mézga teljesen beszáradjon, ha töménysége egy bizonyos alsó határt elér. Ha ennél higabb oldat a fémen megszárad, ezáltal éri el a szükséges töménységet és vízzel való lemosása után itt sem tapad a festék.

Hogy itt nem a mézga arabinsavának és a horganynak a vízben oldhatatlan vegyülete képezi a fémlemez elváltozott felületét, az a következő kísérletből tűnik ki: Ha cinkhydroxidot és arabmézgaoldatot összerázunk, akkor az lassan feloldódik és vízzel higítva is oldat marad. Másrészt a mézgával kezelt horganylemez festéklökő tulajdonsága vízzel való lemosás után is megmarad. Ezek szerint nem állhat fenn a horgany és arabinsav vegyi kapcsolata (mert utóbbi a kísérlet szerint vízben oldható marad), hanem csak adsorbált mézga.

Szabad foszforsavat tartalmazó síknyomó-maratószereknél vékony, szilárdan tapadó foszforsavas cinkréteg képződik. Többértékű fémek és savak közti reakcióknál, amelyeknél felesleges fém van jelen, lúgos sók keletkezhetnek. Ezt a síknyomó lemezek maratásánál el kell kerülni, mert a lúgos cinksók a

festék szabad zsírsavával — zsírsavas cink képzése mellett — tovább reagálnak és ennek következtében nyomóképet állítanak elő. Ily lúgos sók képzését a „savazás“ útján — tehát a horganylemez timsótartalmú oldattal való kezelésével — tudatosan mozdítjuk elő. Ezért a síknyomó-maratószerekhez még idegen sókat (pl. ammoniumnitrát) is adnak, amelyek a cinkfoszfát kiválasztását elősegítik.

A lemezeknek arabmézgával és foszforsavval való maratása közötti nyomdatechnikai különbség Tritton szerint az, hogy a mézga a festékfelvételt csak akkor akadályozza, ha a zsír *előtt* kerül a lemezre. Tehát a „tónus“-képződést nem szünteti meg. A savanyú foszfátoldatok ellenben a vegyileg, vagy tapadás útján lekötött zsírt — a fém csekély részének az oldása által — a nyomófelületről kiszorítják. Ezzel ellentétben a szerző kísérletei azt mutatták, hogy mézgaoldatok képesek a pozo-másolatok lakktartalmú képén átütni és azt festékfelvevő képességétől megfosztani, „süketté“ tenni.

Összefoglalás.

1. A síknyomó-fémlemez nyomóképe zsírsavas sókból, vagy felületileg adsorbált zsírsavból áll. Csak szabad zsírsavtartalmú festékek képesek nyomóképet előállítani, vagy eltűnéstől megóvni.

2. A lemez nem-nyomó részei semleges cink- vagy alumínium-foszfátokból és adsorbált arabmézgából állanak. *Dr. Albán Imre.*

A bécsi Hadilevéltár menekülése és határtérképek készítése Budán, Napoleon idejében.

Napoleon ausztriai hadjáratai idejében a Monarchia katonai térképezését a hadsereg szervei látták el. A sokszorosítás kivitele 1806-ig magánosok kezére volt bízva. 1806-ban a General-Quartiermeisterstab felállítja Bécsben a k. u. k. österreichische Landesvermessungot. Ez az intézmény 1806-tól 1811-ig működött. Anyaga teljesen titkos volt. A hadvezetéshez szükséges térképanyagot — a Monarchia első katonai felvételi lapjait — a topográfiai osztály őrizte és amint tudjuk, szigorú feltételekhez volt kötve felhasználásuk, sőt még a felvételi lapok megtekintése is. Az ezen idő alatt egybegyűlt anyagot az 1809. évi napoleoni hadjárat következtében biztosabb helyre kényszerültek szállítani és e végből az egész gyüjteményt behajózták, hogy a Monarchia akkori egyik legerősebb várába, Pétervárадra szállítsák el.

Napoleon Ausztria elleni hadjárataihoz saját hadmérnökeivel részletes térképeket készíttetett. A térképeknek magyarországi része egy külföldi aukció során most került elő[1] és vizsgálatuk alkalmával felmerül az a kérdés, vajjon önálló felvétel eredményei vagy pedig a már akkor meglévő első katonai felvétel alapján készült másolatok. Az első katonai felvétel (josephinische Aufnahme) lapjait azért nem használhatták *Napoleon* térképező mérnökei, mert az előnyomuló franciák elől az egész topográfiai osztály anyagát először 1805-ben, több mint 200 nagy ládába csomagolva, 2 hajóra rakták és Budán áthajózva, a Monarchia belsejébe, a legerősebben kiépített Pétervárадra szállították. A pozsonyi béke után (1806) 84 napig tartó hajóúttal visszaszállították ugyan az anyagot Bécsbe, de ott még ki se csomagolhatták, mikor is az 1809. évi hadjárat szerencsétlen kimenetele miatt ismét menteni kellett a térképtárat. Ekkor a szállítmányt *Hess* vezérkari alezredes (a k. u. k. öst. Landesvermessung szerkesztő- és számítóosztályának vezetője) kíséri. Útközben sok viszontagságban volt része a gyüjteménynek. Az egyik hajórakomány Buda alatt elhajózva, már majdnem a célnál, Péterváradon volt, mikor tűz ütött ki a hajón és csak a személyzet önfeláldozó munkájának volt köszönhető, hogy az egész hajórakomány nem semmisült meg.

[1]) Lásd Térképészeti Közlöny III. köt., 3—4 füz., 281. old.

Az értékes topográfiai anyagban nagyobb kár nem esett, mindössze a háromszögelési „à la vue" felvételek és egyéb rajzok egy része pusztult el. A rakomány 1810-ben ismét visszakerülhetett Bécsbe.

Az 1809. évi hadjáratnak, főleg pedig a topográfiai osztály menekülésének van még egy érdekes magyar vonatkozása. A győri (jún. 14) és wagrami (júl. 4—5) csatavesztés után *I. Ferenc* megkötötte *Napoleonnal* a bécsi (schönbrunni) békét (okt. 14-én). A felfelé törő *Habsburg* hatalomra súlyos csapást mért a békeszerződés területi rendelkezése. Ausztria lemondott:

1. *a franciák javára:* Salzburg és Berchtesgaden tartományokról és Felső-Ausztria egy részéről, Görz grófságáról, Krajnáról, a villachi kerületről, továbbá a Száva jobbpartján fekvő összes tartományokról Bosznia határáig.

2. *A szász király javára* lemondott: a szász királyság területébe beékelt osztrák határrészekről, továbbá Galícia nyugati részéről és Krakkó környékéről.

3. *Az oroszok javára* lemondott: Galícia keleti részéről.

Óriási veszteségeket szenvedett tehát Ausztria, határterületeit széjjeldarabolták és elvágták a tengertől. *I. Ferenc* október 27-én elrendelte birodalma új térképezését, mely szerint az elszakított területek katonai térképeiről is másolatokat kell készíteni. A munkálatok azonnal megkezdődtek és a térképeket rövid idő alatt be is kellett fejezni. A térképek készítésére a vezérkar 20 térképező tisztjét rendelte ki és azonnal leküldték őket Pestre, illetve Budára, hogy ott a munkálatok elvégzésére jelentkezzenek. *Gomez* altábornagy erről a rendeletről azzal a hozzáadással értesítette *Alvinczy* altábornagyot, a budai katonai parancsnokot, hogy a vezérkari tisztek ne Pesten végezzék a munkálatokat, hanem Budára menjenek át, mivel télen a két város között gyakran közlekedési nehézségek vannak. Külön leirat ment a budai királyi tavernikusnak, gróf *Brunswicknak* is, hogy a leutazott 20 vezérkari tiszt részére a szükséges szállást előteremtse, valamint a rajzoláshoz alkalmas helyiségeket kijelölje. Az október 9-én kelt rendeletben az is benne van, hogy csak a Kriegsarchiv szállásáról és ellátásáról kell gondoskodni, mert a Hofkriegsrat Őfelsége parancsa értelmében azonnal visszautazik Bécsbe. A magyar udvari kancelláriát is értesítették, hogy a Bajáról érkező Hadilevéltár Budára helyezendő át és hogy a Haditanács és annak értékei csak rövid ideig maradnak Pesten, ahonnan azonnal Bécsbe vitetnek.

November 1-én *Gomez* altábornagy a Haditanácstól 5000 forint kiutalását kéri előlegképen, hogy a térképrajzoláshoz szükséges eszközöket beszerezhesse és a rajzoláshoz szükséges helyiségeket fűthesse. Nyugtája ellenében meg is kapja a pénzt, de figyelmeztetik a legnagyobb takarékosságra és csak a legszükségesebb dolgok beszerzésére.

November 3-án *Liechtenstein* herceg, altábornagy értesítést küld Budára, hogy *Chollitz* ezredes és a vezérkartól 1 törzs- és 35 főtiszt megérkeznek a térképezés munkálatainak elvégzésére. Mivel ez a szám 15 tiszttel több, mint amennyit korábban jeleztek, 15 személy részére még külön szállást rendeltek Budán.

November 8-án Budáról jelentés megy Bécsbe, mely szerint a Hadilevéltárat szállító hajó Bajáról[2] november 8-án Budára érkezett. A térképtárat kicsomagolták és a vezérkar tisztjei a felvételi lapokról elkészítették a birodalom új határának térképét és lemásolták az elszakított területek térképlapjait, hogy az eredetieket a békekötés értelmében az elszakított területek új birtokosainak kiadhassák.

A munkálatok december 14-re befejeződtek, úgyhogy aznap kérdést intéztek a Haditanácshoz, hogy mi történjék a Budára rendelt vezérkari tisztekkel. Már másnapról keltezve válaszolt is a Haditanács, hogy a Budára vezényelt vezérkari tisztek a már korábban kapott parancs értelmében Pozsonyba vonuljanak be.

[2]) Bajáról okt. 26-án indult el.

