250556

TÉRKÉPÉSZETI KÖZLÖNY

SZERKESZTI ÉS KIADJA A M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET

V. KÖTET ● BUDAPEST, 1938 DECEMBER ● 1-2. SZÁM

TARTALOM

KARACS FERENC térképmetsző 1770—1838.
SZENTIVÁNYI SÁNDOR ny. m. kir. ezredes 1882—1937
vitéz CZÉKUS GYÖRGY tüzéralezredes 1891—1938.
KISS LAJOS KORNÉL ny. szert. főtisztviselő 1872—1938.

HIVATALOS RÉSZ:

Az 1937. év térképező munkái 5
Beszámoló az 1938. évi római fotogrammétriai kongresszusról és kiállításról 8
Jelentés az 1938 július hó 18—29. közt Amsterdamban megtartott XV. nemzetközi földrajzi kongresszusról ... 38

TANULMÁNYOK:

A térhatású térkép. Irta: Niklasz László 47
Térképek és rokontudományok az ókorban. Irta: Kondér István 55
Színes térképek. Irta: Dr. Albán Imre 102
A rézmetszésről. Irta: Felcsuti János ... 126
Kivonat a „Claudius Ptolemaeus Alexandrinus Geographiájának magyarázása" című műből. Irta: Lattyák Sándor 138
A térbeli képzetes idom két kiegészítő színnel való előállítása. Irta: Vörös József 145

SZEMLE:

A Jugoszláv-királyság Katonai Földrajzi Intézetének geodéziai, topográfiai és kartográfiai munkálatai (147). — A volt Csehszlovák köztársaság hivatalos térképezése és 1:20.000 méretarányú új felmérése (150). — Mágneses deklinációs mérések (153). — IV.-rendű háromszögelési pontok pótlása sokszögeléssel (154).

KÖNYVISMERTETÉS (156—158). — FOLYÓIRAT SZEMLE (159—160).

KETTŐS SZÁM ÁRA 4 PENGŐ



234/940/41. E

M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET
BUDAPEST
1938

A „Térképészeti Közlöny“

a m. kir. honvéd térképészeti intézet folyóirata. A Közlöny „Hivatalos rész“-e a m. kir. honvéd térképészeti intézet működéséről számol be. A „Tanulmányok“ rovata a térképészet (felmérés, térképezés, térképelőállítás, iskolai kartográfia, térképhasználat stb.) tárgykörét, módszerét és történelmét ismertető eredeti cikkeket közöl. Különleges szakkérdésekkel foglalkozó, avagy terjedelmes tanulmányok a Térképészeti Közlöny *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 iv 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 Térképészeti Közlöny különfüzeteinek bolti árából 50%-os kedvezményt nyujtunk.

Az előfizetési díj egy összegben, vagy a füzetek megjelenésekor, részletekben fizethető. Előfizetéseket elfogadnak:

M. kir. honvéd térképészeti intézet, Budapest 114, II., Olasz-fasor 7—9 (postatakarékpénztári csekkszámla 64.819), valamint főbizományosai:

Eggenberger-féle könyvkereskedés (Rényi Károly), Budapest, IV., Kossuth Lajos-utca 2.

Kókai Lajos könyvkereskedése, Budapest, IV., Kamermayer Károly-utca 3.

Tudnivalók.

1. Mindennemű hivatalos közlemény a Közlöny „Hivatalos rész“-ében jelenik meg.

2. A nem hivatalos részben megjelent cikkek a szerzők nézeteit tolmácsolják. Közlésük révén a m. kir. honvéd térképészeti intézet 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 irva és minél nagyobb lapszéllel benyujtani.

4. A beérkezett kéziratok alkalmassága fölött birálóbizottság dönt. A megjelent dolgozatokat díjazzuk. Önálló tanulmányokért nyomtatott soronkint 10 fillért, fordítások és ismertetésekért megfelelően kevesebbet fizetünk.

5. A benyujtott dolgozat elfogadásával a cikk a m. kir. honvéd térképészeti intézet tulajdonává válik, tehát fordítások, különlenyomatok csakis a szerkesztőség beleegyezésével adhatók ki. Más folyóiratokban tehát nem közölhetők, még átdolgozás után sem.

6. A Térképészeti Közlönyben csakis eredeti munkák jelenhetnek meg. Oly értekezések, amelyek már valahol megjelentek, még átdolgozás után sem közölhetők.

50556

KARACS FERENC

térképmetsző

1770—1838.



Karacs Ferenc püspökladányi emléktáblája.

Püspökladány község közönségének áldozatkészsége a nagy magyar térképmetsző szülőházának helyét, halálának századik évfordulója alkalmából igen szép emléktáblával jelölte meg. A leleplezés bensőséges ünnep keretében történt meg és Püspökladány közönsége lelkesen ünnepelte nagy fiának emlékét. Az ünnepségen Intézetünk is részt vett és koszorújának elhelyezésével hódolt Karacs szelleme előtt. Az ünnepi beszédet a Magyar Földrajzi Társaság kiküldötte mondotta.

Karacs Ferenc kora egyik legkiválóbb rézmetszője volt, aki művészetét úgyszólván kizárólagosan a térképkészítésnek szentelte. Számtalan térkép került ki vésője alól és ezek mindegyike kiváló alkotás volt. Az ő térképei nyujtottak segédletet az iskolák földrajzi oktatásánál. Nagy érdeme, hogy ezeken a térképeken már mindent magyarul olvashatott a tanuló, ami nemzetnevelés szempontjából felbecsülhetetlen volt, de hozzájárult ezzel a magyar nyelv csiszolódásához is.

Emlékét Intézetünk tisztelettel őrzi meg.

†

SZENTIVÁNYI SÁNDOR

ny. m. kir. ezredes

1882—1937.

A térképezés egy régi barátja, művelője szállt sírba Szentiványi ezredessel, ki a még egészen fiatal magyar térképező intézet megalapitása óta szivvel-lélekkel munkálkodott annak előbbrevitelén.

1882-ben született Szepesolasziban. Iskoláinak befejeztével a m. kir. honvéd Ludovika Akadémiába került, ahonnan 1901-ben mint hadnagy lépett a hadseregbe. Több évi csapatszolgálat után a felsőbb tiszti tanfolyamot befejezve, 1911-ben Pécsre került, az ottani hadapród iskolába és ott a tereptant a világháború kitöréséig oktatta.

A háborúban a Hofmann-hadtestnél mint zászlóaljparancsnok teljesitett szolgálatot, majd az 1915—16. években a vulkáni bányászzászlóalj parancsnokságát vette át.

Az összeomlás után a honvédelmi minisztériumba került és 1919-ben a minisztérium 31. osztályától jött át az újonnan megszervezett magyar Térképészeti Intézethez. Az 1919-ben felállított 1. topográfiai tanfolyamon mint oktató működött és amikor a tanfolyam befejeződve, külön osztállyá alakult és kiment terepfelvételre, akkor ennek az első topográfiai csoportnak főnöke lett. 1919-ben őrnaggyá lépett elő. 1923-ban alezredes lett, majd pedig 5 évvel később, 1928-ban elérte az ezredesi rendfokozatot.

Az intézetnél mint topográfiai csoportfőnök egészen nyugalomba vonulásáig (1933-ig) működött.

1937-ben váratlanul ragadta el a halál és az intézet őszinte gyásza mellett helyezték örök nyugalomra.

†

vitéz CZÉKUS GYÖRGY

tüzér alezredes

1891—1938.

Egy munkában gazdag élet vált meg földi lététől és benne intézetünk ismét elveszitett egy lelkes munkatársat, szerető bajtársat.

Felsőszinevér községben született és gyermekkorát itt, majd Máramarosszigeten töltötte el. Tíz éves korában katonai iskolába került és ettőlfogva állandóan katonai nevelésben részesült. Kassa, Kismarton, Morvafehértemplom után a bécsújhelyi Theresianum növendéke lett, ahonnan 1911-ben került ki, mint hadnagy. Először a cs. és kir. 85. gyalogezredben teljesít szolgálatot, de elvégzi a Prágában tartott tüzérségi tanfolyamot is és igy kerül a 24. tábori ágyús ezredhez Budweisbe. Itt érte a háború és innen ezredével először a szerb, majd az orosz és később az oláh harctérre került, 43 hónapon át teljesítve szolgálatot.

Számos hadi kitüntetésben részesül és mire 1918-ban a háború befejezést nyer, mint százados működik a megcsonkított haza kicsiny hadseregében.

1921. II. 21-én a Térképészeti Intézethez nyer beosztást, ahol topográfus, később pedig a topográfiai tanfolyamon oktató lesz.

Kitünő harctéri teljesítményeiért 1934-ben vitézzé avatták.

Az 1935. és 1936. években a földrajzi osztály vezetője volt és innen mint alezredes távozott az intézet kötelékéből, hogy átvegye a tolnai tüzérosztály parancsnokságát. Nagy lelkesedéssel látott régi fegyvernemének fejlesztéséhez s szívvel-lélekkel azon iparkodott, hogy a tüzérnevelést a lehető legmagasabb fokra emelje.

A régi harctéri események, valamint megerőltető munkája azonban felőrölték már idegeit és tevékeny munkássága közepette érte utól tragikus körülmények között a halál.

Legyen áldott emléke, melyet mi a legnagyobb kegyelettel fogunk mindenkor megőrizni.

†

KISS LAJOS KORNÉL

ny. szert. főtisztviselő

1872—1938.

A rohanó idő könyörtelen kísérője, a halál, ismét elszólított körünkből egy kedves bajtársat, aki úgyszólván intézetünk megalapítása óta azon fáradozott, hogy annak dicsőségét minél fényesebbé tegye.

1872-ben Budapesten született. Iskoláit ugyancsak a fővárosban járta ki és azok befejeztével 1887-ben a cinkográfiai szakma elsajátítása végett a Weinwurm-céghez szerződött. Kitűnő munkaerő volt és szakmáját nem csak gyakorlatilag sajátította el, hanem a szakirodalom beható tanulmányozása révén is. Munkálkodását 1898-ban a fényképészek köre által rendezett országos kiállítás bizottsága ezüst éremmel jutalmazta.

A világháborút kezdetétől a végéig hősiesen szolgálta végig. A háború befejeztével az újonnan felállított magyar térképészeti intézet kötelékébe került és szaktudása révén a cinkográfiai osztályt magas színvonalra emelte.

1934-ben szolgálati ideje kitelvén, nyugdíjba vonult. Egy évvel később, 1935-ben, még dícsérő elismerésben részesült.

Sajnos, élete munkájának gyümölcsét, a jól megérdemelt pihenést csak rövid ideig élvezhette, mert betegsége sok szenvedést rótt reá, mígnem 1938-ban hosszas szenvedés után elhúnyt.

Elköltözött bajtársunk kedves emléke mindig közöttünk marad.

50556

TÉRKÉPÉSZETI KÖZLÖNY

SZERKESZTI ÉS KIADJA A M. KIR. TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET

V. KÖTET * BUDAPEST, 1938 DECEMBER * 1-2. SZÁM

AZ 1937. ÉV TÉRKÉPEZŐ MUNKÁI.

I. Geodéziai csoport.

A) **Külső munkák.**

1. A topográfiai felmérést *előkészítő* munkálatok:

a) az 5362 és 5261 sz. lap területén a IV.-rendű háromszöghálózat pontjainak helyreállítása, illetve pótlása (háromszögelés háromszögtani magasságméréssel, szintezés és sokszögelés),

b) az 5359/1 és 3 lapon a m. kir. Háromszögelő Hivatal újabb háromszögelési pontjaira végzett háromszögtani magasságmérések kiszámítása és az országos szintbe illesztése.

2. *Mágneses elhajlásmérések:* Sopron, Győr, Szombathely, Sarkad, Mátészalka, Parád és Gyöngyös környékén az évi változás és az izogon-térkép ellenőrzése céljából.

3. Távméréssel mért távmérő alapvonalból fejlesztett hosszúoldalú *sokszögelések*, — egyrészt az 5261 sz. lap területén végzett munkálatok, másrészt a táb. tüzér lőiskolával együtt tartott gyakorlatok keretében, éjjel is.

4. A táb. tüzér lőiskolával együtt tartott gyakorlatok keretében *alappontmeghatározás* a mérő szd. háromszögelői és a légifényképfeldolgozók részére.

B) **Belső munkák.**

Az 1936. év folyamán végzett geodéziai mérések feldolgozása, az eredmények törzskönyvezése és tárolása.

A 25.000-es térkép megbízhatóságának megállapítása céljából végzett helyszíni ellenőrző mérések eredményeinek feldolgozása.

II. Topográfiai csoport.

A) **Külső munkák.**

1. *Újfelmérés.*

a) *Földi eljárással* az 5158 és a 4965 sz. lap (keleti fele) területén, kataszteri térképek és részben az ármentesítő társulatok anyagának felhasználásával.

b) *Síkfényképmérő eljárással* az 5063 sz. lap területén.
c) *Térfényképmérő eljárással* az 5258/1, 2 és 4 sz. lap területén.
d) *Vizitérkép helyszínelés* az 5062 és az 5661 sz. lap területén.

2. *Helyszíni térképmegújítás* a 4762, 4862, 4763, 4863 és 4764 sz. lapok területén, nyilvántartási adatok alapján.

3. *Légifényképezés* az 5258 sz. lap területén a térfényképmérés, az 5262 sz. lap területén a síkfényképmérés céljaira.

B) **Belső munkák.**

Az 1936. évben felmért lapok tisztázati megrajzolása és sokszorosításhoz való előkészítése, az 1938. évi külső munkák előkészítése.