Nemsokára rendelet érkezik a Hadilevéltár anyagának Bécsbe való szállításáról is és a budai katonai parancsnokság kocsira rakva, Bécsbe szállítja a levéltár sokat hányódott anyagát, mely február 12-én szerencsésen meg is érkezett Bécsbe.[3]

A budai térképkészítési munkálatok alkalmával rajzolt térképek ma is meg vannak a bécsi Hadilevéltárban. A határtérkép 40 kéziratos lapon 1:288.000 mértékben,[4] a délnyugaton elszakított területek felvételi szelvényeinek másolata 14 kéziratos lapon, 1:28.800 mértékben.[5]

Napoleon hadjárataival kapcsolatban készült térképekkel egyidejűleg meg kell emlékeznünk még egy másik, nálunk eddig ismeretlen, nagyszabású térképről, mely 1:100.000 méretarányban 254 lapon Közép-Európát ábrázolja. Ez a térkép Erdéllyel együtt hazánkat is tartalmazza. Igen szép, gondos kivitelű, sok részletet — különösen hadiutakat — tartalmazó térképet szintén *Napoleon* térképező mérnökei készítették. E nagyszabású munka *Napoleon* 1811. évi hadjáratához készült az 1806—1810 közti években, eredeti példánya Beresinánál az oroszok zsákmányába került és Szentpéterváron van, másolatát azonban a berlini nagyvezérkar térképtára (Kartenarchiv des Grossen Generalstaben) megszerezte.[6]

A bécsi Hadilevéltár budai vendégszereplésének eredménye tehát a schönbrunni békében szűkreszabott *Habsburg* birodalom határtérképe és az elszakított tartományok első felvételi lapjainak lemásolása volt. *Dr. Borbély Andor.*

A német hadifelmérésről és térképezésről.

Langendorff miniszteri tanácsosnak Münchenben 1937. VIII. 2-án a német felmérési egyesület 37. birodalmi ülésén *Das deutsche Kriegsvermessungs und Kartenwesen* c.* előadásában többek között a következők hangzottak el:

1917-ben létesült „a legfelsőbb katonai felmérési szerv a Német Birodalomban és a megszállt területeken" (Oberste militärische Vermessungsstelle im Deutschen Reich und seinen Schutzgebieten), amely már 1917-ben követelte az 1:5.000 méretarányú szintvonalas térképet mint alaptérképet.

Háború után a katonai országos felmérést a versaillesi béke katonai jellegétől megfosztotta: a porosz országos felmérésből birodalmi felmérési hivatal, a szász katonai felmérésből az országos felmérési hivatal osztálya (Zweigstelle) lett. A bajor topográfiai hivatalt a bajor országos felmérési hivatalba kebelezték be, ami igen jó eredménnyel járt.

A 100.000-es hadseregben a fegyveresek rovására nem lehetett felmérő szerveket létesíteni.

1922-ben alakult a „hadsereg felmérési hely" (Heeres-vermessungsstelle) a birodalmi hadügyminisztériumban.

Feladatai a következők voltak:

1. Tanácsadás a vezetés részére felmérési ügyekben.
2. Polgári, birodalmi és országos felmérési szervekkel való együttműködés a háromszögelést, topográfiát, fotogrammétriát és kartográfiát illetőleg.

---

[3]) A bécsi béke térképeinek Budán való elkészítésére vonatkozó rendeletek száma: Kriegsarchiv, Feldakten, 1809. M. 1269. Praes. 29. Okt. 809. Ugyanebből az iratcsomóból idetartoznak még a következő akták: 1247, 1251, 1278. 1286.

[4]) B. IX. c. 61, Karte der österreichischen Monarchie mit den Grenzen nach dem Kriege von 1809.

[5]) B. IX. c. 62, Südwestliche Grenze von Österreich nach dem Kriege von 1809, zwischen Jessenitz und dem Königssthul.

[6]) *Groll. Dr. M.* Die wichtigsten Kartensammlungen von Berlin. Petermans Mitteil. 1911, 191. és 256. old.

*) Zeitschrift für Vermessungswesen 1937. 20. füzet.

3. A csapatkövetelmények kielégítése felmérés és térképezés terén.
4. Az országos ponthálózat sűrítése az ellenállási övekben.
5. Erődök és ellenállási övek tervanyagának elkészítése.
6. Erődítési feladatok elvégzése.
7. Csapatok részére különleges térképek készítése.
8. A hadsereg térképpel való ellátása.
9. Szabályzatok kiadásában részvétel minden tekintetbejövő téren.
10. Irodalomgyüjtés, külföldi újítások figyelemmel kísérése.

Németország a térképkivitelt kulturális és gazdasági szempontból nem korlátozta.

A polgári felmérési hivataloktól a honvédelem érdekében megkövetelik a hadsereg felmérési hellyel való összműködést, mert

1. Csak az összes felmérési hatóságok segítségével lehet gyorsan egész Németországban egységes sűrű háromszöghálózatot teremteni.

2. Lövésszakilag minden részletében tökéletes 1 : 25.000 méretarányú térkép legjobban az 1 : 5000 nagy méretarányú térképből fejleszthető ki. A helyszíni rajzolás és nyilvántartás alapján keletkezett újabb részletei az 1 : 25.000 térképnek lövésszakilag gyakran nem hibátlanok.

3. Minden nyilvántartást és helyesbítést lehetőleg nagy, 1 : 5000 méretarányban kell végrehajtani és azután a nagyobból a kisebb méretarányba kartográfiailag átvinni, mert különben nagyobb hibák keletkeznek.

4. A térképeknek a beállott változások szerinti rövid időközbeni helyesbítése a felmérési hivataloknak legalacsonyabb fokig történő bevonásával valósítható csak meg. E helyi szervek munkaterülete kevés mérőasztallapot foglal magába s így sokkal könnyebben és jobban tájékozódhatnak kis munkaterületükön beállott változásokról, mint pl. a birodalmi felmérés egész Poroszországra kiterjedőleg. A térképek gyors helyesbítése tehát csak a kataszteri és felmérési hivatalok segítségével érhető el.

Katonai szempontból tehát okvetlenül szükséges, hogy az összes felmérési hatóságok szorosan együttműködjenek. Ennek elérése céljából a birodalmi hadügyminisztérium indítványára létesült a felmérésügy egyesítésének törvénye 1934-ben.

A háborúban bebizonyosodott, hogy a porosz országos felmérés háromszöghálózata nem elég sűrű, hogy az 1 : 25.000 térkép nem elég, hanem nagyobb méretarányú térképre és tervre is szükség van. Szabatosabb, a részletekre kiterjedő légifénykép-kiértékelésnél is nagyobb méretarányt kell használni, ha az rendelkezésre áll. A katonának a kataszteri felmérésre tehát éppenúgy szüksége van, mint az országos felmérés termékeire.

A felmérés és térképezés terén a következő katonai főkövetelmények lépnek fel:

1. A háromszöghálózat sűrítése km^2-enkint 1 pontig és ezek magasságának meghatározása.

2. Gauss—Krüger összrendező-jegyzék összeállítása.

3. Alappontok helyszínrajzi leírásának elkészítése, azok jobb és gyorsabb feltalálása érdekében.

4. 1 : 5000 méretarányú térkép előállítása.

5. A hivatalos térképek állapotának javítása. (Németországban az utolsó 20 évben a mérőasztallapoknak csak 37%-a került beható helyesbítés alá.)

6. A rácshálózat (Gitternetz) felrakása az összes térképekre.

7. A fotogrammétria alkalmazása a térképelőállításra és helyesbítésre.

A tüzérségnél és a gyalogság nehéz fegyvereinél a felmérésnek végcélja nagyobb találati biztonság, kevesebb lőszerfelhasználással.

Földmérőnek és tüzérnek szorosan együtt kell dolgozni, hogy egymást megértsék. Jól iskolázott, a katonai követelményekhez alkalmazkodó földmérők, mérnökök stb. nélkül szabatos közvetett lőeljárás nem képzelhető el.

Végül érthetetlennek tartja, miért mondta 1920-ban Boelcke alezredes, a hadifelmérés azóta elhunyt főnöke, hogy „a hadifelmérés lejárta magát". Ő ellenkezőleg azt hangsúlyozná, hogy „a hadifelmérést állandóan tovább kell fejleszteni és gondosan ápolni". *Hofhauser Jenő.*

Miért került a német felmérés a birodalmi belügyminisztérium hatáskörébe.

„Das Vermessungswesen in der Obhut des Reiches" című* előadásában Min. Direktor *Dr. Vollert* a német felmérési egyesület 37. birodalmi gyűlésének díszülésén Münchenben 1937. VIII. 1-én többek között a következőket állapította meg:

Kétségtelen, hogy a felmérés a technikának tősgyökeres része, de mint hivatalos felmérés, túlnő műszaki eredetén, szűkebb célkitűzésein és belehajt a közigazgatásügy közepébe.

A felmérés, de különösen annak végeredménye: a térkép, a tér szellemi birtokbavételének eszköze, gyakorlati szempontból pedig nélkülözhetetlen eszköz arra, hogy a közigazgatás, honvédelem és közgazdaság a térszínt uralja.

Minthogy a felmérés és térképezés művei a közélet különböző feladatait szolgálják, természetes, hogy a felmérésügy teljes egészében a birodalmi belügyminiszter oltalma alá került, aki — mint az állam belső közigazgatásának főnöke — elsősorban hivatott arra, hogy a felmérésügy mindenre kiterjedő célszerűségét megóvja.

A felméréseket közigazgatásjogilag szemlélve különleges fajtájú megállapítások. Azoknak nemcsak a munkában tevőleges vagy részvétlen módon közvetlenül az érdekeltekre van hatásuk, hanem azontúl kihatnak a földbirtok távolabbi környezetére, sokszor olyan kiterjedésben és jelentőséggel, ami csak évtizedek után érvényesül.

Ez nagy felelősséget jelent. A felmérési munkálatok sokoldalú és messzenyúló hatása volt az oka a felmérési hivatás szabályozásának úgy a hatósági, mint a szabad pályán működőket illetőleg.

A munkacsoportok közül a honvédelem és államrendezés szempontjából legsürgősebb feladatokat kell mindenekelőtt megoldani. *Hofhauser Jenő.*

*) Mitteilungen des Reichsamtes für Landesaufnahme 1937. évi 5. füzet.

KÖNYVISMERTETÉS.

Fischer: Das Luftbildwesen. 262 oldal, 132 ábrával. Ára Magyarországon 6 P. Verlag Bernard & Graefe (Berlin S. W. 68.).

Fischer alezredes könyve nem új a könyvpiacon, de különlegesen a repülőfényképezés katonai vonatkozásaival foglalkozva, mint szakkönyv nem tudott magának olyan hírnevet szerezni, hogy általánosan közismertté váljon, bár műve nagyonis rászolgált, hogy az általános elismerés részese legyen. Szerző bőséges szemléltető anyaggal könnyen érthető irállyal, mondhatni mintaszerűen állította össze könyvét, amelyben az elmélet csak a legszükségesebb keretek között mozog. Inkább a gyakorlati légi fényképész részére igyekezett jó képet adni. El kell ismerni, hogy ez az igyekezete igen jól sikerült.