III. Kartográfiai csoport.

A) **Hivatalos kiadású térképek.**

1. *25.000-es térképek.*

Alaki helyesbítés, illetve helyszíni adatok alapján megújítás alatt vannak: a 4764/1, 2, 3, 4 — 4865/1, 2, 3, 4 — 4765/1, 2, 3, 4 — 4757/4 — 4758/3 — 4857/1, 2, 4 — 4858/1, 3 — 4956/2, 4 — 4957/3 — 4958/3, 4 — 4960/3 — 5056/1, 2, 3, 4 — 5057/1, 2, 3, 4 — 5058/1 — 5060/1 — 5156/2, 4 — 5157/1, 3 sz. lapok.

2. *75.000-es térképek.*

Elkészült: 4766 (Szikszó), 5058 (Sárvár) és 4864 (Gyöngyös).

Munkában: 4860 (Komárom), 5160 (Veszprém), 4565 (Rozsnyó), 4658 (Malacka), 5066 (Karcag), 4859 (Dunaszerdahely), 5166 (Dévaványa), 4966 (Hortobágy), 4769 (Beregszász), 5260 (Siófok), 4963 (Hatvan) és 4964 (Jászberény).

3. *200.000-es térképek.*

Munkában: 36°48° Komárom, 38°48° Miskolc, 40°48° Munkács, 39°48° Debrecen.

4. *750.000-es térképek.*

Elkészült: C4 Zagreb és D4 Beograd lapok domborzati áttekintéses kiadványának és a C2 Brno lap erdőnyomásos kiadványának rajza.

Munkában: E2 Lwów, E3 Kolozsvár és E4 Bucureşti.

5. *Tervezés alatt:* egy új 400.000-es térkép a Ferrótól számított 29°30′—47°30′ és az északi szélesség 41°30′—53°30′ közti területről, szögtartó kúpvetületben.

B) **Különleges térképek.**

Elkészült: Európa 8 színű 1:6,000.000 méretarányú kézitérképe, 96 oldalas részletes névmutatóval.

Rövidesen elkészül:

1. Bükk-hegység 50.000-es kirándulótérképe, III. kiadás.
2. Börzsöny-hegység 50.000-es kirándulótérképe, II. kiadás.
3. Pilis-hegység 50.000-es kirándulótérképe, II. kiadás.
4. Mátra-hegység 50.000-es kirándulótérképe, II. kiadás.
5. Balaton és környéke 8 színű 50.000-es vizisporttérképe.
6. Rába és a Zagyva 50.000-es vizisporttérképe.
7. Budapest 25.000-es várostérképe, utcajegyzékkel.

Munkában:

1. Bakony-hegység 50-000-es kirándulótérképe.
2. Hegyalja—Sátorhegyek 4 színű 75.000-es kirándulótérképe.
3. Hortobágy 75.000-es kirándulótérképe kettős levelezőlap nagyságban.
4. A Tisza szakaszainak 75.000-es térképe Csaptól Szegedig.
5. Budapest város 15.000-es térképe.
6. Magyarország 200.000-es repülőtérképe.
7. Csonkamagyarország új 750.000-es térképe közlekedési adatokkal.
8. A Sió—Sárvíz, a Körös Szarvas—Körösladány és a Rábca, Zala, Tarna, a Sebes- és Fehér-Körös evezőstérképei.
9. Balatoni fürdőtérképek.

IV. **Műszaki csoport.**

1937-ben elkészült:

A) **Hivatalos térképek.**

25.000-es	nyomólemezek:	5159/1,2,3,4 — 5259/1,2 — 5160/2,4 — 5260/1, 2, 3, 4 — 4963/1, 2, 3, 4 — 4964/1, 2, 3, 4 — 4966/1, 2, 3, 4 — 5066/1, 2, 3, 4 — 5166/1, 2, 3, 4 — 5266/1, 2.
75.000-es	„	(többszínű): 5058, 4860, 4761, 4864, 4766, 4869.
75.000-es	„	(egyszínű): 4666, 4667, 5163
200.000-es	„	48°35° Pozsony, 46°37° Szabadka, 49°39° Kassa.
750.000-es	„	C4 Zagreb, D4 Beograd.

B) **Különleges térképek.**

A kartográfiai csoportnál felsoroltak nyomólemezei.

BESZÁMOLÓ AZ 1938. ÉVI RÓMAI FOTOGRAMMÉTRIAI KONGRESSZUSRÓL ÉS KIÁLLÍTÁSRÓL.

*

A Nemzetközi Fotogrammétriai Társaság, mely Doležal Eduárdnak, a bécsi műszaki főiskola nagyérdemű tanárának kezdeményezésére alkakult meg, négyévenkint nemzetközi kongresszust és kiállítást rendez. Az 1934. év november, december havában Párizsban megtartott IV. nemzetközi fotogrammétriai kongresszus közgyűlése azt a határozatot hozta, hogy legközelebbi kongresszusát Rómában tartja meg, ezért a Nemzetközi Társaság elnökségét Olaszországra ruházta át és megbízta az 1938. évi V. nemzetközi kongresszus és kiállítás megrendezésével.

A Nemzetközi Társaság vezetősége az 1935—38. évi időszakra a következőképpen alakult meg:

Díszelnök: Dr. Doležal Eduard tanár, a Nemzetközi Társaság megalapítója, a Német Fotogrammétriai Társaság díszelnöke és a Magyar Fotogrammétriai Társaság dísztagja;

Elnök: Ing. Gino Cassinis tanár, a milánói Műszaki Egyetem Topográfiai és Geodéziai Intézetének igazgatója, az olasz „Ignazio Porro" Fotogrammétriai Társaság elnöke;

Főtitkár: Dr. ing. Michele Tucci, a olasz Kataszter és a Kincstári Műszaki Hivatal főigazgatója;

Pénztáros: Dr. Paolo Dore tanár, a bolognai Kir. Egyetem Topográfiai és Geodéziai Intézetének igazgatója;

Elnökségi tagok: von Langendorff miniszteri tanácsos, Németország; Maury tanár, Belgium; Perrier tábornok, Franciaország; Weigel tanár, Lengyelország.

Az V. nemzetközi fotogrammétriai kongresszus Rómában, az egyetemi város matematikai épületében, az 1938. szept. 28.—okt. 6. közti időben, folyt le, a nemzetközi fotogrammétriai kiállítást ugyanott rendezték meg és 1938 szept. 24-től okt. 10-ig volt nyitva.

A Nemzetközi Fotogrammétriai Társaság tagjai ez idő szerint a a következő országok nemzeti társaságai (betűrendben):

1. Belgium, 2. Csehszlovákia, 3. Dánia, 4. É.-Amerikai Egyesült Államok, 5. Finnország, 6. Franciaország, 7. Kanada, 8. Lengyelország, 9. Lettország, 10. Magyarország, 11. Németalföld, 12. Németország, 13. Norvégia. 14. Olaszország, 15. Portugália, 16. Románia, 17. Spanyolország, 18. Svájc. 19. Svédország.

Különálló egyes tagok: Csile katonai földrajzi intézete. Nagy-Britannia kir. földrajzi társasága. Francia Nyugat-Afrika (Szenegál) katonai földrajzi szerve.

A római kongresszuson a felsorolt országokból, illetve társaságokból kb. 400 személy jelent meg.

Magyarország részéről a Magyar Fotogrammétriai Társaság képviseletében Medvey Aurél altábornagy, mint a társaság alelnöke, Dr. ing. Rédey István műszaki főtisztviselő, mint a Társaság főtitkára, Szüts Lajos alezredes, mint a Társaság titkára és Vöröss Lajos alezredes, a m. kir. Honvéd Térképészeti Intézet fotogrammétriai osztályának vezetője, a m. kir. Állami Földmérés részéről Rédey László főmérnök vett részt.

A kongresszus ünnepélyes megnyitása szept. 29-én, a kongresszus épületében folyt le. Utána megkezdődtek a kongresszus szakbizottságának ülései.

A Nemzetközi Fotogrammétriai Társaság feladata a fotogrammétria tudományának fejlesztése, gyakorlati alkalmazásának terjesztése tanulmányok, tapasztalatok, hírek kicserélése és nyilvános közlése útján. E feladathoz híven az egyes országok fotogrammétriai társaságai a kongresszusokra beküldik a fotogrammétria hazai fejlődéséről és gyakorlati eredményeiről szóló jelentéseiket, a kongresszus bizottságaiban pedig az elmélet és a gyakorlat szakemberei a tudomány időszerű kérdéseit világítják meg és a fejlődés új lehetőségeire, új, célszerűbb megoldásokra hívják fel a figyelmet.

A római kongresszus tudományos munkáját 8 szakbizottság végezte; ezek a bizottságok a szerint, hogy mi volt a munkakörük és melyik ország adta vezetőségüket, a következőképpen oszlottak meg:

1. sz. bizottság: Földi fotogrammétria, Svájc. Elnök: Dr. Baeschlin tanár.

2. sz. bizottság: Légi fényképezés, É.-Amerikai Egyesült Államok, Elnök: Blee.

3. sz. bizottság: Előkészítő munkálatok, alappontok meghatározása, légi háromszögelés, Németalföld. Elnök: Schermerhorn tanár.

4. sz. bizottság: Páros légi fényképek kidolgozása, Németország. Elnök: von Langendorff min. tanácsos.

5. sz. bizottság: A fotogrammétria különféle alkalmazása, Ausztria. Elnök: Dr. ing. Zaar tanár.

6. sz. bizottság: Röntgenfotogrammétria és közeli tárgyak fotogrammétriája, Franciaország. Elnök: Dr. Sannié orvostanár.

7. sz. bizottság: Gazdasági szervezés és munkastatisztika, Olaszország. Elnök: Cassinis egy. tanár.

8. sz. bizottság: Fotogrammétriai kiképzés, szótár, bibliográfia, Magyarország. Elnök: Oltay egy. tanár.

E beszámoló keretében csupán a magyar vezetés alatt működő 8. sz. bizottság végzett munkájával foglalkozunk.

A 8. sz. bizottság munkaköre az 1934. évi párizsi határozatok értelmében részletesebben a következőkre terjed ki:

A) *A fotogrammétriai kiképzés ügye.*

1. Kiképzés a főiskolákon.
2. Kiképzés egyéb helyeken.

B) *Fotogrammétriai terminológia.*

1. Fogalommagyarázatok. (Szűkebb értelemben vett terminológia.)
2. Fotogrammétrai szótár.
3. Egységes jelölések.

C) *Bibliográfia.*

1. Irodalmi jegyzékek.
2. A fotogrammétria besorolása a nemzetközi tizedes rendszerbe.
3. Könyvtárak, irodalmi gyüjtemények.
4. Folyóiratok.
5. A szakirodalom nemzetközi kicserélése.

A 8. sz. bizottság munkájának előkészítését a M. F. T. választmánya egy külön bizottságra bízta, mely a Térképészeti Intézet kebelében, Szüts Lajos alezredes elnöklete alatt, Vöröss József alezredes, Dr. ing. Rédey István műszaki főtisztviselő, Niklasz László főhadnagy és Mathiasz Lajos szertári segédtisztviselő urakból állott.

A 8. sz. bizottság vezetősége a fenti A), B), C) pontokban foglaltakra vonatkozólag körleveleket és kérdőíveket küldött az egyes Nemzeti Társaságoknak és az ezekre kapott válaszok alapján összeállította „Tájékoztató jelentését", mely egyúttal a római kongresszuson megvitatásra kerülő javaslatokat is tartalmazta.

A 8. sz. bizottságnak a római kongresszus főgyűlésén elfogadott javaslatai a következők:

A) Kiképzés.

1. A fotogrammétriának valamennyi főiskolán legyen tanszéke.
2. Addig is legalább külön tanfolyamokat rendezzenek be mindenütt, ezek a geodéziától és a topográfiától különválasztandók.
3. Rendezzenek tájékoztató tanfolyamokat olyanok számára is, akik nem geodéták, hogy ezúton a fotogrammétria alkalmazásának lehetőségei mind ismertebbé váljanak.
4. A fotogrammétriai kidolgozó műszerekkel való állandó foglalkozás élettani hatásainak vizsgálatát a 4. sz. bizottsághoz teszik át.
5. A fotogrammétriai kiképzésre vonatkozó adatokat a jövőben táblázatos alakban, újabb adatokkal kiegészítve, négyévenkint a kongresszus idejére, nyomtatásban kell közzétenni.

6. Általános érdeket szolgálna, ha a Nemzetközi Társaságnak azok a tagjai, akik fotogrammétriai kiképzéssel foglalkoztak vagy foglalkoznak, pedagógiai tapasztalataikat a szakfolyóiratokban közzétennék.

7. Kívánatos volna a fotogrammétriai kiképzésben azokat a fogalmakat és szakkifejezéseket használni, amelyeket a nemzetközi terminológiában elfogadtak.

B) Terminológia.

a) Fogalommagyarázatok.

1. A tudománynak a fotogrammétriával összefüggő ágaira (fényképészet, fénytan, távlatos mértan, repülés stb.), valamint a fotogrammétriai készülékekre és ezek részeire vonatkozó magyarázatokat a terminológia elkészülte után külön kell összeállítani és kiadni.

2. A terminológia jelenlegi tervezetét a német és francia szöveg teljes összhangbahozatala után, betekintés végett, a Nemzeti Társaságoknak meg kell küldeni.

3. A tervezet visszaküldése után a végleges szöveget a Nemzetközi Társaság költségén ki kell nyomatni.

4. A Svájci Társaságot felkérjük, hogy a végső felülvizsgálást hajtsa végre és a végleges szöveget a 8. sz. bizottságnak küldje vissza.

b) Szótár.

1. Amint a terminológia nyomásra kész, hozzá egy német-francia és egy francia-német szójegyzéket kell készíteni.

2. E szójegyzék és a fotogrammétriával összefüggő tudományágak külön kiadandó fogalommagyarázatai alapján elkészítendő — egyelőre francia és német nyelven — a nemzetközi szótár.

3. Az egyes Nemzeti Társaságok készítsenek ehhez a nemzetközi szótárhoz — a német többnyelvű szótár mintájára — szómutatókat.

4. A Svájci Társaságot felkérjük, hogy a végső felülvizsgálatot hajtsa végre és a legajánlatosabb kifejezést valamilyen módon jelölje meg.

5. A Nemzeti Társaságokat felkérjük, hogy a párizsi határozatok 8. pontja értelmében az ábrákra vonatkozó javaslatokat a 8. sz. bizottságnak küldjék meg.

6. A Nemzetközi Társaság vezetőségét felkérjük, hogy a fotogrammétriai terminológia munkálatait a Földmérők Nemzetközi Szövetségének hasonló munkálataival hozza összhangba.

c) Egységes jelölések.

1. A Rédey úr által javasolt nemzetközi jelölés alkalmazását a 8. sz. bizottság minden ország számára célszerűnek és szükségesnek tartja.

2. A Nemzeti Társaságokat felkérjük, hogy a jövőben keletkező és nemzetközileg használható szakkifejezéseket, elfogadás végett, a mindenkori terminológiai bizottságnak hozzák javaslatba, hogy ilymódon a már meglevő kifejezések fokozatosan kiegészíthetők legyenek.

3. A terminológiai munkálatok befejezése után a Nemzeti Társaságok állítsák össze — már elfogadott nemzetközi kifejezések figyelembevételével — a maguk nemzeti szakkifejezéseit.

C) Bibliográfia.

a) Irodalmi jegyzékek.

1. A Nemzeti Társaságokat felkérjük, hogy hazai fotogrammétriai irodalmukat, a megadott formában, nyomtatásban adják ki.

2. Az újonan megjelenő fotogrammétriai művek jegyzékei négyévenkint a Nemzeti Társaságok által adandók ki.

3.) Célszerűnek látszik az újonan megjelenő műveket a szakfolyóiratokban (évkönyvekben) is közzétenni, mert így a mű rövid tartalmának ismertetésére is megvan a mód.

b) Besorolás a tizedes rendszerbe.

1. Javasoljuk, hogy a fotogrammétriának a tizedrendszerbe való besorolására egy külön bizottság állíttassék fel, mert a kérdés döntésre még nem érett. Ez a felállítandó bizottság lépjen érintkezésbe a brüsszeli „Institut International de Documentation"-nal. Bizottsági tagokul a következőket javasoljuk: Dr. Odencrantz egy. tanár, Svédország, Dr. Lacmann egy. tanár, Németország, Pauwen egy. tanár, Belgium, Dr. Rédey, Magyarország.

c) Gyüjtemények.

1. A 8. sz. bizottság javasolja, hogy a Nemzetközi Társaság vizsgálja meg Dr. Schulz tanárnak (Argentinia) egy nemzetközi légi fényképtárra („Aerofototec") vonatkozó indítványát. A Schulz-féle indítványt a 8. sz. bizottság fogja a Nemzeti Társaságokhoz juttatni.

d) Szakfolyóirat.

A 8. sz. bizottság egy nemzetközi tudományos fotogrammétriai folyóirat kiadását szükségesnek tartja. Célszerűnek tartja, hogy ez a folyóirat évenkint legalább négyszer jelenjen meg.

e) A nemzeti szakirodalom nemzetközi kicserélése.

1. A Nemzeti Társaságok küldjék meg egymásnak hivatalos közleményeiket.

2. Minden Nemzeti Társaság gondoskodjék arról, hogy a hazai fotogrammétriai közleményekről a többiek is tudomást szerezzenek.

Fotogrammétriai terepfelmérés a különböző országokban.

Alábbiakban rövid áttekintést adunk arról, hogyan alkalmazzák a légi fotogrammétriát terepfelméréshez a különböző országokban, milyen repülőgépeket, kamarákat használnak a fényképezéshez, milyen módszerekkel és műszerekkel dolgozzák fel a fényképeket, melyek a leghasználhatóbb térképezési méretarányok, pontosság és teljesítmény szempontjából mik az elért eredmények. Az összeállítás az Union Géographique Internationale „Rapport de la Commission permanente de Photographie Aérienne" című 1939. évi kiadványa adatai alapján készült.

Olaszország.

Katonai földrajzi intézet.

Az 1935-től 1938-ig tartó időszakban a firenzei katonai földrajzi intézet törekvése odairányult, hogy a tereprajzi térképezést teljesen fényképmérési alapokra helyezze. Ezt nagy mértékben elősegítették a hazai gyártmányú fényképmérő műszerek, melyek állandóan tökéletesednek és mindjobban alkalmazkodnak az intézetre háruló feladatokhoz. Különösen figyelemreméltó a légi háromszögelés terén elért fejlődés, melynek eredményei kellő értékű alapul szolgálnak a további fejlesztéshez.

Az intézet fényképméréssel foglalkozó szervei a következők:

Kísérleti osztály, feladata a fényképmérés terén az elméleti kutatás és a gyakorlati kísérletezés.

Tereprajzi osztály, feladata a fényképek alapján való térképkészítés.

Fényképtechnikai műhely, feladata a fényképészeti anyagokkal való kisérletezés, az ezeket gyártó vállalatok szakszerű irányítása.

Oktató személyzet, feladata a gyakorlati kiképzés.

Földi fényképmérés. Az utóbbi években földi fényképmérési munkálatok főleg az olasz-svájci határmenti Alpokban és a Tengeri-Alpokban folytak. A fényképezéshez Santoni-féle fényképmérő-teodolitokat használnak, a fényképek kidolgozása Santoni-féle sztereokartográfokkal történik. A tereprajzi térképek kidolgozásának méretaránya 1 : 25.000. Különleges célokra készültek nagyméretarányú (1 : 200) térképek is, 1 m-es szintvonalakkal. Földi fényképméréssel az 1935. és 1936. évek folyamán kb. 2200 km^2-t dolgoztak fel.

Légi fényképmérés. Szervezete:

1. Légi fényképező osztály.
2. Légifénykép kidolgozó csoport, mely egy hazai térképező osztályból, egy gyarmati térképező osztályból, egy különféle külső megrendeléseket elvégző osztályból és egy síkfényképmérő osztályból áll.

Fényképező kamarák: Santoni-féle kétlencsés és négylencsés kamara, melyek gyarmati térképezéshez, a légi háromszögelés céljait szolgáló nap-periszkóppal vannak felszerelve.*

Repülőgépek: hazai térképező repüléshez a katonai földrajzi intézet a Ca 97, gyarmati repüléshez a Ca 133 típusú repülőgépet használja.

A *fényképészeti anyag* olasz gyártmányú és általában panchromatikus.

Az *ország területének kb. a felét* térképezési célokra már lefényképezték, ezt a munkát a legutóbbi 4 év folyamán végezték el. Ebből 1938 derekáig kb. 6300 km^2-t dolgoztak fel térképekké.

A légi térképezéshez a Santoni-féle III. mintájú sztereokartográfot használják, a katonai földrajzi intézet 10 ilyen műszerrel rendelkezik.

A 25.000-es méretarányú légi térképezés főleg az északi határok mentén folyik. Felmérték Firenze város területét 1:5000 méretarányban (3000 ha) és Stromboli szigetét (1240 ha), ugyancsak 5000-es méretarányban.

A Libiában és Eritreában folyó rendes gyarmati térképezés méretaránya 1:100.000. Albániában a katonai földrajzi intézet az albán kormány költségére 1:50.000 méretarányú térképezést végez, albán városokról (Tirana, Durazzo, Korça, Valona) 1:25.000 méretarányú térképeket készített.

A hazai elavult 25.000-es térképek helyesbítéséhez egyszerű légi fényképeket használnak, melyeknek tartalmát a Fiechter-féle prizmás kézi vetítővel viszik át a helyesbítendő térképre.

Gyorsított térképezés az abesszíniai háború alatt.

Az olasz-abesszín háború kezdetén Etiópia területéről az olasz hadvezetőségnek általában 1:1,000.000, helyenkint 1:400.000 méretarányú térképek álltak rendelkezésére. A 400.000-esek se voltak sokkal jobbak, mert lényegükben a milliós térkép nagyítása útján készültek és utak mentén végzett futólagos vázlatok darabjaiból tevődtek össze. Nyilvánvaló, hogy az ilyen térképek a hadvezetés legszerényebb igényeit sem elégíthetik ki. A katonai földrajzi intézetre hárult a nagy feladat, hogy a vezetést és csapatot kellő időre megfelelő térképekkel lássa el.

E célból a katonai földrajzi intézet a háború kitörésekor Asmarában egy önálló haditérképező osztályt állított fel, mely a következő részekből állt:

a) földi háromszögelő csoport, mely a harcoló csapatokat nyomon követte;

b) légi fényképező csoport;

*) A periszkóp a Nap képét a fényképlemezre vetíti, ennek alpján a felvétel térbeli helye számítással meghatározható.

c) légi fénykép kidolgozó csoport, mely a térképezést végezte;
d) sokszorosító csoport.

E központi szerven kívül minden hadosztálynál ott működött a szervezetszerű haditérképező szakasz, mely elsősorban a hadosztály igényeit elégítette ki, de ezenkívül a központi szerv részére is dolgozott, mert ez a nagy távolságok miatt nem küldhette ki mindenüvé saját embereit.

A légi fényképezéshez a Santoni-féle négylencsés, lemezes kamarát használták, melyet már a háborút megelőzőleg Eritreában a 100.000-es méretarányú térképezéshez gyakorlatilag kipróbáltak. Ezzel a kamarával a 4000—4500 m magasból készített fényképsorozat szélessége 24—27 km, hossza (leszállás nélkül) kb. 280 km. A kamarával a megvilágítás pillanatában egyidejűleg 3 felvétel készül, melyek közül az egyik közelfüggőleges irányú, a másik kettő előbbitől 30°, illetve 60°-nyi állandó szöggel tér el. A felvételek a repülés irányához viszonyítva, oldalirányban jobbra és balra, felváltva készülnek. Az egymáshoz csatlakozó 3—3 fényképet transzformálás útján egysíkba vetítik és az egymást követő és fedő hármas fényképcsoportokat légi háromszögelés útján kapcsolják.

Az így készült fénytérképeket azután tereprajzi szempontból kiértékelik: különböző színekkel megjelölik rajta a főbb völgy- és hátvonalakat, utakat, lakott helyeket. Sztereoszkópikus szemlélés útján, földön bemért magassági pontok alapján megrajzolják a szintvonalakat (vízszintes idomvonalakat).

Ezután a fénytérképeket ismert földi pontok alapján 100.000-es (50.000-es) méretarányra átfényképezik, erről pedig megrajzolják a sokszorosítandó térképet.

Leírt eljárással a térképező osztály napi teljesítménye átlagosan 300—400 km^2 volt.

A légi fényképeket természetesen — megfelelő földi ponthálózat bemérése után — pontosabb térképek készítéséhez is fel lehet majd használni. Abesszínia alapponthálózatának mérése folyamatban van.

Az abesszíniai háború alatt végzett térképezés folyamán részben 100.000-es, a fontosabb harcterületről 50.000-es térképeket készítettek. Az 1935 november elejétől 1936 április végéig térképezett terület összesen 60.446 km^2-t tesz ki.

Az olasz kataszteri felmérés légi fényképek alapján.

Olaszország területének kb. $^1/_{10}$ része (kb. 3,400.00 ha) még nincs kataszteri célokra felmérve. Az ismert földi felmérési módszer mellett a fényképmérést is alkalmazzák néhány év óta. A pontosság és gyorsaság szempontjából elért eredmények teljesen kielégítőek, de nagy előnye a fényképmérésnek még az, hogy az így készült

kataszteri térkép a magassági viszonyokat is feltünteti, ezzel a térkép műszaki célokra használhatóbb.

Az olasz kataszteri felmérés méretaránya általában 1 : 2000, kevésbbé részletes terepen 1 : 4000, apróra parcellázott területen és helyiségekben 1 : 1000, sőt 1 : 500. A magassági ábrázolás általában szintvonalakkal történik (szintmagasság a méretarány $^1/_{1000}$-ed része), 3°-nál kisebb lejtésű terepen csupán magassági számokkal.

A fényképmérési munkálatokat szakvállalatok végzik (S. A. Ottico Meccanica Italiana e Rilevamenti Aerofotogrammetrici, S. A. Ente Italiana Rilievi Aerofotogrammetrici, Istituto Rilievi Terrestri ed Aerei, Studio Tecnico Cana ed Olivieri), munkájukat a kataszter igazgatósága ellernőrzi.

A viszonylagos repülési magasság az 1 : 1000, 1 : 2000 vagy 1 : 4000 méretarányú légi térképezéshez kb. 1200, 2000, illetve 3000 m. A fényképezés alapvonalának a repülési magassághoz való viszonya nem lehet kisebb, mint 1 : 5.