Fischer alezredes, mint a német repülő felderítő szolgálat, repülőfényképezési szakkiképzéssel foglalkozó tanalakulat parancsnoka, több évi gyakorlati tapasztalat alapján, mondhatni szabályzatként állította össze művét s mint ilyen rendeltetésének legelső helyén áll.

A mű irányítást ad a repülőfényképeknek katonai vonatkozású felhasználására és irányt ad a repülőfényképezési módok elsajátítására. A kilenc fejezetre tagozódó műnek fejezetenkinti rövid ismertetését az alábbiakban adjuk:

Az első fejezet a repülőfényképekről általában és azok katonai vonatkozású felhasználását tárgyalja. A másodikban egy szervezetszerű repülőfényképező egységet részletez. A harmadik fejezet a repülőfényképezés előkészületeit és végrehajtását ismerteti, míg a negyedik fejezet rövid áttekintést ad a fényképezéssel kapcsolatos munkálatok végrehajtásáról. A további ötödik fejezet a repülőfényképeknek kiértékelését, a hatodik a repülőfénykép adatainak fotogrammétriai úton való kimérését tárgyalja. A következő hetedik, nyolcadik és kilencedik fejezetekben a német repülőegységeknél alkalmazott fényképezőkamarák műszaki leírását és azok repülőgépbe való beépítését, továbbá a fényképező egység műszaki anyagkezelését tárgyalja és végül a repülőfényképek nyilvántartásával foglalkozik.

Gersi István.

Dr. Thirring Gusztáv: Magyar László élete és tudományos működése. 166 oldal, 2 térképpel és 38 képpel. A Magyar Földrajzi Társaság támogatásával kiadja a szerző. Budapest 1937. Ára 3 P.

Egy régi kiváló magyar kutató életleírását adja művében a szerző, hogy ezzel méltó emléket állítson annak az embernek, aki hazájától messze sodortatva Afrika, abban az időben még nagyon is ismeretlen belsejének kikutatása terén tiszteletreméltó teljesítményt végzett. Élete regényét végiglapozva ráismerünk az igazi magyar sorsra, arra a magyaréra, aki fáradalmat nem ismerve, minden akadályt legyőzve, csupán ideális lelkesedéstől vezérelve küzködik, hogy kitűzött célját, eszményét minden anyagi segítség nélkül is elérhesse. Hála vagy elismerés természetesen alig jutott mindezekért osztályrészeül. Pedig működése éppen a tudományos felfedezések hőskorára esett. Ugyanabban az időben végezte felfedező útjait Livingstone, Stanley, Serba Pinto stb. s mindegyikük neve örökké fénylő betűkkel vésődött bele a földrajzkutatás emlékoszlopába. Magyar László működése viszont csak jóval később és nehezen jutott el ahhoz az elismeréshez, mely joggal megillethette volna ezt a nagyszerű kutatót. Sok évnek kellett eltelnie, hogy idehaza is méltó emlék örökítse meg nevét és munkálkodása előtt az elismerés meghajtsa zászlaját.

Thirring három főrészre tagozódó könyve I. fejezetében élvezetes stílusban adja elő a Magyar László életére vonatkozó adatokat; II. részben tudományos működésének kritikai méltatása következik. Ez az a rész, mely bennünket, térképészeket is közelebbről érdekel, mert itt szerepelnek általánosságban Magyar mérésszaki műveletei. Sajnos, hazánkfia e téren nélkülözte a kellő tudományos előképzettséget s ez maga után vonta, hogy megállapításainak nagy részét — még azokat is, melyeket tökéletes pontossággal végzett — kétségbe vonták. A portugál kormány is bizalmatlan volt Magyar csillagászati mérései iránt, pedig minden hibája ellenére munkássága e téren is figyelemreméltó, mert amint „már Jankó János hangsúlyozta, hogy ha Magyar a távolságokat rosszul is határozta meg, a hiba körülbelül állandó . . .“ tehát bizonyos redukcióval adatai mégis használhatók voltak. Az a sok támadás tehát, mely mind külföldről, mind idehaza érte Magyart, igaztalan volt, mert „nem találunk egyetlen oly adatot sem, melynek alapján Magyar szavahihetőségét kétségbe kellene vonnunk.“ Térképező munkásságának zöme, sajnos elkallódott és így részletes ismeretet nem nyerhetünk róla. Viszont abból, ami megmaradt, joggal következtethetjük, hogy különösen a rajzolás terén nem volt ügyesség híján.

A III. rész Magyar László kiadatlan leveleit és útleírását közli. Itt szintén bőséges adathalmaz áll a geográfia rendelkezésére.

Összegezve az olvasottakat, megállapíthatjuk, hogy Magyar becsületes munkát végzett, hazájának csak dicsőséget szerzett és feltétlenül megérdemli, hogy nevét többi hírneves felfedezőink között mindig kegyelettel emlegessük. A szerzőnek pedig hálás köszönettel kell adóznunk, amiért sok évi fáradságos munka árán egy már-már elfelejtett magyar értékünknek megérdemelt szép emléket állított. *Dr. — — —*

Farkas László: Vedres István mérnök élete és működése. 164 oldal, 6 ábrával és 10 műmelléklettel. Szeged, 1937. Kiadja a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet szegedi osztálya.

Nincs oly tudományág hazánkban, mely ne gyökerezne mélyen a multban, sugározva felénk különleges magyar talajon sarjadt eszméit. A műszaki tudományok terén, sajnos, még igen sok a tennivaló, de még több a magyar térképészet történetének kutatása körül. Ha majd a régi magyar mérnökök, térképészek munkásságáról, szikrázó gondolataikról letöröljük a feledés porát, akkor nekifoghatunk a magyar műszaki történet és különösen a bennünket, térképészeket erősen érdeklő magyar térképészet története megírásának. Az első lépés azonban e felé, hogy elkészüljenek oly monográfiák, életrajzok és egyes műszaki eljárásoknak ismertetései, aminő Farkas László dr.-nak most megjelent kiváló munkája a nagyhírű magyar mérnökről, Vedres Istvánról. Ez a munka már egyik fénylő mozaikdarabja annak a készülő képnek, amely majd összefoglalóan fogja bemutatni az utókornak, hogy a magyar tudás és akarat mennyi hatalmasat alkotott és mennyit alkothatott volna, ha mostoha körülmények sötét árnyai nem lebegtek volna örökösen felette.

Vedres István 1786-ban lett Szeged városának „földmérésze.“ Munkakörét 35 éven át a legnagyobb szorgalommal és rátermettséggel töltötte be. Végzett földméréseket, birtok- és városrendezéseket, útszabályozásokat, készített építési terveket, hidak, malmok, árkok, csatornák terveit. Mindenütt térképez, hogy a feladatul kitűzött ármentesítést vagy folyószabályozást a technika legmegfelelőbb módszere segélyével végezhesse el. Résztvesz a II. József-féle kataszteri felmérés munkálataiban is és mindenütt a legpontosabb munkát nyujtja. Mérnöki munkássága túlterjedt városa határain; Szabadka, majd Óbecse is foglalkoztatta a kitűnő mérnököt.

Vedres nagy polihisztor volt. Műszaki munkáin kívül a muzsáknak is hódolt. Életrajzírója igen szépen emlékezik meg munkásságának minden mozzanatáról és a „Források“ c. fejezetben Vedres minden munkáját felsorolja. A szövegi rész számos olyan adatot tartalmaz, mely Vedres térképező tevékenységére vet

világot. A kitűnő kis könyv Vedres életét és munkálkodását élénken ecseteli s hű korrajza bepillantást nyujt azokba a küzdelmekbe, melyeket egy a XVII—XVIII. század határán élt földmérőnek meg kellett vívnia.

Nekünk, térképészeknek fontos forrásunk lesz ez a munka, melyet elolvasva oly gazdag anyagot kapunk Vedres térképező munkásságáról, hogy önkéntelenül felvetődik a kívánság, bárcsak elkészülne egy olyan részletes mű, mely Vedres ilyirányú tevékenységéről teljesen tiszta képet nyujtana. *Dr. — — —*

A néprajzi térképekről: Megoszlás, sűrűség, fejlődés és népmozgalom ábrázolása. Wolfgang Preuss. Berlin. (Németül.) Allgemeine Vermessungs-Nachrichten. 27—28. füzet. 1937.

A cikk tárgyának szigorúan kritikai kezelése élesen rávilágít a probléma felfogásbeli különbségeire és azokra a nehézségekre, melyekkel az eredmények kartográfiai szemléltetése jár.

A statisztikai-földrajzi anyag célszerinti feldolgozásának módjait bemutatott példák alapján vezeti le, úgyhogy az egyes kérdéseknél nemcsak a kivitel mint olyan, hanem még azok az előnyök és hátrányok is gondos mérlegelés tárgyai, melyek bizonyos személyi adottságoknak, illetve beállítottságnak az elkerülhetetlen következményei.

Kitér ezenkívül a cikk a népmozgalom és fejlődés, az előbbieknél nehezebb problémáira is. *Witauschek.*

FOLYÓIRAT SZEMLE

ERDÉSZETI LAPOK, LXXVI. évf., 10. és 11. füzet, 1937.

SÉBOR JÁNOS: „Vektoriális kiegyenlítés."

Az 1937. évben a soproni nyári egyetem hallgatóinak népszerűen előadott tanulmányait öleli fel a cikk, melyben szerző összesűrítve adja a vektoriális kiegyenlítésnek hosszú éveken át folytatott tanulmányi eredményeit.

HONVÉDALTISZTI FOLYÓIRAT, IV. évf., 1937.

SÁNDOR GÉZA: „A térkép készítése."

Rövid és jó ismertetése a térkép előállításának a terepfelméréstől kezdve a sokszorosításig.

MAGYAR KATONAI SZEMLE, VII. évf., 11. szám, 1937.

GYÖRGYÉNYI ISTVÁN: „Hogyan készül a térkép."

Igen jó, népszerű ismertetése a térkép elkészítésének, a terepmunkától kezdve annak műszaki előállításáig. Utóbbi csak egészen röviden van érintve, míg a földi és légi felmérés valamivel bővebben van tárgyalva.

ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI TANÁREGYESÜLET KÖZLÖNYE, 1. szám, 1936.

NEMES KÁROLY: „Az iskolai kirándulások fejlődésiránya."

A mindinkább szükséggé vált szemléltető oktatás kiegészítéséről, a kirándulásokról szól szerző és ennek kapcsán kitér a térkép, illetve térképvázlat használatára, jobban mondva ezeket mint a jól előkészített kirándulás fontos kellékeiként tünteti fel.

REPRODUKTION, VII. évf., 11. füzet, 1936.

GERHARD THIELE: „Erfahrungen mit Duplikatfilm und Umkehrpapier."

A hasábbal (prizma) vagy anélkül történő fényképezésből származó előre nem látott bonyadalmakat oldja meg az Agfa-gyár a szelarizációra felépített „duplikát" filmje. A film vastagsága, valamint a hosszas megvilágítás azonban az anyag használhatóságának a kárára van.

Kisebb és korlátoltabb jelentősége van ezzel szemben a fordító papírnak, amely egy közbeeső negatív nélkül ad egyforma, kicsinyített vagy nagyított képet.

— VIII évf., 1. füzet, 1937.

A folyóirat első számát egész terjedelmében a színes fényképezésnek szenteli. Mindezekben ismertetést talál az olvasó a gyakorlati életben elterjedt színes fényképezés gépeire, személyek és tárgyak színes fényképezésére, műtermi berendezésre, szűrőkre, lemezanyagokra stb.

Külön cikkek foglalkoznak az eddigi és a színes fényképezés eredményeként előállított színes papírképek és diapozitívek eljárásaival és bírálatával, az ipari sokszorosítással és az ehhez szükséges nyomdafestékekkel, a színes fényképezés gazdasági jelentőségével stb., stb.-vel.

— VIII. évf., 3. füzet, 1937.

JOSEF FALCH: „Verfahren zur Herstellung kopierfähiger Druckverlagen."

A folyóirat-szerkesztőség a cikkben egy olyan érdekes német szabdalomról számol be, amellyel egyszerűsitett eljárással közvetlenül egy szemcsézett üveglemezre rajzolják a kívánt tartalmat és viszik át géplemezre.

— VIII. évf., 5. füzet, 1937.

OTTO EHELZER: „Klischieren freistehender Bleistiftzeichnungen."

A cikkben a szerző arra ad útmutatást, hogy hogyan kell a ceruzarajzok nyomódúcainak rajzot nem tartalmazó hátterét, kézi kivakaró módszer helyett gépiesen pontmentessé tenni.

— VIII. évf. 7. füzet, 1937.

„Die Positivretusche. V."

Egy tökéletesen dolgozó üzemet ma már talán el sem lehet festékszóró (Spritzapparat) nélkül képzelni, ami azonban korántsem jelenti azt, hogy a hajdani kéziretuss az ő sajátos munkamódszerével és ecsetével háttérbe került volna. A festékszórónak és kéziretusnak ki kell egymást egészíteniök, nem oly értelemben azonban, hogy az egyikkel elkövetett hibákat a másikkal lehetne helyrehozni, hanem önállóan a saját területükön mozogva, hibátlanná és teljes egésszé tehetik a képet.

A szerző cikkének további részében hasznos támpontokat ad a fényképésznek a kisebbítések vagy nagyítások számolótárcsával és mértani szerkesztésekkel való kiszámítására, a távlat (perspektíva) elemeire, a retussal pótlandó részek távlattanilag helyes megszerkesztésére, végül egy meghatározott ellipszis egyszerű eszközökkel történő megrajzolására is.

— VIII. évf., 8. füzet, 1937.

DR. ING. WALTHER KÜHN: „Zur Theorie der Mehrfarbendrucke."

A grafikus szakembert, de a művelt laikust is rendkivül érdeklő kérdéseket tárgyal a szerző a cikkében, amikor a színkeverődési lehetőségeket a színnyomási eljárásokkal állítja párhuzamba. A magas-, mély-, és laposnyomási eljárásokkal kapcsolatban az alig ismert fénynyomásra is kitérve, a hézagmentességet biztosítja.

— *HEINZ PETERKNECHT: „Reproduktionen für kriminalistische Zwecke."*

A tudományos kutatás szoros kapcsolatában a fényképészettel kapcsolatos chemigráfus, illetve a reprodukáló fényképész és a maratő olyan adottságok elé kerülhetnek, amelyek a szaktudásukat az állandó gyakorlat hiánya következtében felülmúlják. Ilyen és hasonló kérdésekre vonatkozólag ad a szerző cikkében mindenre kiterjedő tájékozást.

— VIII. évf., 9. füzet, 1937.

GERHARD ULLMANN: (Arbeitsgruppe HUB) „Photolito — so oder so."

Az ismertetés az egyszínű és színes rácsos offsetnyomás leegyszerűsített, kontakt módon előállított nyomólemezeinek főként fényképészeti retusálási és maratási munkálatait foglalja magában. Az igy is sok lépcsős eljárás egyes munkaszakaszainak alapos megvilágítása közben megfelelő anyagismertetést is ad a szerző.

— *DIPL. ING. SIEGFRIED KEHRER: „Reproduktion nach Agfacolor-Neu-Filmen."*

A cikk az Agfa-gyár praktikusan szemcsementes, kisalakú, fényerősebb, közönséges fényképezőgépben minden külön szűrő nélkül használható, a grafikai sokszínnyomási célokra is kiértékelhető, közvetlen színes pozitív képeket

adó filmjét és feldolgozását ismerteti. Ezzel a 24×36 mm-es kis filmmel közvetlenül lehet szinesen reprodukálni, majd ezt a szemcsementesség következtében igen tág határok között megnagyítva, színrészkivonatokat lehet belőle készíteni.

— *HEINZ PETERKNECHT*: „*Doppelbelichtung zum Einfügen negativer Schrift.*"

Az ismertetés a szaklapok sokat bolygatott tárgyával, a különböző összefényképezésekkel foglalkozva olyan hasznos utasításokat ad, amelyekkel a retusőr és a maratő munkáját megkönnyíti.

L'UNIVERSO, XVIII. évf., 1. szám.

Az olasz katonai földrajzi intézet fotogrammétriai munkássága az 1935—36. években. R. Bianchi d'Espinosa.

Az 1935. és 1936. években az olasz katonai földrajzi intézet tekintélyes eredményeket mutathat fel: a meglevő fotogrammétriai műszereket tökéletesitette, háborús célokat szolgáló új műszereket teremtett, hatalmas területeket térképezett.

Elkészült a *Santoni*-féle sztereokartográf *III. sz. mintája*, melynek jellemző tulajdonságai a következők:

Bárminő tájolású légi vagy földi fotogrammok kidolgozására alkalmas, a szintvonalakat folytatólagosan rajzolja.

A fényképek kidolgozásának méretaránya tág határok között választható.

E tulajdonságainál fogva — az utóbbi években végzett fotogrammétriai munkálatok során — a Santoni-féle módszer alkalmazhatósága határozott formákat öltött, az egyes munkatípusok a következőkben foglalhatók össze:

a) Kis és nagy méretarányú földi és légi fotogrammétria az anyaországban végzendő szabványos térképezés keretében;

b) kis méretarányú (pl. 1:100.000-es) légi fotogrammétria gyarmati térképezéshez;

c) gyorsított fotogrammétria gyarmati háborúk színterének térképezéséhez.

Az etiópiai háború alatt szerkesztette meg Santoni és alkalmazták előnyösen az új elgondolású négylencsés légi fényképezőkamarát, melyet maga Santoni az *Universo* XVIII. évf. 8. számában részletesen ismertet. Ezzel az új műszerrel és módszerrel az etiópiai háború folyamán kb. 65.000 km²-nyi ellenséges területet térképeztek részben 100.000-es, részben 50.000-es méretarányban.

Szerző kifejti, hogy az olasz katonai földrajzi intézet miért tört lándzsát annak idején Santoni módszere mellett. Olaszországban ugyanis két, egymástól eltérő fotogrammétriai módszer fejlődött ki: a Nistri-féle, mely a légifényképek kidolgozásához a *kettős vetítés* elvét alkalmazza és a Santoni-féle, mely a *sztereoszkópikus látás* elvén alapszik. Bár a kettős vetítés a képtájolás és a kidolgozás problémáját egyszerű eszközökkel oldja meg, nem minősíthető eszményinek és tökéletesnek, mert nem használja ki az emberi szem természetadta képességét: a térbeli látást. Hátránya többek között, hogy optikai okokból kifolyólag a fényképek pontos beállítása bizonyos esetekben igen problematikus. Hátránya továbbá az is, hogy a Nistri-féle eljárás *földi* fotogrammétriai kidolgozásra nem alkalmas.

Szerző annak a meggyőződésének ad kifejezést, hogy az olasz katonai földrajzi intézet a helyes utat választotta, amikor Santoni módszerét tette magáévá.

— XVIII. évf. 2. számában cikksorozat kezdődött „*Fotogrammétriai ismeretek*" (Nozioni di fotogrammetria) címmel, ábrákkal illusztrálva.

A 2. sz. füzet tartalma: I. fejezet. 1. A fotogrammétria feladatai. Földi és légi terepfelmérő fotogrammétria. 2. A terepfelmérő fotogrammétria első gyakorlati alkalmazásának történeti vázlata. 3. Az egyszerűsített fényképezőkamara.

4. Fényképező kamara és fényképmérő kamara. Tárgylencse. 5. A tárgylencse aberrációi. 6. A mérőfénykép (fotogramm) belső és külső tájolása. 7. A fényképkidolgozás alapelvei. Fényképkidolgozó műszerek.

— XVIII. évf., 3. szám.

„*Fotogrammétriai ismeretek.*" (Nozioni di fotogrammetria.)

II. fejezet. Földi fotogrammétria függőleges képsíkkal, Paganini módszere szerint. 1. A mérőfényképezés feltételei. 2. Paganini mérőfényképező műszerei. 3. A fényképezés végrehajtása és mértani alapjai. 4. A tájkép pontjai vízszintes helyének és magasságkülönbségének meghatározása. 5. Paganini szögfelrakója. 6. A gyujtótávolság meghatározása. 7. A módszer alkalmazásának általános szabályai. 8. Paganini módszerének jelentősége.

III. fejezet. Számszerű sztereofotogrammétria. 1. Az alapvonalra merőleges, vízszintes irányú felvételek. 2. A Pulfrich-féle sztereokomparátor mértani alapelve.

— XVIII. évf., 4. szám.