A vállalatok által készített térképek adatait átvétel előtt a kataszter kiküldöttei ellenőrzik. A vízszintes adatok ellenőrzésére számos mérővonalat tűznek ki a terepen, melyek birtokhatárokat és egyéb részleteket metszenek. Végeredményben az ellenőrző mérések és a térképről lemért adatok közötti eltérések a megengedett hibahatárt száz eset közül csak tíz esetben léphetik túl. A magassági adatok ellenőrzése a helyszíni mérésekből készült metszetek és a térkép alapján készített metszetek összehasonlításával történik, az eltérések a magassági ábrázolás megengedett hibahatárát száz eset közül csak tíz esetben léphetik túl.

A légi felmérés vállalatba adása ugyanolyan egységárak alapján történik, mint amilyeneket a rendes földi felmérésben alkalmaznának. A légi felmérés előnye tehát abban áll, hogy a térkép a vízszintes méreteken felül, költségtöbblet nélkül, még a magassági viszonyokat is feltünteti.

A légi úton eddig készült kataszteri térképek kb. 250.000 ha-nyi területet ölelnek fel. Kísérletek folynak, hogyan lehetne a légi fényképeket a kataszteri nyilvántartás szolgálatába állítani, továbbá, hogy miként lehetne a földi úton felmért térképeket fényképmérés útján magassági ábrázolással kiegészíteni.

A légi térképezés adatainak ellenőrzésével megbízott kataszteri közegeknek a fényképmérésben való kiképzése főleg a milánói műszaki egyetemen történik.

Németország.

A fotogrammétria szervezete.

A „*Reichsamt für Landesaufnahme*“ állami intézet, mely kétféle hivatalos jellegü térkép készítésével foglalkozik, ezek: a „Deutsche Grundkarte“, vagyis az 5000-es méretarányú gazdasági alaptérkép és

a 25.000-es térkép. A fényképmérést mind a kettő készítésénél alkalmazzák, részben az újfelmérés, részben a térképhelyesbítés keretében.

A légi fényképek készítésével és fényképméréssel foglalkozó magánvállalatokat 1933-ban egységes szervezetbe, a „*Hansa-Luftbild* G. m. b. H." (Korlátolt felelősségű társaság) vállalatába csoportosították, melynek székhelye Berlin. A bonni *Bildflug* G. m. b. H. és a boroszlói *A. K. J.* a *Hansa-Luftbild* fiókvállalataivá alakultak át, hasonlóképpen az újonnan felállított müncheni osztály is.

A műszerek és eszközök készítésével foglalkozó vállalatokat szintén egységes szervezetbe tömörítették. Az „*Aerotopograph* G. m. b. H." és a jénai „*Carl Zeiss*" cégből alakult a „*Zeiss-Aerotopograph*" vállalat. Ide csatlakozott a müncheni „*Photogrammetrie* G. m. b. H." is, mely az Aschenbrenner-féle 9 lencsés kamarát és tartozékait gyártja.

Földi és légi fényképezéssel és méréssel foglalkoznak még a badeni pénzügyminisztérium, a hamburgi építési hivatal, a Klinke és társa berlini cég, a badeni légi forgalmi vállalat (Karlsruhe) és a Strähle és Schorndorff cég.

I. *Egylemezes légi terepfelmérés.*

Készülékek. Fényképezőkamarák. Mind az egylemezes, mind a kétlemezes fényképmérésben *egységes* kivitelű fényképezőkamarákat használnak. Ezek közül a legérdekesebbek a következők:

A *Zeiss-Aerotopograph R. C./M.* mintájú mérőkamara teljesen önműködő. Háromféle, kicserélhető tárgylencseszereléke van, 13·5 cm-es, 21 cm-es és 50 cm-es gyujtótávolságú. Lemezmérete: 18×18 cm; a tartókba 55 m hosszú, 19 cm széles film fér, mely 285 fénykép felvételét engedi meg; a hajtóerőt légcsavar vagy villanyáram szolgáltatja. A tárgylencse különleges „orthometar" (f = 13·5 cm vagy 21 cm, nyílás = 4·5), vagy „tessar" (f = 30 cm, nyílás 4·5 cm).

Ezen az általános mintán kívül megemlítjük még a 18×24 cm-es mérőkamarát, gyujtótávolsága 13·5 cm, 21 cm, 25 cm, 30 cm vagy 50 cm.

A Zeiss-Aerotopograph cég készített a finn kormány megrendelésére még egy érdekes mérőkamarát, 18×18 cm lemezmérettel, melyben a *tereplátóhatár* két egymásra merőleges irányban *lefényképeződik*. Így a lemezen rögzítődik a hajlás és dűlés értéke, ami a fénykép átvetítéséhez támpontot nyujt; ezzel az egyébként szükséges földi alappontok száma csökkenthető.

A müncheni „Photogrammetrie G. m. b. H." *9 lencsés, nagy nyílásszögű* kamarája, mellyel egyetlen fényképen igen nagy terepr ész rögzíthető, a hozzáfűzött reményeket teljesen kielégíti.

A Zeiss-Aerotopograph cég hasonló célra készített egy *két* szilárdan összeépített 21 cm-es gyujtótávolságú, 18×18 cm-es lemezméretű *kamarából* álló készüléket, melyben a kamarák fénytani ten-

gelyei 30°-os szöget zárnak be egymással, továbbá egy *négykamarás*, 12×12 cm-es lemezméretű, 13·5 cm-es gyujtótávolságú készüléket, melyben mindegyik kamarának külön filmorsója van.

Fényképátvetítő-készülékek. Újabbak a kismintájú *Hugershoff*-féle, részben önműködő, valamint a nagy *Zeiss*-féle, teljesen önműködő fényképátvetítő.

A Zeiss-cég szerkesztett egy részben önműködő, *hordozható* fényképátvetítőt. Súlyát azzal csökkentették, hogy a fénysűritőt egy könnyű fémből készült fényvetítővel helyettesítették. A terjedelem csökkentése végett a fénysugarakat 90°-os szög alatt megtörték. Lemezmérete 18×18 cm, a méretarány változtatásának határa: 0·5-től 2·5-ig.

A *Heyde*-testvérek G. m. b. H. cég készített egy Hugershoff-féle átvetítőt, 18×24 cm-es lemezmérethez, vetítőlapja kardáncsuklós.

A „*Német Léghajózási Kisérleti Intézet*" kisérleti célokra készített, Dr. Ing. Lacmann tervei szerint, egy olyan fényképátvetítőt, mely *domborzatos terepen* is alkalmazható. A vetítési központ és a vetítősík egymásközti viszonya a terepmagasságok szerint szabályozható, az átvetítés egymáshoz csatlakozó kis felületenkint történik.

Meglevő térképeknek légi fényképek alapján való helyesbítésére szolgál a Zeiss-Aerotopograph-cég által készített, ú. n. *világos kamara* (prizmás vetítő), mellyel a fénykép tartalma a térképre *közvetlenül* átrajzolható.

Végrehajtott munkálatok. A Reichsamt für Landesaufnahme a fényképátvetítő módszert sík terep új térképeinek készítéséhez és helyesbítéséhez alkalmazza.

A Hansa-Luftbild társaság fénytérképeket (fototérképeket) készít.

A légifényképeket alkalmazzák különböző tanulmányi célokra, a földmüvelésben és erdőgazdálkodásban, lecsapolásoknál és kataszteri térképek készítésénél.

A leghasználatosabb méretarányok: 1:25.000, 1:5000, 1:10.000 (vízmentesítésnél), 1:1000 (városokban, csatornázásoknál stb.).

II. *Kétlemezes légi terepfelmérés.*

Módszerek. A Reichsamt für Landesaufnahme az 5000-es térkép céljaira 8000-es méretarányú, a 25.000-es térkép céljaira 10.000-es vagy 20.000-es méretarányú fényképeket készít. Ehhez általában 18×18 cm-es lemezméretű filmeskamarát használnak, a felvételek függőleges irányúak.

Készülékek. Légi háromszögeléshez a Zeiss-Aerotopograph-cég „*radiál-triangulátor*"-át használják. Újabb típusa 18×18 cm-es lemezekhez van méretezve, sarkösszrendezők és derékszögű összrendezők meghatározására egyaránt alkalmas. Szerkesztettek egy ú. n. „*universal-komparátort*" is (radiál-triangulátor és a sztereokomparátor kombinációja), mellyel bármilyen helyzetű lemezpáron végezhetünk összrendezői méréseket.

Dr. Gast (Hannover) szerkesztett a légi háromszögelés céljaira olyan készüléket, melynek segítségével, földi pontok alapján, a lemez külső tájolását meg lehet határozni.

A *Hugershoff*-féle *aerokartográf* és a *Zeiss*-féle *C4* jelzésű *sztereoplanigráf* szabatossága olyan fokot ért el, amely a legszigorúbb követelményeket is kielégíti.

A *kis méretarányú* térképezés céljait szolgálja a Zeiss-Aerotopograph-cég *multiplex* nevű légi fényképvetítője, mellyel a 4×4 cm-re kisebbített eredeti fényképeket páronkint, sorban egymáshoz lehet tájolni. A változtatható magasságú vetítőasztalon „*anaglyph*"-eljárással előállított és szemlélt képből, egy rajzolóberendezés segítségével, közvetlenül megrajzolhatjuk a térképet. Az eljárás különösen *gyarmati* térképezéshez alkalmas, de *oktatási* célokra is igen jól megfelel.

A Zeiss-Aerotopograph-cég *tükrös sztereoszkópját* egy *rajzoló-sztereométerrel* egészítették ki. A készülékbe 18×18 cm-es méretű fényképek is behelyezhetők, közöttük a rajzlap is elfér. A sztereométer segítségével a fényképekből *magasságkülönbségeket* határozhatunk meg és szintvonalakat rajzolhatunk.

Végrehajtott munkálatok. A Reichsamt für Landesaufnahme a kétlemezes légi fényképmérést az 5000-es alaptérkép és a 25.000-es térkép készítésénél alkalmazza. A Hansa Luftbild társaság szintén végzett hasonló és nagyobb méretarányú térképezést is, és pedig 400 km^2-t 50.000-es, 298 km^2-t 5000-es, 39 km^2-t 1000-es és 0·05 km^2-t 500-as méretarányban.

Dánia.

Dánia geodéziai intézete 1934 óta folytatja *Grönland* és 1937 óta *Izland* felmérését, légi fotogrammétria segítségével.

A légi fényképeket a londoni *Williamson Manufactring Co.*-cég *Eagle III.* jelzésű egylencsés mérőkamarájával készítik; lemezméretek: 13×13 cm, f = 162 mm.

A légi fényképek kb. 4000 m magasságból, ferde irányban készülnek oly módon, hogy a látóhatár a fényképen még rajta legyen.

A használt filmanyag „Agfa aeropan", igen jól bevált.

A légi fényképek sztereoszkópikus kidolgozását az intézet saját műszerével végzi, és pedig Grönland térképezését 1 : 200.000, Izlandét 1 : 100.000 méretarányban.

Ilymódon Grönland keleti partvidékén a parttól kezdve kb. 100—130 km mélységben kb. 200.000 km^2-t, Izland szigetén kb. 3500 km^2-t térképeztek.

Egyesült Államok.

1. *Légi fényképezés és a fényképek felhasználásának módja.*

1937. év végéig az Egyesült Államok kontinentális részén — Alaszkát kivéve — kereken 1,620.000 négyzetmérföldnyi területről készítettek légi fényképeket.

A légi fényképeket részben légi háromszögelés útján síkrajzi térképekké, részben földi magasságmérésekkel kiegészítve, szintvonalas tereprajzi térképekké, részben pedig gazdasági térképekké dolgozták fel.

A légi terepfelméréssel készült szintvonalas térképek méretaránya — rendeltetésükhöz képest — különböző. A „*Brazos River Conservation and Development District*“ 1 : 12.000-es térképeit a normális látómezejű „*aero-multiplex*“ készülékkel 1 : 7200-as méretarányban, a „*Geological Survey*“ 1 : 24.000-es térképeit a nagy látómezejű *aero-multiplex*-szel és az *aerokartográffal* 1 : 15.840-es méretarányban dolgozták fel. Városfelmérésnél (San Gabriel Dam Site, Kalifornia) a részleteket 1 : 360-as méretarányban, 1 m-es szintvonalakkal ábrázolták; a kidolgozás *sztereoplanigráffal* történt. Duzzasztómű építéséhez (Lake Mead) a környéktérképezést 1 : 12.000-es méretarányban, 3 m-es szintvonalakkal végezték. A Mount Olympus (Washington) katonai térképét aerokartográffal 1 : 30.000-es méretarányban, 30 m-es szintvonalakkal dolgozták fel és 62.500-as méretarányban adták ki.

2. *Műszerek, szabatosság, költségek.*

A légi fényképek sztereoszkópikus feldolgozásához főleg a következő műszereket használják: *Zeiss*-féle *sztereoplanigráf*, *Brock*-féle *sztereométer*, *Hugershoff*-féle *aerokartográf*, *Zeiss*-féle *multiplex*.

Ennek megfelelően a légi fényképezés a *Zeiss*-féle négylencsés, a *Brock*-féle lemezes, *Hugershoff*-féle önműködő vagy *Bagley*-féle ötlencsés és az *Aero-Service* K—3b vagy *Zeiss* P. M. K. 10 jelzésű mérőkamarával történik.

A fényképek feldolgozásához szükséges alappontokat földi háromszögeléssel és sokszögeléssel határozzák meg.

A légi terepfelmérés szabatosságát a következő adatok jellemzik az Egyesült Államokban: Az ellenőrzés céljából bemért pontok 90%-ának *magassági hibája* nem lehet több a *szintmagasságok felénél*, meredek lejtőket kivéve, ahol a szintvonalat helyesnek ismerik el, ha helyzeti hibája — a térkép méretarányában — 0·5 mm-nél nem több. A *síkrajzi* részletek 90%-ának pontosságát ugyancsak *0·5 mm*-ben szabták meg.