„*Fotogrammétriai ismeretek.*" (Nozioni di fotogrammetria.)

3. A térbeli látás alapjai. 4. A térbeli látás felhasználása a sztereokomparátorban. 5. A sztereoszkópikus kollimációval elérhető szabatosság. 6. A térbeli látás további méltatása.

— „*Geodéziai munkálatok Etiópiában.*"

1936. év elején a firenzei katonai földrajzi intézet geodétákból, geográfusokból, katonai és polgári felmérőkből álló bizottságot küldött ki Etiópiába azzal a feladattal, hogy helyszíni tanulmányozás alapján Etiópia felmérésének és térképezésének programját megállapítsák. Háromszögelést csupán az etiópiai fennsíkon terveznek, Dankália és Szomália síkságain — a költséges magasgúlaépítést elkerülendő — inkább csak csillagászati helymeghatározásokat fognak végezni.

A felmérendő terület alakjára való tekintettel észak-déli, valamint kelet-nyugati irányban, egymástól 200—300 km-re háromszögelési főláncolatokat mérnek. A főláncolat egy legnagyobb szabatossággal meghatározott csillagászati alappontból és terepen mért alapvonalból indul ki. A főláncolatok mentén 200—300 km-kint ellenőrző alapvonalakat mérnek. A háromszögeléshez, valamint a felsőrendű szintezéshez a legkorszerűbb műszereket: Wild-féle teodolitokat, Zeiss-féle szintezőműszereket stb. használják.

— XVIII. évf., 5. szám.

„*Fotogrammétriai ismeretek.*" (Nozioni di fotogrammetria.)

IV. fejezet. A gépies földi sztereofotogrammétria. 1. Az Orel—Zeiss-féle sztereoautográf.

— XVIII. évf., 6. szám.

„*Fotogrammétriai ismeretek.*" (Nozioni di fotogrammetria.)

2. Az Orel-féle sztereoautográf gyakorlati alkalmazásának általános méltatása. 3. A földi fotogrammétria dőlt irányú felvételei és fényképező kamarái. 4. Néhány univerzális fotodeodolit leírása (Wild-féle, Zeiss-féle, Santoni-féle). 5. A földi fotogrammétria mai felmérési eljárások keretében.

— XVIII. évf., 7. szám.

„*Fotogrammétriai ismeretek.*" (Nozioni di fotogrammetria.)

V. fejezet. A légi fotogrammétria alapelvei. 1. Bevezető. 2. A légi fényképezés feltételei. 3. A fénykép külső tájolása piramis-eljárással. 4. A külső tájolás meghatározása kettős piramis-eljárással.

— XVIII. évf., 9. szám.

„*Fotogrammétriai ismeretek.*“ (Nozioni di fotogrammetria.)

VI. fejezet. 1. A fényképező készülékekről általában. *a)* Osztályozásuk. *b)* A légi fényképező kamara szerkezeti elemei. *c)* A légi fényképező kamara különleges alkatrészei.

— XVIII., évf., 10. szám.

„*Fotogrammétriai ismeretek.*“ (Nozioni di fotogrammetria.) A gyujtótávolság meghatározása. A gyujtótávolság és a torzulás görbéi.

VÍZÜGYI KÖZLEMÉNYEK, XVIII. évf., 2. szám, 1936.

HORVÁTH SÁNDOR: „*A folyómedrek helyszínrajzi felmérése.*“

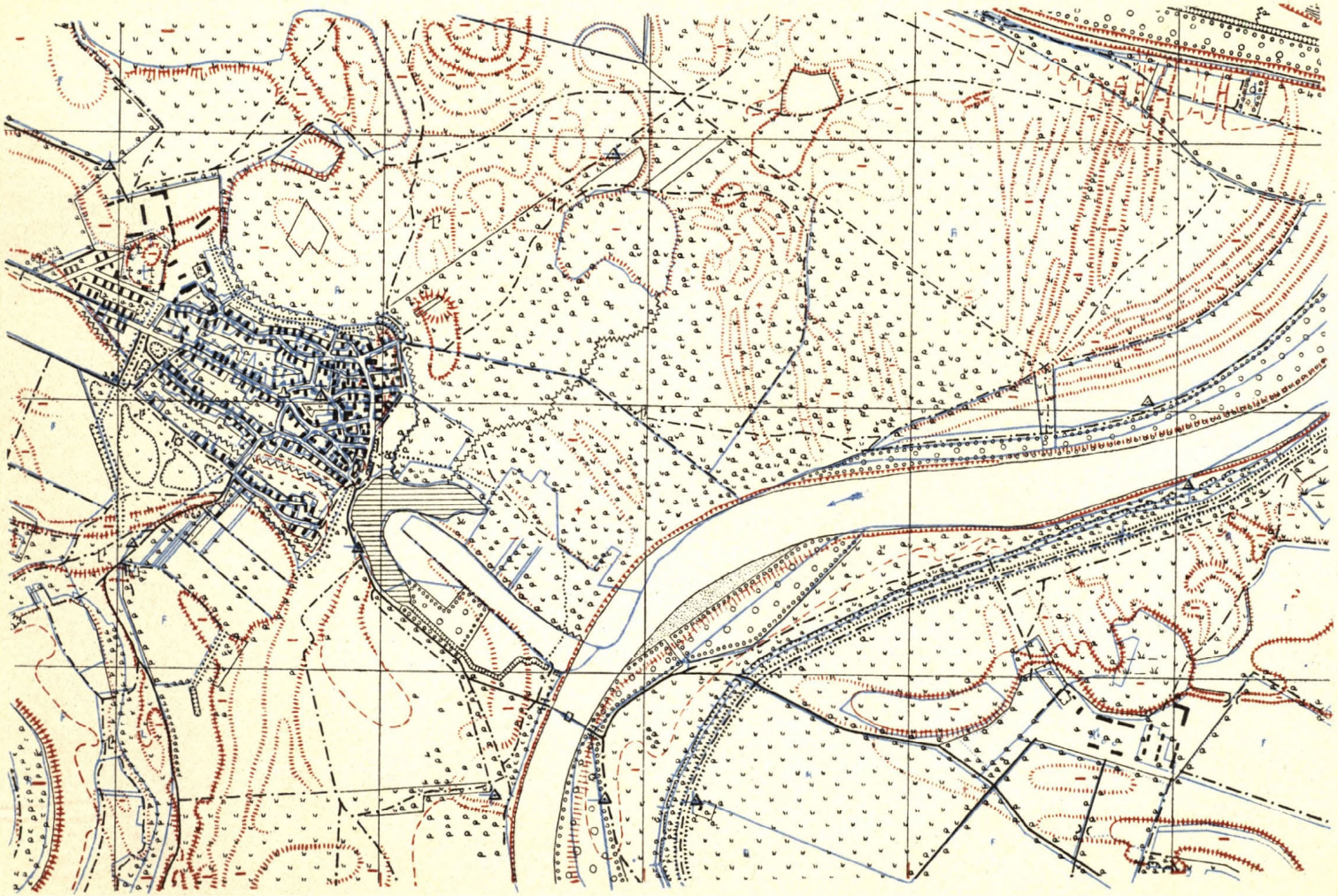
E cikk részletesen tárgyalja a folyómedrek felmérésének tudományos eljárását helyszíni előmunkálataitól kezdődőleg. Az előmunkálatok során megismerkedünk, hogy miért szükségesek a régebbi adatok beszerzése, majd a mérésekhez szükséges pontok elhelyezését ismerteti és miután a mélységi szintvonalak (izobátok) „0“ vonalának megállapítását behatóan letárgyalta, tér át a mérési munka lényegére. Itt a mélységmérés, a helymeghatározás rövid ismertetése után a szelvényezés különböző módszereire és végül magának a műszernek, a szonditachigráfnak jó és lelkismeretes ismertetésére és használatára tér át.

— *FILEP LAJOS és HORVÁTH SÁNDOR*: „*A szonditachigráf vizsgálata és igazítása.*“

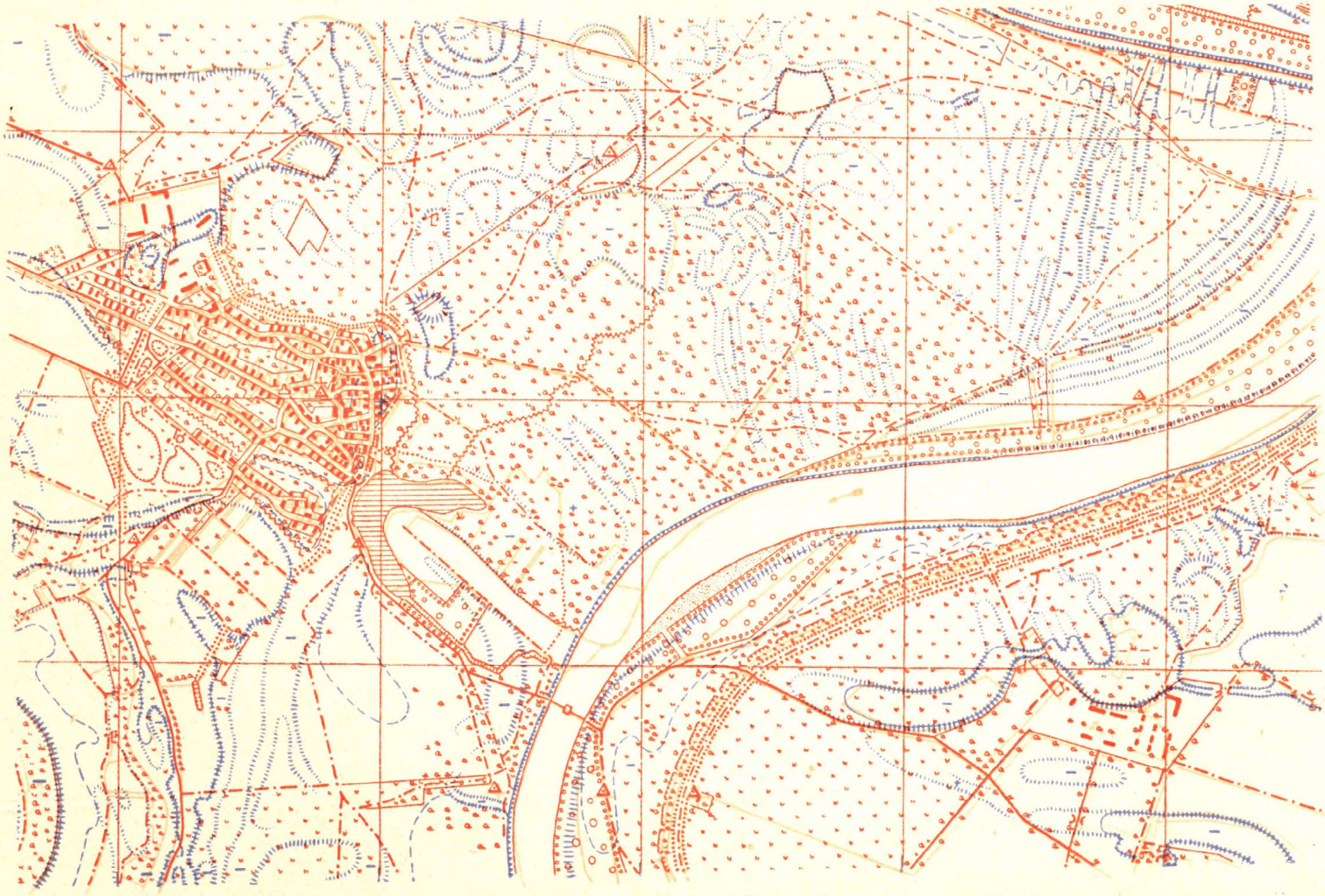
A négy különböző műszer egyesítéséből álló szonditachigráf mérésszaki vizsgálatát adják szerzők rövid, de igen jó értekezésökben.

Szerkeszti és kiadja: **M. kir. Térképészeti Intézet,** Budapest, II., Olasz-fasor 7—9.
Igazgató: **Medvey Aurél.**
Felelős szerkesztő: **dr. Molnár László.** — Nyomdafőnök: **vitéz Haála József.**

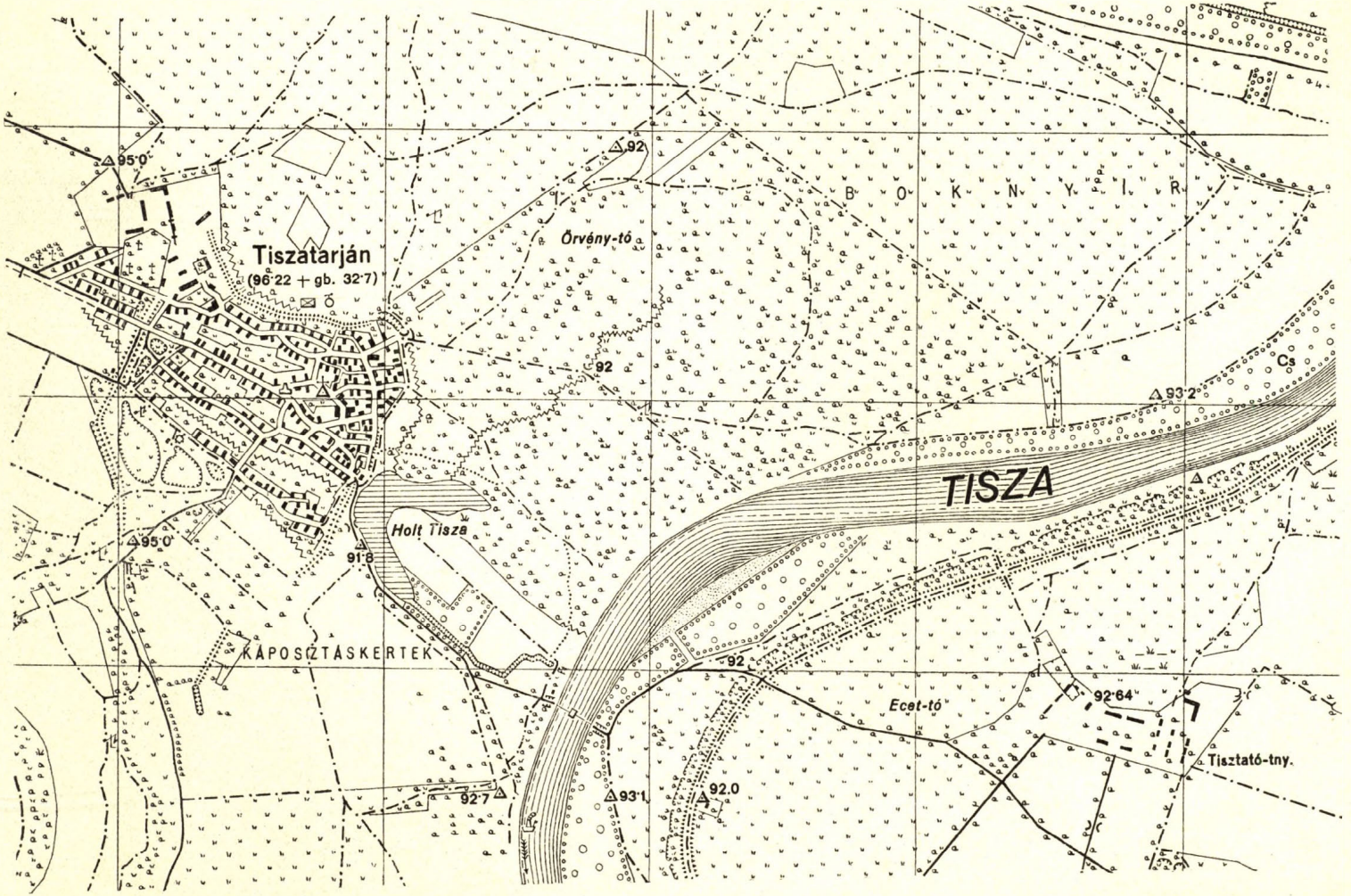
M. kir. Térképészeti Intézet, Budapest, II., Olasz-fasor 7—9. szám. — 1073.-937 W



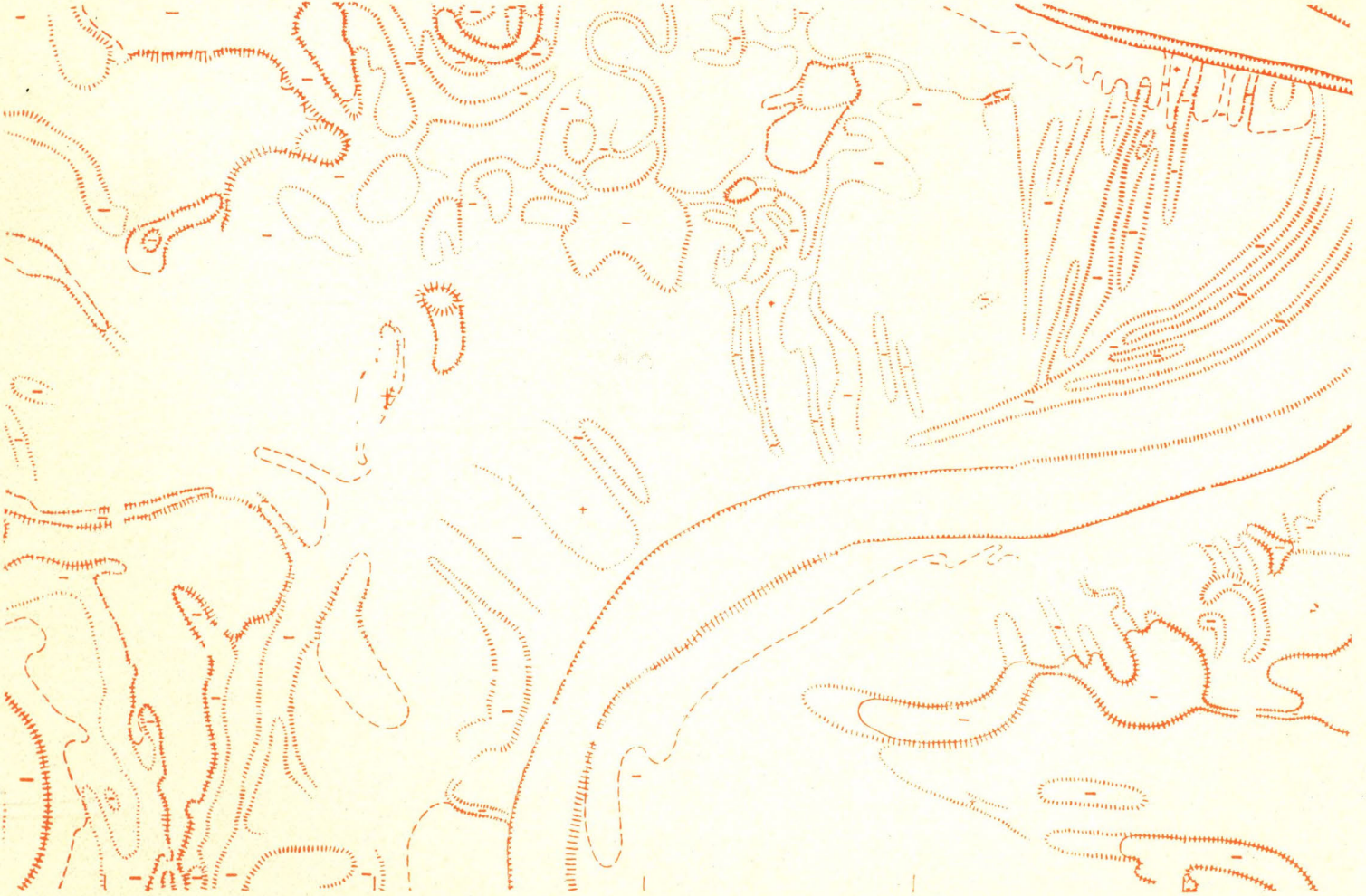
Terepmunka az eddigi felvétel szerint.