Az amerikai felmérési szakemberek véleménye szerint a fentemlített négy műszertípus mindegyike igen szabatosan és gazdaságosan dolgozik. A megállapított adatok szerint az Egyesült Államokban *kétlemezes* eljárással készült térképek előállításának költsége *négyzetmérföldenkint kb. 50 dollár.*

3. *Magánvállalatok.*

Több mint 30 légi térképező magánvállalat közül jelenleg csupán a „*Fairchild Aerial Surveys*“ végez sztereotopográfiai munkákat.

4. *Műszerek, eszközök.*

Az Egyesült Államok légi úton fényképezett területének $^2/_3$-ad része (kb. 1,170.000 négyzetmérföld) egylencsés kamarával készült. A lemezméret általában 7×9 hüvelyk, méretarány 1 : 20.000. A Bagley-féle három-, négy- és ötlencsés kamarával kb. 300.000 négyzetmérföldet fényképeztek 1 : 20.000 és 1 : 27.000 méretarányban, a Zeiss-féle négylencsés kamarával pedig kb. 150.000 négyzetmérföldet.

A fényképező repülés E.—D., vagy K.—Ny. irányban történik, a repülés irányában 60%-os, fényképsorok csatlakozásában 30%-os fedéssel.

A fényképezést különféle típusú *repülőgépekről* végzik, ezek között a legismertebb a *Fairchild 71.*

A használt *lemezanyag*: *Eastman*, vagy az *Agfa—Ausco* „panchromatic supersensible" film. *Fényképpapírok: Eastman Azo, Haloid Industro, Positype Direx Special.*

A *kamaratípusok* közül megemlítendő a *Fairchild Aerial Camera Corporation* készítette *ötlencsés* kettőskamara, melyek közül az egyik a függőlegessel 45°-os szöget zár be.

Másik az *Aero Service Corporation* 24×24 cm-es lemezméretű, egylencsés kamarája, melynek gyujtótávolsága 210 mm, 167 mm, vagy 150 mm.

A legújabb és legérdekesebb újdonság az M. S. *„Coast and Geodetic Survey"* Reading hadnagy által tervezett és a Fairchild Aerial Camera Corporation által elkészített kilenclencsés kamarája. Ennek a kamarának a *látónyílása 130°, gyujtótávolsága 210 mm.* A kilenc lencsén át a fényképezés egyetlen, *58 cm széles filmszalagra* történik, melynek hossza 60 m. Mind a kilenc tárgylencse függőleges elrendezésű, de a szélső nyolc tárgylencsébe a kép fémtükrök segítségével, 38°-nyi szög alatt vetítődik. A ferdeirányú felvételek átvetítése után előálló összefüggő *kép mérete 90×90 cm*, a lefényképezett terület *324 km²*, méretaránya 1 : 20.000. Az átvetítő készüléken alkalmazott paránymozgású csavarokkal a *film differenciális zsugorodását* ki lehet küszöbölni és el lehet érni, hogy ez 0·25 mm-nél ne legyen nagyobb.

Finnország.

1. *A légi fényképek alkalmazása.*

A légi fényképeket Finnországban az 1 : 20.000 méretarányú tereprajzi térkép előállításához alkalmazzák. E célra évente 4000—5000 km²-nyi területet fényképeznek 1 : 20.000-es méretarányban. Az eddig lefényképezett terület kb. 30.000 km².

A légi fényképezéshez használt *kamara:* a *Zeiss-Aerotopograph*-cég által készített *Nenonen*-féle kamara. Gyujtótávolsága 16·5 cm, lemezmérete 18×18 cm, melyből 15×15 cm-es területen a terep

képe rögzítődik, a fennmaradó 3 cm-es sávon pedig két irányban a tereplátóhatár képe. Utóbbi adat a dűlés és hajlás meghatározásához nyujt támpontot. Az egyenletes repülési magasság betartását elősegíti a *Väisälä*-féle *sztatoszkóp*, melynek segítségével az egymást követő felvételek *viszonylagos* magasságkülönbsége 1—2 m-es pontossággal rögzíthető.

A repülési magasság 3300 m, a fényképek a repülés irányában 60%-ban, oldalirányban 40%-ban fedik egymást, az egyes fényképek kb. 2 km²-nyi területet tartalmaznak.

A fényképek átvetítéséhez szükséges földi alappontokat háromszögeléssel és sokszögeléssel határozzák meg. Utóbbiak építmények, vonalak kereszteződése stb. Az alappontok sűrűsége km²-kint 10—14.

A fényképező repüléshez *Junkers*-féle repülőgépet használnak.

A fényképek átvetítése 1 : 15.000-es méretarányban történik, az átvetített fényképeket fémlemezen egyesítik a felszerkesztett alappontok alapján. Az így készült fénytérképet azután 1 : 20.000-re kisebbítik. Ennek pozitív másolatán kirajzolják a síkrajzot, a terepen a részleteket osztályozzák, felveszik a névrajzot, földi mérések alapján és a fényképek sztereoszkópikus szemlélésével megrajzolják a szintvonalakat.

2. *Eredmények, munkaidő, költségek.*

A *fénytérképek legnagyobb hibája* általában *nem több 10 m-nél.* Dombos terepen elvétve ennél nagyobbak is előfordulnak.

Az alappontok bemérése és a képátvetítés szögeinek meghatározása 100 fényképen, egy személyt véve alapul, 12 órát igényel. Két személy óránkint 15—20 fényképet vetít át. Egy 200 km² területű fénytérkép elkészítése személyenkint 14—28 határás munkanapot vesz igénybe.

A *fénytérképek előállítási költsége* (fényképező repülés, alappontok bemérése, fénytérkép összeállítása, személyi illetmények, anyagok, műszerek ára) *100 km²-kint* összesen *23.000 finn márkát* tesz ki.

Franciaország.

1. *Katonai Földrajzi Intézet.*

A légi fényképeket a katonai alaptérképek és a tereprajzi térképek újfelmérésénél és nyilvántartásánál alkalmazzák. A fényképezéshez vagy egyszerű kamarákat, vagy *Poivilliers*-féle mérőkamarákat használnak.

Sík terepen a fényképek tartalmát vagy *prizmás átrajzolóval* (chambre claire) viszik át a térképbe, vagy pedig — igen részletes terepen — fénytérképeket készítenek.

A kétlemezes terepfelmérést a 10.000-es, 20.000-es és 40.000-es térképek készítésénél alkalmazzák.

Kísérletet végeztek Bauvais és Méru környékén annak megállapítására, hogyan lehetne az *50.000-es térképet* légi kétlemezes fényképméréssel, a 20.000-es, közbeeső méretarányú térkép elhagyásával, *közvetlenül* elkészíteni. Megállapították, hogy ehhez legalkalmasabb a 30.000-es fényképezési méretarány. A 13×18-as fényképeket 15 cm-es és 12·8 cm-es gyujtótávolságú mérőkamarával, (melyek a Katonai Földrajzi Intézet műszerosztályán készültek) 4500 vagy 3800 m magasból vették fel. A szóbanforgó terület 1260 km^2, melyet 249 fényképen rögzítettek.

A fényképezést a *Société Générale de Phototopographie* végezte, *km^2-ként 50 franc* költséggel.

A fényképpárok kidolgozásához 640 alappontot mértek háromszögeléssel vagy tahiméteres úton, úgyhogy lemezpáronkint 5 vízszintes és magassági értelemben meghatározott pont állt rendelkezésre.

A kidolgozás részben 20.000-es méretarányban, 5 m-es szintvonalakkal, részben 30.000-es méretarányban 10 m-es szintvonalakkal történt.

A helyszíni kiegészítéshez az eredeti rajzról 40.000-es méretarányban kéknyomatokat készítettek, ez egyúttal a tisztázati rajz elkészítésére is szolgált.

A kísérlet eredménye teljesen kielégítő, ezért a vázolt eljárást a jövőben is alkalmazzák.

Marokkóban a 100.000-es térkép készítése folyik, eddig kb. 200.000 km^2-t dolgoztak fel. A függőleges irányú felvételpárok a 18×24 cm-es lemezméretü, önműködő *Labrély*-féle kamarával kb. 5000 m magasból készülnek.

Indo-Kínában a fotogrammétriát a 25.000-es méretarányú újfelmérésnél és térképhelyesbítésnél alkalmazzák. Az újfelmérést síkfotogrammétriával, a térképhelyesbítést a *Vavon*-féle *prizmás átrajzolóval* végzik.

2. *Société Française de Stéréotopographie.*

Ez a társaság különösen sztereofotogrammétriai mérésekkel foglalkozik, melyeknek méretaránya *1:100* és *1:25.000* között váltakozik. A felmérések — részben Franciaországban, részben a francia gyarmatokon — elektromos *vizierőművek, öntözőművek, úttervezések, geológiai tanulmányok, bányaterületek kihasználása* céljaira készülnek, de közreműködik a katonai térképészet munkálataiban is.

1:5000-nél nagyobb méretarányú munkálatoknál mindig a földi, ennél kisebb méretarányoknál elsősorban a légi fotogrammétriát alkalmazzák. A társaság *Orel-, Zeiss-, Poivilliers-* és *Wild*-féle kidolgozó műszerekkel rendelkezik. Utóbbi két műszerrel elért síkrajzi pontosság 35—70 cm a 15.000-es, 30.000-es méretarányokban.

A *fényképezésnél* háromféle *módszert* alkalmaznak:

1. *Konvergens* lemezpárok módszere, ahol az egyik felvétel

közel függőleges, a két felvétel kb. 100%-os fedésű és a két egymáshoz csatlakozó lemezpár kb. 25%-ban fedi egymást. Ez a módszer kizárja ugyan a légi sokszögelés lehetőségét, de magasságmérés és gazdaságosság szempontjából kitűnő eredményeket nyujt.

2. *Függőleges* és *párhuzamos* irányú felvételek, melyek a repülés irányában 60—70%-ban fedik egymást. Ennél a módszernél a légi sokszögelés lehetséges, de sokkal több a kidolgozandó lemezpár.

3. *Közel vízszintes* irányú felvételek, melyeket csupán magashegység térképezésénél alkalmaznak.

A fényképalappontok bemérése a fényképezés után történik, így ezek a fénykép legmegfelelőbb helyein választhatók. Fényképpáronkint 3 vízszintes és 5—8 magassági alappontot határoznak meg.

3. *Société „L'Aérotopographie."*
(Gallus—Ferber-vállalat.)

Ez a vállalat a *Gallus—Ferber*-féle *fényképező* és *kidolgozó* műszereket alkalmazza. A fényképezőkamarák gyujtótávolsága 20 és 30 cm közt váltakozik, forgó lencsezárral vannak felszerelve, ami $^1/_{400}$ mp. megvilágítási időt tesz lehetővé. Lemezméretek: 18×18, vagy 18×24 cm. A fényképezés *konvergens* módszerrel történik, fedés minden irányban kb. 25%. A használt *repülőgép: Farman.*

A térképezésnél elért *síkrajzi pontosság: 0·1—0·15* mm, *magassági pontosság: 0·15* mm (a rajz méretarányában).

Folyamatban levő munkák: *kataszteri felmérés* hegyes terepen *1:2500* és *1:1250* méretarányban (6750 ha); *tagosítás 1:2000* (2800 ha); *úttervezés* magas hegységben *1:1000*, kb. 15 km hosszban; *Rhône folyó szabályozásához* fénytérkép *1:5000* méretarányban, szintvonalakkal.

4. *Société Générale de Phototopographie.*

Ez a vállalat a *Danger Frères et Fils*-céggel szoros együttműködésben főleg *nagy* méretarányú *városterveket* készít fénytérképek formájában, ezenkívül közhivatalok részére légi fényképezést végez.

Fénytérkép készítéséhez a *Richard*-féle 18×24 cm-es lemezméretű, 20, 30, vagy 40 cm-es gyujtótávolságú kamarát használják. Kétlemezes kidolgozáshoz a felvételek *Poivilliers*-féle 12·8, 15, vagy 20 cm-es gyujtótávolságú mérőkamarával készülnek.

A fényképek átalakításához a Roussilhe-féle készüléket használják. Amennyiben a fényképen magassági adatokat is kell ábrázolni, a méréseket földi eljárással végzik.

A fénytérkép *síkrajzi* pontossága általában *1 mm* (az átalakítás méretarányában), a *magassági pontosság* a méretarányhoz képest *0·15—0·50 m.*

A *költségek* a hasonló kivitelű *földi felmérés* költségeinek *60—30%*-át teszik ki.

Nagy-Britannia.

1. *Ordnance Survey Office (Katonai Térképészeti Intézet).*

Az *1:2500-as méretarányú alaptérkép* bizonyos lapjainak *nyilvántartásához* légi fényképeket használnak.

A *légifényképezést magánvállalatok végzik;* a használt *repülőgép: Puss-Moth* és *D.-H. Dragon,* a fényképező *kamara: Eagle IV;* f = 50 cm. A felvételeket lehetőleg függőlegesen készítik, ehhez a repülőgépet és a kamarát, bizonyos esetekben, giroszkóppal függőlegesítik. Fedés: a repülés irányában 60%, oldalt 15%. A fényképek méretaránya kb. 1:5000, ezeket — *átalakítás nélkül* — a térkép méretarányára (1:2500) nagyítják.

A fényképeket általában *egyszerű szerkesztéssel* értékelik ki. Ott, ahol megfelelő azonosítható részletek hiányoznak, *radiális háromszögeléssel* illesztőpontokat határoznak meg s ezek alapján a fénykép tartalmát egyszerű *epidiaszkóppal* a térképre vetítik.

Az Ordnance Survey *kísérleteket* folytat annak megállapítására, hogyan lehetne függőleges irányú légi fényképek alapján a meglevő, kb. km-es oldalhoszúságú *háromszögelési hálózatot* a 2500-as felmérés céljaira megfelelően *sűríteni.* Ehhez a munkához egy új rendszerű sztereokomparátort készítettek. Az eddig elért eredmények igen biztatóak.

Eredmények. A 2500-as térkép nyilvántartásának fent vázolt módját a földi eljárással vegyest alkalmazzák. Mind a két módszernek meg van a maga jó oldala. A *légi* eljárás *gyorsabb, könnyebb* és általában *pontosabb* az újabb adatoknak meglevő régi adatok közé való iktatásánál. Azonban az egyes *részletek,* házak, sövények stb. méreteinek és alakjának *meghatározása* a *terepen könnyebb.* Különösen a légi fényképek olvasása, értelmezése okoz nehézségeket, de kellő gyakorlattal és a sztereoszkóp használatával kielégítő eredményeket lehet elérni. Egyébként a topografusnak úgy is le kell járnia a terepet a helynevek, birtokhatárok, határkövek stb. megállapítása végett s ez alkalommal a szobai munka esetleges hiányait kevés költséggel ki lehet küszöbölni.

A munkateljesítmény — a földi és légi módszereknél egyaránt — a helyesbítési adatok tömegével fordított arányban áll. Ahol kevés az új részlet, a munkaidő mind a két módszernél kb. ugyanannyi. Ahol sok a kiegészíteni való, a fényképes eljárás gyorsabb. Így pl. *2·5 km² helyesbítése,* ha *20 nap* alatt elvégezhető, mind a két eljárással kb. *ugyanannyi ideig* tart; de ha ugyanakkora terület *földi úton 250 nap* alatt helyesbíthető, légi *fényképekkel* ez a munka csak *90 napig* tart.

A munka *költsége* a munkateljesítménnyel körülbelül fordítottan arányos; de ehhez hozzájárulnak még a fényképezéssel járó kiadások. Az esetben, ha egy *2·5 km²*-nyi terület *helyszíni* helyesbítése *40 munkanapot* vesz igénybe, a költségek a fényképes eljárásával

egyenlők (ebben a légi fényképezés költsége 250 pengővel szerepel). Ha ennél *több* a *részlet*, a *fényképes* eljárás *gazdaságosabb*.

2. *Magántársaságok.*

Nagy-Britanniában és gyarmatain 5 légi fényképező magánvállalat működik.

Az *Aerofilms Ltd.*-cég *D. H. Dragon* repülőgépekkel dolgozik, melyek a Pollack—Braun-féle önműködő pilótaszerkezettel vannak felszerelve, fényképező *kamara: Eagle IV.*, gyujtótávolság 7—21, fényképészeti anyag: *Ilford-* vagy *Kodak-film, Ilford-papír.* Ez a vállalat a *szállításügyi minisztérium, közigazgatási szervek, út-, folyó-, vasútépítési hivatalok, ipari szervek* és *magánbirtokosok* számára készített 1:500, 1:1000, 1:1584 és 1:2500 méretarányú terveket, *petróleumkutatási* célokra (Angolország bizonyos területeiről) 1:2400-as és 1:21.000-es térképeket. A vállalat ezenkívül évente többezer ferdeirányú *felvételt* készít *oktatási, propaganda* stb. célokra. A vállalat fényképtárában van ebből már kb. 60.000 drb.

Említésre méltó légi fényképezővállalatok még: *Aircraft Operating Company of Africa, Collier and Lloyd.* Előbbi Dél-Afrikában, utóbbi az anyaországban, a *katonai térképészet* számára dolgozik.

3. *A brit vezérkar földrajzi osztálya.*

Ez az osztály olyan területek légi terepfelmérését irányítja, amelyekről még nincsenek térképek (Szomáli, Hongkong, Egyiptom, Transzjordánia, Irak, Aden). A térképek méretaránya 1:20.000 és 1:253·440 között váltakozik.

A fényképezés 18×18 cm-es lemezméretű, 18 cm-es gyujtótávolságú kamarával, egymáshoz csatlakozó sávokban történik.

A földön vízszintes és magassági értelemben (barométerrel) meghatározott pontok alapján a fényképek vízszintes részleteit rajzi szerkesztéssel értékelik ki, a szintvonalakat pedig a földön barométerrel mérik, illetőleg ezekből sztereoszkóppal meghatározott magassági pontok alapján rajzolják meg.

Lettország.

A lett *földművelési minisztérium* „felmérési osztálya" 1936-ban fogott hozzá az *1:5000 méretarányú kataszteri térképeknek* síkfényképmérés útján való készítéséhez.

A felmérésre kerülő terület általában sík és kevéssé ródött. A fényképek átalakításához szükséges alappontokat földi háromszögeléssel és sokszögeléssel határozzák meg, alappontokul felhasználják a birtokhatárköveket is, melyeknek összrendezőit már korábban más célra bemérték.

Fényképezés „Planiphot" (filmes) *mérőkamarával* (18×24 cm; f = 30 cm), minden irányban 60%-os fedéssel. A fényképek méretaránya 1:8000—1:10.000.

A fényképek átalakításához a *Hugershoff*-féle készüléket használják. E munkát megelőzőleg a terepen azonosítják az alappontokat, a síkrajzi részleteket és felveszik a helyneveket. A fénykép tartalmát grafitpapírral másolják át a térképlapra.

A *munkateljesítmény* az első évben (gyakorlatlan személyzettel) a következő volt: 1 km²-nyi terület felmérése fényképek alapján 1·9 munkanapot, a megrajzolása 1·4 munkanapot vett igénybe.

A felmérés *költsége* km²-kint (átszámítva) kb. 30 pengő. Ez az összeg a rendes földi felmérés költségének $^1/_3$-ánál is kevesebb.

Vázolt eljárással 1936-ban 100 km²-t, 1937-ben 500-at mértek fel, 1938-ra kb. 1100 m² felmérését tervezték.

Norvégia.

Norvégia földrajzi intézete 1933 óta végez, részben síkfotogrammétriai, részben sztereofotogrammétriai eljárással *1:25.000-es* méretarányú terepfelmérést.

A páros fényképeket *Zeiss*-féle 18×18 cm méretű, önműködő *kamarával* függőleges irányban, kb. 4200 m magasból, kb. 20.000-es méretarányban készítik.

A fényképpárok kidolgozása *Zeiss-féle C/4* típusú *sztereoplanigráffal* történik.

Munkateljesítmény a sztereoplanigráffal: 25.000-es méretarányban, 10 m-es szintvonalakkal óránkint 2 km².

Lengyelország.

Lengyelországban a légi fényképeket a következő célokra használják:

1. A *25.000-es* és *100.000-es* térkép *nyilvántartásához.*
2. *1:20.000-es újfelméréshez.*
3. Nagyobb méretarányú *tervtérképek* készítéséhez *nemzetgazdasági* célokra (városfejlesztés, tagosítás stb.).
4. Gazdasági területek terjedelmének meghatározásához, tahiméteres felmérések előkészítéséhez.

Hegyvidéken a *földi* fotogrammétriát alkalmazzák, a kidolgozás méretaránya 1:20.000. Lengyelország legnagyobb része sík, ezért az egylemezes fotogrammétriának bő alkalmazási tere van. A képátvetítéshez szükséges alappontokat általában *földi háromszögeléssel,* mocsaras vidéken *légi pontkapcsolással* határozzák meg.

A légi fényképezéshez *lengyel* gyártmányú, vagy *Zeiss—Hugershoff-*, vagy *Wild*-féle *kamarákat,* a *földi* fényképezéshez *Zeiss-* és *Wild*-féle kamarákat használnak.

Képátalakító készülékek: S. E. G. *Zeiss,* A. T. G. *Hugershoff* és *Wild.*

Radiális háromszögeléshez a *Zeiss*-féle készüléket használják.

A légi fényképek méretaránya általában 1 : 12.000, lemezméret 18×18, különleges esetekben 15×15, 13×18 és 18×24 cm. Fényképezési magasság 2000—3000 m.

Az *egylemezes* fotogrammétriában elért *pontosság 0.2 mm,* a *kétlemezes* fotogrammétriában *0·1 mm,* a *szintvonalak* pontossága *1 mm.*

A kétlemezes fotogrammétriával a teljesítmény az előbbinek 2—3-szorosára emelkedett, a költségek a felére csökkentek.

Lengyelországban a varsói „*Fotolot*" az egyetlen magánvállalat, mely fotogrammétriai munkálatokkal foglalkozik.

Lengyelországnak már majdnem az egész területe le van fényképezve repülőgépről.

Svájc.

Svájc a fotogrammétriát *1 : 25.000-es, 1 : 50.000-es* és *1 : 100.000-es* térképeinek *készítésénél,* illetve *helyesbítésénél* alkalmazza. A Magas-Alpokban általában a *földi* fotogrammétria bizonyult a legcélszerűbb felmérési módszernek, az Előalpokban és a Fennsíkon legnagyobbrészt *légi* fotogrammétriával dolgoznak. Ott, ahol előnyösnek mutatkozik, kiegészítésül a földi tahiméteres eljárásokat is közbeiktatják.

1934 óta a légi fotogrammétria lényeges fejlődést mutat és a régi földi felmérési módszereket mindinkább háttérbe szorítja.

A tereprajzi felmérés, nemkülönben a kataszteri felmérés céljaira is, a fényképmérés fokozódó jelentőségének teljes tudatában, a légi fényképezés céljaira egy-egy *különleges repülőgépet* építettek, *Messerschmitt*-féle egyfedelű, *Siddeley—Lynx* motorral. Legnagyobb sebessége 175 km/h, legkisebb 100 km/h. Sebessége fényképezés alatt átlagosan 125 km/h. Ez a gép 7300 m-es tengerszintfeletti magasságig egyenletes repülést biztosit. Ezt a magasságot 60 perc alatt éri el. A gép belsejében tágas, fűthető kabin van, sztatoszkóppal és egyéb, a pilóta és figyelő munkáját könnyítő berendezéssel.

Fotogrammétriai módszerek. A *kétlemezes* fényképmérést az *1 : 2000*-es, *1 : 5.000* és *1 : 10.000* méretarányú kataszteri tereprajzi felméréseknél, vagy a *25.000-es* új térképek készítésénél alkalmazzák. A lemezpárok kiértékeléséhez 5—10 alappontot használnak.

Az egylemezes eljárást a kis területre szorítkozó síkvidéken alkalmazzák.

A térképek *helyesbítését* a légi fényképekből *egyszerű eszközökkel,* átszerkesztett adatok alapján végzik.

A légi fényképek kiértékelését igen megkönnyíti az a körülmény, hogy Svájc egész területén készen van az I—IV.-rendű háromszögelés, ami km²-kint 1·5—2 pontot jelent. Ezekből — amennyiben sürité-

sükre szükség van — könnyen és szabatosan meghatározhatók a lemezek tájolásához megkívánt alappontok.

Szabatossági adatok. Az utóbbi években folytatott kísérletek és ellenőrző mérések azt bizonyítják, hogy a fényképek alapján végzett terepfelmérés *szabatossága minden várakozást fölülmúl.* Különösen a *síkrajzi pontosság* ért el olyan fokot, hogy a megállapított hibák ritkán nagyobbak azoknál, amelyekkel rajzbeli munkánál általában számolni szokás.

Ennek megvilágítására szolgáljanak alábbi, a 10.000-es kataszteri térképek területén végzett ellenőrző mérések eredményei. Ezek az eredmények 1930 km^2-nyi, légi fotogrammétriával felmért területre vonatkoznak, melyből 1240 km^2-t Wild-féle és 690 km^2-t Zeiss-féle készülékekkel fényképeztek és dolgoztak ki.

Síkrajz: 16.555 ellenőrzött pont középhibája $\pm$ 1·2 m, vagyis rajzban $\pm$ 0·12 mm.

Magassági pontok: 1978 ellenőrzött pont magassági középhibája $\pm$ 1·09 m.

Szintvonalak: a megengedett hibát a következő képlet szabja meg: $m = \pm (1 + 3\ tg\ \alpha)$, melyben α a lejtőszöget jelenti. Az ellenőrzött 19.122 pontnál a középhiba csak a megengedett hiba 84%-áig emelkedik.

Fotogrammétriai magánvállalatok. „*S. A. Suisse de Photogrammétrie aérienne*" 1936-ban alakult Zürichben. A legújabb *Wild-féle A5* jelzésű autográffal dolgozik. Ez a készülék különösen alkalmas a légi háromszögelésre. Alkalmazható 18×18 cm-es, még pedig üveg- vagy filmnegativok kidolgozására; a gyujtótávolság 10—21·5 cm közt változtatható.

A többi vállalat: *Dr. Helbling et Zurbuchen* Flumsban; *Leupin et Schwank* Bernben; *Lips et Hofmann* Elggben; *Bosshardt* St.-Gallenben.

Svédország.

A *légi fotogrammétriai* térképezés kipróbálására évek óta folynak *kísérletek.* Készítettek egy kb. 5000 km^2-nyi területről 10.000-es méretarányú fénytérképet, *légi háromszögelés* segítségével. A fénytérképből azután ugyanabban a méretarányban *gazdasági térkép* készült.