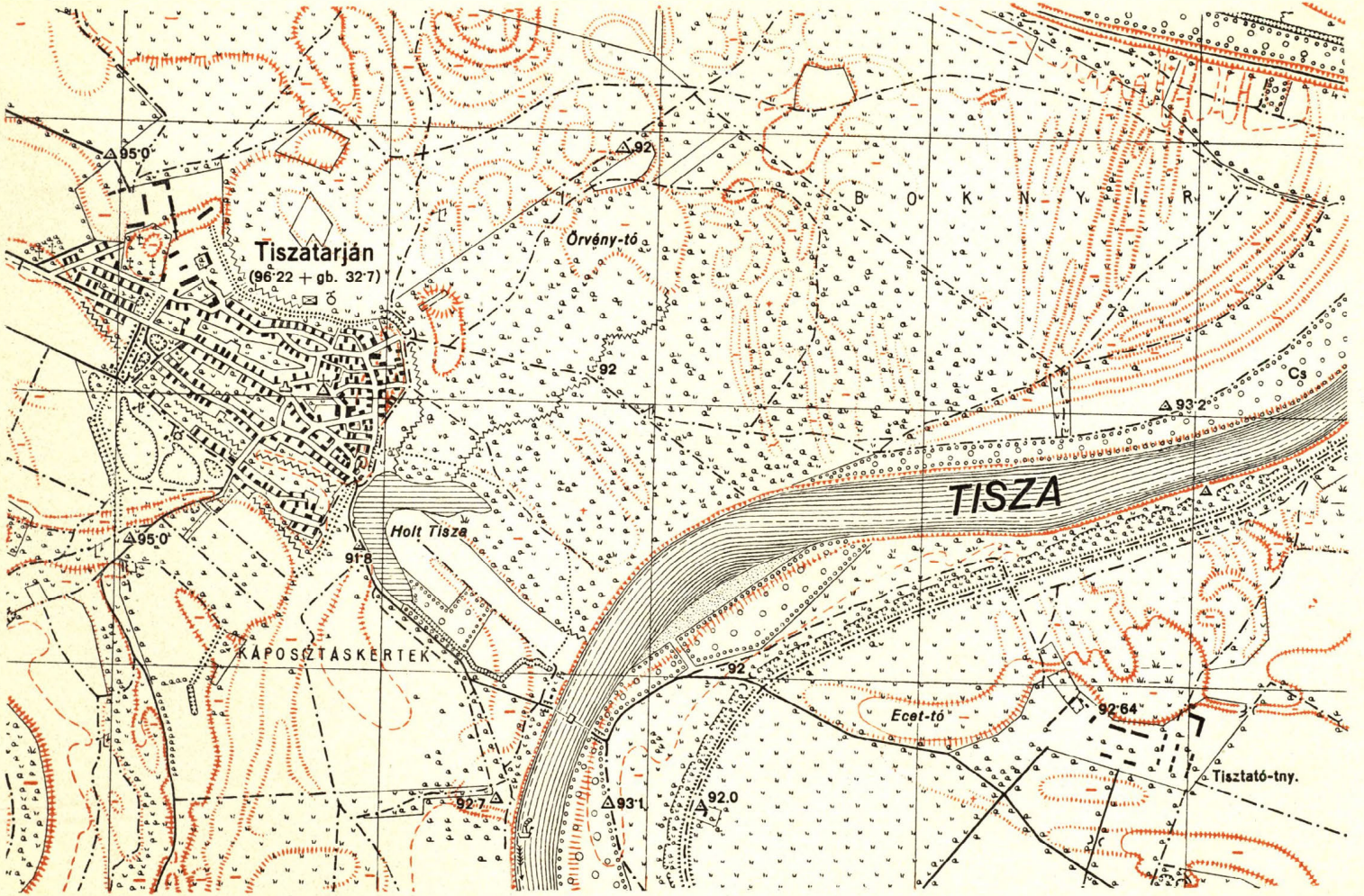
Terepmunka az új eljárás szerint.



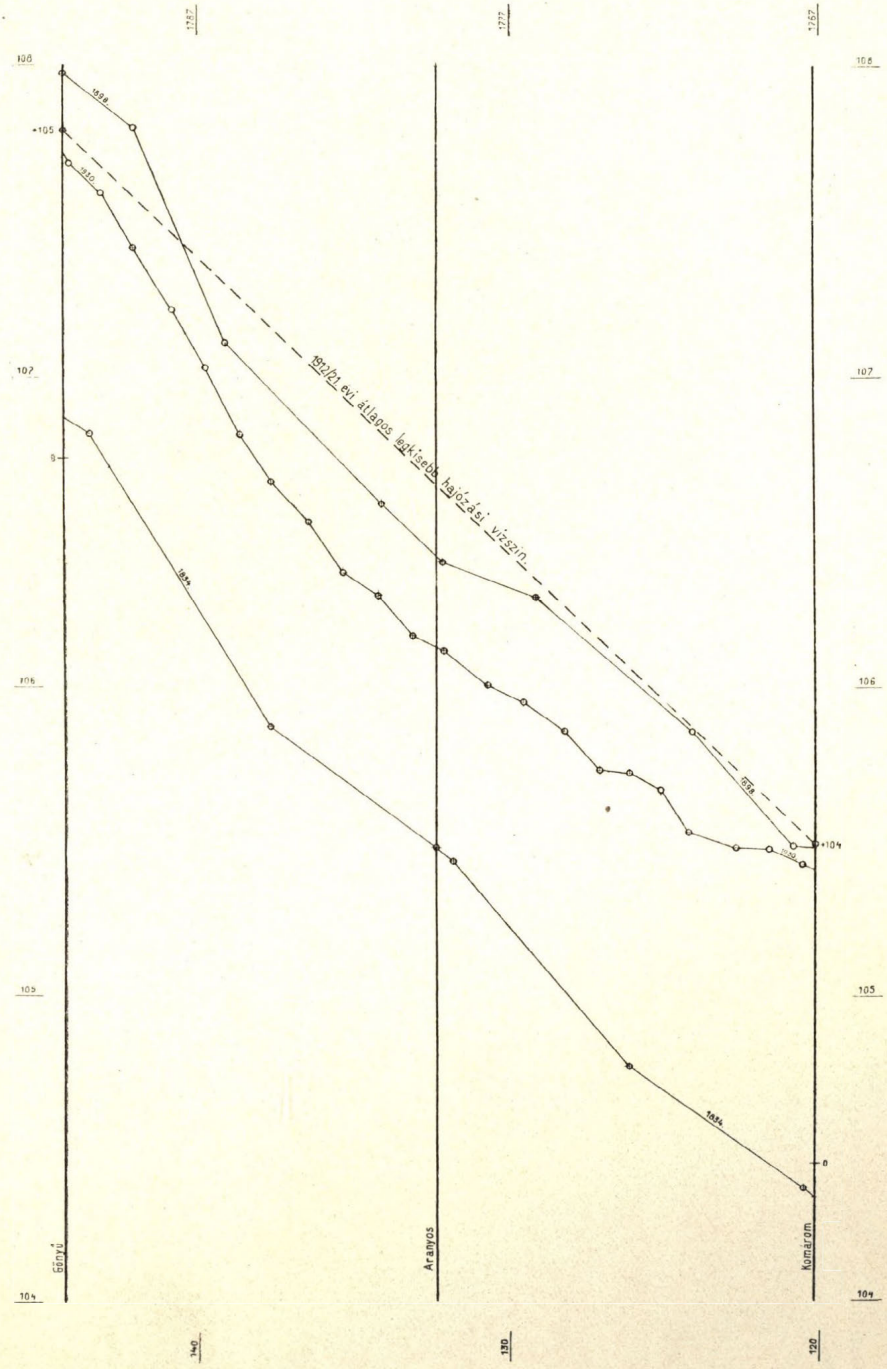
Az új eljárás síkrajz-nyomata.



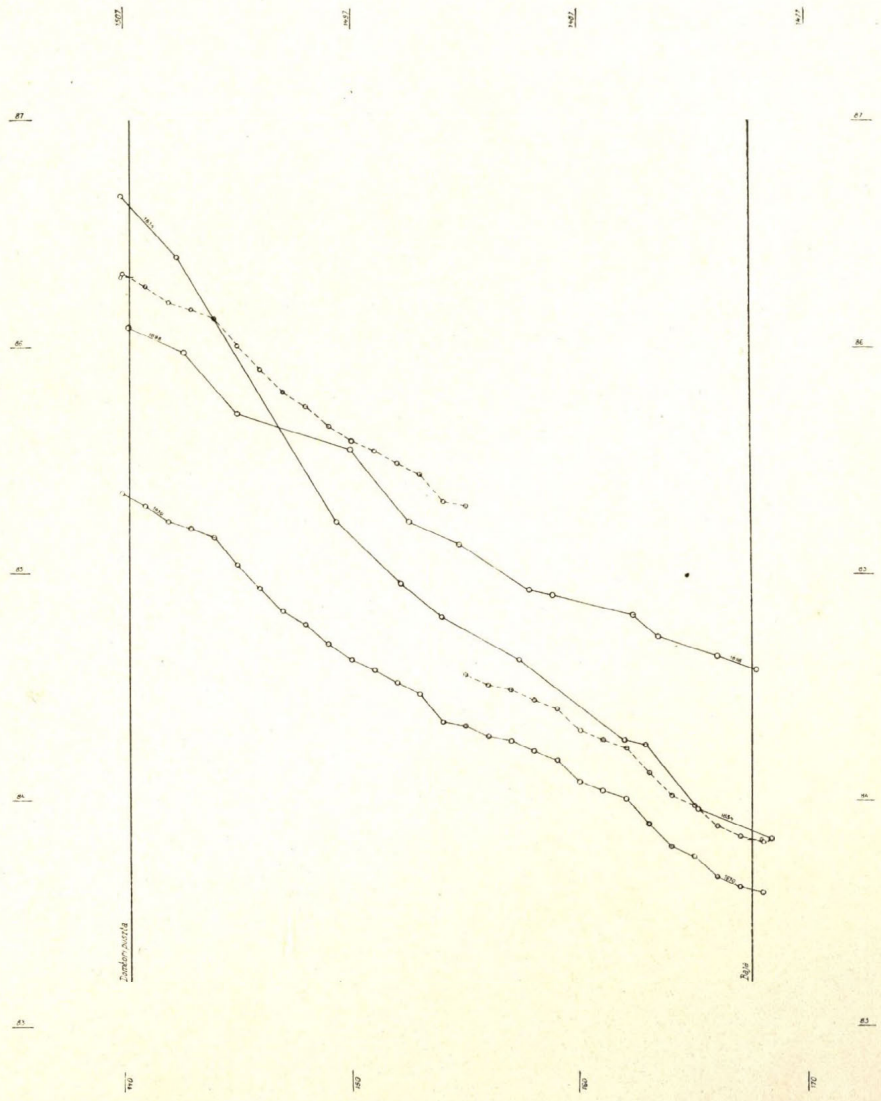
Az új eljárás domborzat-nyomata.



Az új eljárással készült térkép.



Az 1834—98. és 1930. évi rögzített kisvíz, valamint az 1912—21. évi legkisebb hajózási vízszin hosszszelvénye a gönyüi és komáromi vízmércék közötti folyamszakaszon.