A kedvező eredmények alapján elhatározták, hogy ezzel a módszerrel Svédországnak kb. $^2/_3$ részét (270.000 km^2) térképezik. A légi fényképezéshez a *Zeiss-féle nagy nyilásszögű kamarát* használják. A grafikus radiális háromszögelést kb. 1 : 5000 méretarányban végzik. Az eredményt pantográffal 1 : 10.000 méretarányra kisebbítik.

A használt légi fényképező *kamarák: Zeiss C 13*, f = 25 cm, méret 18×18 cm; *Zeiss C 6a*, f = 16·5 cm, méret 14·5 cm, illetve a horizontfényképekkel együtt 18×18 cm.

Az alappontok száma fényképenkint 4—6.

Eredmények: Egy ember *munkateljesítménye* a radiális háromszögelésnél havonta kb. 75 km^2, a munkanapot 7 órával számítva.

A *pontossági* követelményt úgy szabták meg, hogy a radiális háromszögeléssel meghatározott és ugyanezzel a módszerrel kétszer ellenőrzött pont helyzeti hibája 10.000-es méretarányban 1 mm-nél ne legyen nagyobb.

Magánvállalat, mely főleg városokról készít fényképeket: az *A.-B. Aéro Matériel, Stockholmban.*

Az V. nemzetközi fotogrammétriai kiállítás.

Alábbiakban röviden felsoroljuk országonkint a kiállítókat és kiállított munkáikat, hogy ezzel a fotogrammétria elterjedtségéről és sokoldalú alkalmazhatóságáról képet adjunk,

Olasz történeti kiállítás.

Porro fotogoniométere és tahimétere az 1850—1860-as évekből.

Paganini fotogrammétriai műszerei és első fotogrammétriai munkái az 1870—1897-ig tartó időszakból.

Az Abruzzói hercegnek az 1909. évi Karakorum-expedícióban használt műszerei.

Különféle térképek és légi fényképek a világháború előtti időszakból.

Belgium.

S. A. Belge d'Exploitation de la Photographie Aérienne. Közmunkügyi minisztérium.

Tengermozgási tanulmányok. Szénvidék 1:1000 méretarányú térkép Coquilhatville város térképe, 1:5000.

Csehszlovákia.

Brünni műszaki egyetem geodéziai intézete.

Az intézetben készült fotogrammétriai kidolgozó műszerek fényképei.

Közmunkaügyi minisztérium — Prága.

A Sázava folyó mentén végzett földi fotogrammétriai munkák eredménye 1:2880 méretarányban.

Vasútépítéshez 1:1000 méretarányú terv.

Dánia.

Koppenhágai geodéziai intézet.

Grönlandról és Izlandról fotogrammétriai úton készített térképek.

Egyesült Államok.

Az Egyesült Államokban használt fényképező kamarák és repülőgépek képei. Különféle méretarányú légi fényképek és fotogrammétria útján készült térképek.

Franciaország.

Földművelésügyi minisztérium.

Községek tagosítási tervei, fénytérképek.

Légügyi minisztérium.

Többlencsés légi fényképező kamara. Színes légi fényképek. Sötétben felvett légi fénykép. Légikamara szerkesztési tanulmányok.

Nemzeti meteorológiai intézet.

Felhőtanulmányok.

A hadsereg légi alakulatai által készített különféle légi fényképek.

Pénzügyminisztérium.

A kataszteri térképek megújításánál alkalmazott módszerek és munkaeredmények.

Katonai földrajzi intézet.

Földi és légi fotogrammétria útján készített különféle méretarányú térképek. Poivilliers-féle sztereo-kidolgozó készülék.

Fegyvergyártás vezetősége.

Lövedék-sebességmérő műszerek.

Mechanikai és fizikai kutatóintézet.

Straborama, G típus.

Hidrodinamikai, aerodinamikai és balisztikai tanulmányok sztereofényképek alapján.

Közmunkaügyi minsztérium.

Légi topográfiai tervek: Rhône folyó szabályozási terve 1:5000 méretarányban. Az Aude-medence vízierő-kihasználási terve 1:5000, Marseille város síkterve 1:2500 méretarányban.

Közegészségügyi minisztérium.

Brévannes-kórház. Tüdőtuberkulózissal kapcsolatban végzett röntgen-fotogrammétriai mérések.

Légi fényképészeti iparosok szövetkezete.

Különféle légi fényképező kamarák és egyéb műszerek.

Fotogrammétriai vállalatok szövetkezete.

Különféle légi fotogrammétriai munkálatok.

Hollandia.

Holland-Keletindia erdőügyi hivatala.

Fénytérkép és statisztikai térkép mangóültetvényekről.

Topográfiai intézet.

Fényképátalakító készülék. Fotogrammétriai úton készült 1:25.000-es és 1:50.000-es térképek.

Lengyelország.

A *lengyel katonai földrajzi intézet* fotogrammétriai úton készült térképei. A sarkvidéki expedíció munkaeredményei.

A „Lot" légiforgalmi vállalat által készített városfejlesztési tervek.

Lettország.

Fénytérképek, fotogrammok, légi fotogrammétria útján készült térképek.

Magyarország.

M. kir. honvéd térképészeti intézet.

1. Térképek, fénytérképek.

Az 5258 sz. (Zalaegerszeg—Sümeg) lapon 1 : 10.000 méretarányban végzett eredeti sztereofotogrammétriai munka.

Az 5259 sz. (Tapolca) lap 1 : 25.000 méretarányú térképe, a 10.000-es méretarányú kidolgozás után kisebbítve.

Az 5259 sz. (Tapolca) lap 75.000-es térképe (teljes egészében sztereofotogrammétriával készült).

Az 5061 sz. (Pécel) lap 1 : 10.000 méretarányú fénytérképe.

Az 5063 sz. (Monor) lap 25.000-es fénytérképe (a 10.000-es fénytérkép kisebbítése).

Előbbi lapnak 25.000-es térképe.

Badacsony környékének anaglif térképe (1 : 25.000).

2. Légi tájfényképek.

Hún sírok Nagybereki környékén. Csillagmajor Sárosd mellett. Szt. György-hegy és környéke. Velencei tó. Királyi várpalota, Budapest. Hévízi fürdő. Csordás puszta. Tihanyi félsziget. Tihanyi élettani intézet.

Németország.

Badeni pénzügy- és gazdasági minisztérium.

A német 1 : 5000 méretarányú alaptérkép szerkesztése.

A fotogrammétria alkalmazása az építészetben és az oceanográfiában.

Hannoveri műszaki főiskola. (Dr. Finsterwalder.)

A fotogrammétria alkalmazása a kutatás szolgálatában és magashegység felmérésében.

Dr. Albert Hasselwander, az erlangeni egyetem anatómiai intézetének tanára és

Dr. Hans Köhnle, düsseldorfi akadémia röntgenosztálya.

Röntgenfotogrammétriai készülékek. Térbeli képből előállított testszerű modellek. Térbeli kép alapján készített metszetek. Az orvosi röntgensztereoszkópia jelentőségének bemutatása. Az egész emberi test röntgen-sztereofényképe.

Hauptvermessungs-Abteilung XIV. (Egykori bécsi katonai földrajzi intézet.)

A földi fotogrammétria alkalmazása kataszteri tereprajzi felméréseknél. Légi fotogrammétriai munkák.

Oberpräsident der Rheinprovinz—Düsseldorf.

Erdőállapot meghatározása légi fényképekből.

Reichsamt für Landesaufnahme.

A fotogrammétria alkalmazása az 1 : 5000 méretarányú alaptérkép készítésénél.

Staatliche Bildstelle.

Építmények fotogrammétriai mérése.

Gráci műszaki egyetem (Dr. Zaar tanár).

Hallgatók által végzett fotogrammétriai munkák, különféle fotogrammétriai műszerek.

Farbenindustrie A.-G. (Agfa)

Diapozitívek, az Agfa-correctostat papir, zsugorodás szempontjából.

Hamburg város mérnöki hivatala.

Mocsaras terület légi fénytérképe.

Hansa Luftbild G. m. b. H.

1 : 5000 és 1 : 1000 méretarányú szintvonalas térképek.

Keleti Grönland 1 : 100.000 méretarányú térképe (kidolgozás 1 : 50.000 méretarányban).

Baurat Hoeviler — Düsseldorf.

A légi fénykép, mint az 5000-es gazdasági térkép alapja, e térkép alkalmazása a telepítés szolgálatában.

Photogrammetrie G. m. b. H. — München.

Légi panoráma-kamara nagy területek kis méretarányú térképezéséhez (9 lencse, 140°-os nyilásszög).

Légi háromszögelő műszer.

Telechrom-kamara színes légi fényképezéshez, geológiai, erdészeti, katonai felderítési célokra.

Különféle légi térképezési munkák.

Zeiss-Aerotopograph G. m. b. H. — Jena.

Kézi, félig önműködő, teljesen önműködő légi fényképező kamarák, fototeodolitok, 40 és 120 cm-es alapvonalú kettős kamara, képátalakítók, radiáltriangulátor, sztereokomparátor, sztereoszkópok, kis autográf, Multiplex-fényképvetítő, új sztereoplanigráf.

Carl Zeiss — Jena.

Szintezők, teodolitok, tahiméterek stb.

Zeiss-Ikon A. G. — Drezda.

Negatívok és fényképnagyítások „Zeiss-Ikon panchrom"-filmen.

Olaszország.

Consociazione Turistica Italiana — Milano.

Gyarmati és turista térképek.

„La Filotecnica". Ing. A. Salmoiraghi — Milano.

Teodolitok, tahiméterek, szintezők, prizmás műszerek.

Katonai földrajzi intézet — Firenze.

A Santoni-féle fotogrammétriai műszerek különböző modelljei: légi fényképező kamarák, fotogoniométer, képátalakító készülékek, légi fényképek, különféle légi fotogrammétriai munkák, térképek.

Ferrarai egyetem matematikai intézete.

Piazza—Beloch-féle röntgenfotogrammétriai fényképező és fényképkidolgozó készülékek.

Istituto di Rilievi Terrestri ed Aerei, S. A. — Milano.

Különféle földi és légi röntgenfotogrammétriai munkák.

Egy új fényképkidolgozó készülék (stereorilevatore) fényképe.

Milanoi műszaki egyetem topográfiai és geodéziai intézete.

G. Cassinis egy. tanár szakközleményei.

Légügyi minisztérium — Róma.

Repülőgép (Ca III.) gyorsított légi térképezési munkálatokhoz, hozzátartozó háromtagú motorizált laboratóriummal.

Pénzügyminisztérium kataszteri igazgatósága — Róma.

Áttekintés a légi fotogrammétriai kataszteri felmérés területéről, haladásáról.

Légi fotogrammétriával készült eredeti kataszteri térképek 1:2000 és 1:1000 méretarányban, a Nistri-féle készülékkel kidolgozva.

A kataszteri műszaki hivatal ellenőrző méréseinek eredményei.

Közmunkaügyi minisztérium — Róma.

Úttervezéshez készült térkép 1:5000 méretarányban. A Furlo-szoros domborműve 1:1000 méretarányban.

Légi és földi fotogrammétriával készült térkép vasúttervezéshez.

A Forni-gleccser fotogrammétriai térképe.

Brancaleone-i területrendezés térképe 1:5000 légi fotogrammétriával.

Útrendezési térkép 1:1000 és 1:2000 méretarányban.

S. A. Ente Italiano Rilievi Aerofotogrammetrici — Firenze.

S. A. Officine Galileo — Firenze.

Különféle légi fényképező kamarák. Santoni-féle fototeodolit. Kettős fototeodolit lövedékröppálya meghatározásához. Fototahiméter lövedékek kezdősebességének és a csőtorkolat emelkedési szögének megméréséhez. Santoni-féle sztereoautográf „Stereosimplex", egyszerűsített sztereotérképező műszer. Sztereokomparátor. Tahiméterek, szintezők stb.

Ottico Meccania Italiana e Rilevamenti Aerofotogrammetrici S. A. — Róma.

Nistri-féle fotokartográf. Nistri-féle „fotomultiplo" kettős vetítésű kiértékelő műszer kisméretarányú térképezéshez. Nistri-féle „szterofotométer" légi háromszögeléshez. Fényképkisebbítő készülék. Különféle légi fényképező kamarák. „Cinederivometro" két egymást követő légi felvétel helyzeti eltérésének meghatározásához. Kimutatások a fotogrammétriai munkák haladásáról. Fotogrammétriai felmérések 1:1000, 1:2000 és 1:5000 méretarányban.

Svájc.

Walter Blumer felmérő és térképező vállalat — Bern.

Glaernisch környékének 25.000-es tereprajzi térképe.

Dr. R. Helbling fotogrammétriai vállalat — Flums.

Különféle geológiai térképek.

Kataszteri felmérés igazgatósága.

A légi fotogrammétria a kataszteri felmérés szolgálatában: 10.000-es áttekintő térképek, 1:5000-es és 1:2000-es kataszteri térképek.

Kern és tsa rt. — Aarau.

Teodolitok, szintezők.

Service Topographique Fédéral du Département Militaire Fédéral. (Katonai Tereprajzi Intézet.)

Különféle tereprajzi felmérés, térképhelyesbítés, fénytérképek.

Heinrich Wild rt. — Heerbrugg.

Wild-féle sztereokiértékelő műszerek (mod. 45 és R. C. 3/21.). Teodolitok, szintezők.

Svédország.

Svédország földrajzi intézete. (Wilmelm Hernlund és Percy Tham.) Stockholm.
A svéd gazdasági térkép előállítására szolgáló légi fényképsorozatok.