Az 1834—98. és 1930. évi rögzített kisvíz, valamint az 1930. évi kisvízzel párhuzamos esésű, de a vízmércék „0" pontján áthaladó esésfelület hosszszelvénye a dombori-pusztai és bajai vízmérce közötti folyamszakaszon.

A normális egyenletek együtthatóinak számítása.

	aa	*ab*	*ac*	*ad*	*ae*	*af*	*at*	*bb*	*bc*	*bd*	*be*	*bf*	*bt*	*cc*	*cd*	*ce*	*cf*	*ct*	*dd*	*de*	*df*	*dt*	*ee*	*ef*	*et*	*ff*	*ft*	*tt*
	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*t*																					
1	+1·0	+ 54	+ 7	+ 2916	+ 378	+ 49	− 0·0555	+ 2916	+ 378	+ 154 464	+ 20 412	+ 2 646	− 2·9970	+ 49	+ 20 412	+ 2 646	+ 343	− 0·3885	+ 8 503 056	+ 1 102 248	+ 142 884	− 161·8380	+ 142 884	+ 18 522	− 20·9799	+ 2 401	+ 2·7195	+ 0·0031
2	+1·0	+ 30	+ 65	+ 900	+ 1950	+ 4 225	− 0·0131	+ 900	+ 1950	+ 27 000	+ 58 500	+ 126 750	− 0·3930	+ 4 225	+ 58 500	+ 126 750	+ 274 625	− 0·8515	+ 810 000	+ 1 755 000	+ 3 802 500	− 11·7900	+ 3 802 500	+ 8 238 750	− 25·5450	+ 17 850 626	+ 55·3475	+ 0·0002
3	+1·0	+ 26	+ 128	+ 676	+ 3328	+ 16 384	+ 2·3107	+ 676	+ 3328	+ 17 576	+ 86 528	+ 425 984	+ 60·0782	+ 16 384	+ 86 528	+ 425 984	+ 2097 152	+ 295·7696	+ 456 976	+ 2 249 728	+ 11 025 584	+ 1 562·0332	+ 11 075 584	+ 54 526 952	+ 7 690·0096	+ 268 435 466	+ 37 858·3088	+ 5·3393
4	+1·0	+ 30	+ 202	+ 900	+ 6060	+ 40 804	+ 0·0051	+ 900	+ 6060	+ 27 000	+ 181 800	+ 1224 120	+ 0·1530	+ 40 804	+ 181 800	+ 1224 120	+ 8242 408	+ 1·0302	+ 810 000	+ 5 454 000	+ 36 723 600	+ 4·5900	+ 36 723 600	+ 247 272 240	+ 30·9060	+ 1664 266 416	+ 208·1004	+ 0·0000
5	+1·0	+ 15	− 139	+ 225	− 2085	+ 19 321	− 0·0052	+ 225	− 2085	+ 3 375	− 31 275	+ 289 815	− 0·0780	+ 19 321	− 31 275	+ 289 815	+ 2685 619	+ 0·7228	+ 50 625	− 469 125	+ 4 347 225	− 1·1700	+ 4 347 225	+ 40 284 285	+ 10·8420	+ 271 301 041	− 100·4692	+ 0·0000
6	+1·0	+ 12	+ 98	+ 144	+ 1176	+ 9 604	− 4·5922	+ 144	+ 1176	+ 1 728	+ 14 112	+ 115 248	− 55·1064	+ 9 604	+ 14 112	+ 115 248	+ 941 192	− 450·0356	+ 20 736	+ 169 344	+ 1 382 976	− 661·2768	+ 1 382 976	+ 11 294 304	− 5 400·4272	+ 92 236 816	− 44 103·4888	+ 21·0883
7	+1·0	+ 12	+ 128	+ 144	+ 1536	+ 16 384	− 1·1676	+ 144	+ 1536	+ 1 728	+ 18 432	+ 196 608	− 14·0112	+ 16 384	+ 18 432	+ 196 608	+ 2097 152	− 149·4528	+ 20 736	+ 221 184	+ 2 359 296	− 168·1344	+ 2 359 956	+ 25 165 824	− 1 793·4336	+ 268 435 456	− 19 129·9584	+ 1·3633
8	+1·0	.	.	.	.	.	− 4·4540	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+ 19·8381
9	+1·0	− 4	+ 38	+ 16	− 152	+ 1 444	− 0·9721	+ 16	− 152	− 64	+ 608	− 5 776	+ 3·8884	+ 1 444	+ 608	− 5 776	+ 54 872	− 36·9398	+ 256	− 2 432	+ 23 104	− 15·5336	+ 23 104	− 219 488	+ 147·7592	+ 2 086 136	− 1403·7124	+ 0·9450
10	+1·0	− 4	+ 98	+ 16	− 392	+ 9 604	− 5·3822	+ 16	− 392	− 64	+ 1 568	− 38 416	+ 21·5288	+ 9 604	+ 1 568	− 38 416	+ 941 192	− 527·4556	+ 256	− 6 272	+ 153 664	− 86·1152	+ 153 664	− 3 764 768	+ 2 109·8224	+ 92 236 816	− 51 690·6488	+ 28·9681
11	+1·0	− 4	+ 128	+ 16	− 512	+ 16 384	− 4·9452	+ 16	+ 512	− 64	+ 2 048	− 65 536	+ 19·7808	+ 16 384	+ 2 048	− 65 536	+ 2097 152	− 632·9856	+ 256	− 8 192	+ 262 144	− 79·1232	+ 262 144	− 8 388 608	+ 2 531·9424	+ 268 435 456	− 81 022·1568	+ 24·4550
12	+1·0	− 18	− 52	+ 324	+ 936	+ 2 704	− 0·0937	+ 324	+ 936	− 5 832	− 16 848	− 48 672	+ 1·6866	+ 2 704	− 16 848	− 48 672	− 140 608	+ 4·8724	+ 104 976	+ 303 264	+ 876 096	− 30·3588	+ 876 096	+ 2 330 944	− 87·7032	+ 7 311 616	− 253·3648	+ 0·0088
13	+1·0	− 15	+ 121	+ 225	− 1815	+ 14 641	− 1·5209	+ 225	− 1815	− 3 375	+ 27 225	− 219 615	+ 22·8135	+ 14 641	+ 27 225	− 219 615	+ 1771 561	− 184·0289	+ 50 625	− 408 375	+ 3 294 225	− 342·2025	+ 3 294 225	− 26 573 415	+ 2 760·4335	+ 214 358 881	− 22 267·4969	+ 2·3131
14	+1·0	− 34	− 112	+ 1156	+ 3808	+ 12 544	− 1·1439	+ 1156	+ 3808	− 39 304	− 129 472	− 426 496	+ 38·8926	+ 12 544	− 129 472	− 426 496	− 1404 928	+ 128·1168	+ 1 336 336	+ 4 402 048	+ 14 500 864	− 1 322·3484	+ 14 500 864	+ 47 767 558	− 4 352·9712	+ 157 361 936	− 14 349·0816	+ 1·3085
15	+1·0	− 34	− 82	+ 1156	+ 2788	+ 6 724	− 4·0131	+ 1156	+ 2788	− 39 304	− 94 792	− 228 616	+ 136·4454	+ 6 724	− 94 792	− 228 616	− 551 368	− 329·0742	+ 1 336 336	+ 3 222 928	+ 2 772 944	− 4 639·1436	+ 7 772 944	+ 18 746 312	− 11 188·5228	+ 45 212 176	− 26 984·0844	+ 16·1050
16	+1·0	− 34	− 52	+ 1156	+ 1768	+ 2 704	− 6·1216	+ 1156	+ 1768	− 39 304	− 60 112	− 91 936	+ 208·1344	+ 2 704	− 60 112	− 91 936	− 140 608	− 318·3232	+ 1 236 336	+ 2 043 808	+ 3 125 824	− 7 076·5696	+ 3 125 824	+ 4 780 672	− 10 822·9888	+ 7 311 616	− 16 552·8064	+ 37·4740
17	+1·0	− 49	− 145	+ 2401	+ 7105	+ 21 025	− 0·0491	+ 2401	+ 7105	− 117 649	− 348 145	− 1030 225	+ 2·4059	+ 21 025	− 348 145	− 1030 225	− 3048 625	− 7·1195	+ 5 764 801	+ 17 059 105	+ 50 481 025	− 117·8891	+ 50 481 025	+ 149 382 625	− 348·8555	+ 442 050 626	− 1 032.3275	+ 0·0024
18	+1·0	− 69	+ 70	+ 4761	− 4830	+ 4 900	− 0·0891	+ 4761	− 4830	− 328 509	+ 333 270	− 338 100	+ 6·1479	+ 4 900	+ 330 270	− 338 100	+ 343 000	− 6·2370	+ 22 667 121	− 22 996 630	+ 83 328 900	− 424·2051	+ 23 328 900	− 23 667 000	+ 430·3530	+ 24 010 000	− 436·5900	+ 0·0079
19	+1·0	− 63	− 69	+ 6889	+ 5727	+ 4 761	− 0·6467	+ 6889	+ 5727	− 571 787	− 475 341	− 396 163	+ 53·6761	+ 4 761	− 473 341	− 395 163	− 328 509	+ 44·6223	+ 47 458 321	+ 39 453 303	+ 32 798 529	− 4 455·1163	+ 32 798 529	+ 27 266 247	− 3703·6509	+ 22 667 121	− 3 078·9387	+ 0·4187
20	+1·0	− 74	+ 1	+ 5476	− 74	+ 1	+ 2·7891	+ 5476	− 74	− 405 224	+ 5 476	− 74	− 206·3934	+ 1	+ 5 476	− 74	+ 1	+ 2·7891	+ 29 986 576	− 405 224	+ 5 476	+ 15 273·1116	− 5 476	− 74	− 206·3934	+ 1	+ 2·7891	+ 7·7791
Σ	+	−	+	+	+	+	−	+	+	−	−	−	+	+	−	−	+	−	+	−	+	−	+	+	−	+	−	+
	20·0	**243**	**433**	**29 497**	**26 700**	**204 207**	**30·1603**	**29 497**	**26 700**	**1314 609**	**406 006**	**507 454**	**296·6526**	**204 207**	**406 006**	**307 454**	**10 560 385**	**855·9352**	**120 714 325**	**53 140 710**	**196 456 860**	**2753·0998**	**196 456 860**	**494 092 506**	**22 242·4025**	**3 968 259 591**	**244 393·7934**	**167·4174**