Rikets Allmanna Kartwerk — Stockholm.
1 : 10.000 méretarányú gazdasági térképek.

Az 1938. évi római fotogrammétriai kongresszus alkalmából megjelent bizottsági és nemzeti jelentések, valamint a kongresszussal kapcsolatos egyéb közlemények jegyzéke.

I. Bizottsági jelentések.

1. *Die terrestrische Photogrammetrie in den Jahren 1934—1938.* Bericht an den Internationalen Kongress für Photogrammetrie, Rom 1938, Kommission 1, Prof. Dr. M. Zeller, Zürich, p. 2.

2. *Report of Commettee 2.* Air cameras and accessory equipment for oblique and vertical photography; plates, film and paper for air photography and printing; aircraft and accessory equipment; organization and operation of photographic projects. H. H. Blee, Chairman, Bennett G. Jones, Secretary, p. 91.

3. *Report of the 3^{d}. Commission.* Obtaining control by terrestrial methods or by aerial triangulation for rectification or for stereoscopic plotting or for other methods of plotting from aerial photographs, by Ir. B. Scherpbier, p. 53.

4. *Generalbericht der Kommission 4.* Luftbildauswertung. Ministerialrat von Langendorff, Oberregierungsrat Dr. Ing. Lüscher, p. 64

5. *Generalbericht der Kommission 5.* Verschiedene Anwendungen der Photogrammetrie. Prof. Dr. K. Zaar, p. 38.

6. *Rapport général de la Commission 6.* Applications de la photogrammétrie à la médecine et à la criminalistique, par le Docteur H. Thiel, p. 25.

7. *Rapporto internazionale della Commissione VII.* Organizzazione industriale della fotogrammetria e statistica dei lavori. Dott. Ing. Michele Tucci, p. 36.

8. Orientierender Bericht über die Vorbereitungsarbeiten der Kommission 8. Ausbildung, Terminologie, Bibliographie. Dr. ing. István Rédey, p. 32.

II. Nemzeti jelentések.

1. Rapport sur l'activité photogrammétrique en Belgique. Bulletin de la Société Belge de Photogrammétrie, p. 28.

2. Rapport sur les progrès de la photogrammétrie française pendant les années 1934 à 1937.

3. Die Photogrammetrie in der Schweiz, p. 10.

4. Die Photogrammetrischen Arbeiten der polnischen Spitzbergenexpedition im Jahre 1934 und der polnischen Grönlandsexpedition im Jahre 1937, von Major A. R. Zawadski, p. 18.

5. Rapport général du Danemark, par N. E. Nörlund, p. 12.

6. Die Photogrammetrie in Lettland 1934—1938, von A. Buchholtz, p. 8.

7. Die Photogrammetrie in Norwegen 1934—1937, p. 12.

8. Travaux photogrammétriques du Service Topographique et Cartographique de l'Armée Turque, p. 8.

9. Rapport sur l'activité de 1934 à 1937 de la Société Tchécoslovaque de Photogrammétrie, p. 24.

10. L'attività dell' Istituto Geografico Militare nel campo fotogrammetrico durante il quadriennio 1935—38. Maggiore G. Tazzari, p. 20.
Bibliografia fotogrammetrica italiana, p. 12.

11. Photogrammetrie in Deutschland 1934—1938. Ministerialrat von Langendorff, p. 29.

12. Die Photogrammetrie in Ungarn vom Jahre 1934 bis 1938. Dr. Ing. István Rédey, p. 16.
Magyar fotogrammetriai irodalom. Dr. ing. Rédey István, pag. 24.

13. Fotogrammetriaa Koskeva Suomalainen Kirjalissuus. (Finn fotogrammétriai irodalom.) Aarne Rainesalo, p. 2.

III. Egyéb közlemények.

1. ***L. Solaini.*** *Studio sperimentale del Fotocartografo Nistri,* p. 112, fig. 41, 8°, Pavia, 1938—XVI.

2. ***Dott. Ing. Carlo Trombetti.*** *Lo Stereosimplex Santoni,* p. 22, fig. 13, 8°, Firenze.

3. ***Dott. Ing. G. P. Le-Divelec.*** *Macchine aerofotogrammetriche modello Galileo-Santoni,* p. 16, fig. 12, 8°, Firenze.

4. ***Prof. Dott. Francesco Scandone.*** *Realizzazione ottica e realizzazione meccanica delle visuali negli apparecchi di restituzione,* p. 11, fig. 2, 8°, Firenze.

5. ***Prof. Dott. Gino Giotti.*** *Mezzi ottici ed emulsioni nelle prese fotogrammetriche,* p. 5, fig. 1, 8°, Firenze.

6. ***Ministero delle Finanze.*** *L'errore medio altimetrico nelle mappe aerofotogrammetriche del nuovo Catasto Italiano,* p. 30, fig. 9, 8°, Roma, 1938.

7. ***Società Italiana di Fotogrammetria.*** *Apparecchi Piaz-*

zola Beloch per Roentgenfotogrammetria a presa simultanea, p. 3, fig. 2, 8°, Roma, 1938—XVI.

8. ***Francesco Maranca.*** *Esperimento per trovare il grado di precisione nella restituzione agli stereocartografi Santoni*, mod. III., p. 9, 8°, Firenze, 1938—XVI.

9. ***Ministero delle Finanze.*** *Organizzazione e sviluppo dei rilievi aerofotogrammetrici per il nuovo Catasto Italiano*, p. 10, 8°, Roma, 1938—XVI.

10. ***Istituto Geografico Militare.*** *Nota illustrativa sulle carte speditive costruite le operazioni militari per la conquista dell' Impero*, p. 20, 8°, Firenze, 1938—XVI.

11. ***Ing. Dott. Carlo Trombetti.*** *Preparazione dei punti a terra per la triangolazione aerea col metodo Santoni etc*, p. 31, fig. 9, 8°, Firenze, 1938—XVI.

12. ***Capitano A. N. Fulvio Miani-Canevari.*** *Applicazione della fotogrammetria alla misura dell'angolo di rialzamento e della velocità iniziale dei proietti*, p. 6, fig. 5, 8°, Firenze, 1938—XVI.

13. ***O. M. Miller.*** *Esperimenti alla American Geographical Society nell' esecuzione di carte topografiche a piccola scala da aerofotogrammi presi con asse poco inclinato sull' orizzonte*, p. 15, 8°, Firenze, 1938.

14. ***L. Solaini.*** *La fotogrammetria italiana alla vigilia del V° Congresso internazionale*, p. 16, 8°, Pavia, 1938.

15. ***Prof. Dott. Ing. Gino Cassinis, Dott. Ing. Luigi Solaini.*** *Note di Fotogrammetria*, p. 175, fig. 147, 8°, Roma, 1938.

16. ***Prof. Dr. Victor Hugo de Lemos.*** *Un important travail de photogrammétrie au Portugal*, p. 4.

17. ***Prof. Dr. Victor Hugo de Lemos.*** *Valeur de la méthode photogrammétrique des chambres simples de transformation dans les levers topographiques*, p. 4, Lisboa, 1938.

18. ***A. Buchholtz.*** *Die Anwendung des Entzerrungsverfahrens bei der Katastervermessung Lettlands*, p. 4, 8°, Riga, 1938.

19. ***Luiz Nunes da Silva.*** *Une erreur en photogrammétrie stéréoscopique*, p. 8.

20. ***Photogrammetria.*** (Új általános nemzetközi fotogrammétriai folyóirat 1. száma.) Tudományos irányító: Prof. ir. W. Schermerhorn, Delft; szerkesztő: Kurd Slawik, Berlin; kiadó: Herbert Wichmann, Berlin-Grunewald, Königsallee 21.

Szüts L.

JELENTÉS

AZ 1938 JÚLIUS 18.—29. KÖZT AMSTERDAMBAN MEGTARTOTT XV. NEMZETKÖZI FÖLDRAJZI KONGRESSZUSRÓL.

*

A kongresszuson, melyet négyévenkint rendez a nemzetközi földrajzi szövetség, Intézetünk is képviseltette magát.

Összesen 36 állam képviselője jelent meg Amsterdamban, hogy a XV. nemzetközi földrajzi kongresszuson beható vita alapján döntsenek az egyes kényesebb kérdések felett, illetőleg meghallgassák a beszámolókat a földrajztudomány előhaladásáról. Jelen voltak: Algir, Anglia, Argentina, Ausztrália, Amerikai Egyesült Államok, Belgium, Brazilia, Bulgária, Cuba, Csehszlovákia, Dánia, Dél-Afrika, Egyiptom, Észtország, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Irán, Írország, Japán, Jugoszlávia, Lengyelország, Litvánia, Marokkó, Magyarország, Németország, Norvégia, Oroszország, Palesztina, Portugália, Románia, Svédország, Svájc és Törökország képviselői.

A résztvettek száma az utólag jelentkezőkkel együtt meghaladta az ezret.

A kongresszus 10 szakosztálya magasszínvonalú előadások keretében végezte el tudományos munkáját. A szakosztályok a következők voltak:

I. Kartográfia.
II./a. Fizikai földrajz.
II./b. Oceanográfia.
III./a. Emberföldrajz.
III./b. Gazdasági földrajz.
III./c. Gyarmati földrajz.
IV. Történeti földrajz és a földrajz története.
V. Földrajzi táj.
VI. Módszertan és oktatástan.
VII. Életföldrajz.

A kongresszus egész tevékenysége a Holland Gyarmati Intézet gyönyörű épületében zajlott le.

Az intézet képviselője kizárólag a kartográfiai szakosztály ülésein vett részt, mert az üléseket minden szakosztály egyidejüleg 9—13 óra között tartotta.

A legnépesebb és leglátogatottabb a kartográfiai szakosztály volt. Ez azt bizonyítja, hogy a térképet és a térkép útján való közlést az egyes tudományágak mindjobban szolgálatukba igyekeznek állítani.

Július 18-án 14 órakor zajlott le a kongresszus ünnepélyes megnyitása a hangversenyteremben. 16 órakor nyitották meg a résztvevő államok által beküldött térképanyagból rendezett térképkiállítást. Ez a Gyarmati Intézet múzeumának termeiben volt szakszerűen összeállítva.

Július 19—27-ig mindennap 9—13 óráig folytak a szakülések.

Az I. csoport ülésein *dr. F. Baeschlin* svájci egyetemi tanár elnökölt.

Az üléseken legnagyobbrészt a már előre bejelentett és a kongresszus vezetősége által kinyomatott előadásokat tartották meg. Ezeket az előadásokat majd mindig vita követte.

Az előadások kb. $^2/_5$ része német, a többi angol, francia és olasz nyelven folyt.

A kartográfiai szakosztály ülésein a következő fontosabb előadások hangzottak el:

Dr. A. Finsterwalder egyetemi tanár (Hannover): A fotogrammétriának a terepábrázolásnál való alkalmazása.

A gazdag tapasztalattal rendelkező előadó kifejtette, hogy a fotogrammétria eddig — csodálatos módon — még nem gyakorolt oly mérvű befolyást a hegyábrázolásra, mint az — kiváló használhatósága folytán — elvárható lett volna.

Ez részben az eljárás újdonságának, részben az eddig alkalmazott módszerek bizonyos fokig hagyományos megkötöttségének tudható be.

A nagy jövőjű és fejlődésképes fotogrammétria nyujtotta eredmények: a szabatosság, a természethűség és sok esetben a gyorsaság már most felülmúlja a földi felmérést.

A földi felmérésnél a topográfus, mért pontok alapján „interpolálás" útján *szerkeszti* meg a szintvonalakat. Az eredmény mindenkor *egyéni* és annak pontossága minden esetben a topográfus rátermettségének és stílusának függvénye.

A földi felmérésnél elkövetett hibák nagysága a lejtő emelkedésével arányosan nő, míg a fotogrammétria részére a lejtőviszonyok nem jelentenek nehézséget.

A fotogrammétria munkálatai, tájjelleg szerint, három csoportba oszthatók:

1. hegyvidék,
2. középhegység és
3. a lapályos területek térképezésére.

1-hez. *Hegyvidék:* Itt a földi felmérés nagy nehézséggel küzd, különösen sziklás tájakon.

A fotogrammétria által nyujtott pontos szintvonalas hegyrajz 50.000-es mértékig összevonás nélkül használható fel. A szintek távolsága azonban a mérték $^1/_{1000}$-énél kisebb ne legyen. (Pl. 20.000-nél 20 m.)

A szintvonalak egyedül nem eléggé kifejezők, kellő domborúság elérése végett kiegészítésül árnyalást (Schummerung) kell alkalmazni.

Végeredményben megállapítja, hogy a fotogrammétria alkalmazásával a térképek mértani értéke igen megnövekedett.

2-höz. *Középhegység:* Itt beigazolódott, hogy a szintvonalak nagyobb méretarányoknál szintén teljes egészükben átvehetők. A morfológiailag is helyes szintvonalak és az utak közti összhang természetes és helyes.

Szálerdős területen a gondos és részletes mérőasztalfelvétel pontosabb ugyan, de ily esetekben a földi felmérés szívlelje meg a formahűséget illetően, a fotogrammétriánál szerzett tapasztalatokat.

A hegyábrázolásnak a fotogrammétria útján elért pontosságából folyik ama kívánság, hogy az utaknak stb. eddig gyakorolt méreten felüli, széles ábrázolását megváltoztassuk.

Megfontolandó lenne, különösen nagyobb méretarányú térképeknél, az utaknak egy vonallal és minőség szerint esetleg színekkel való ábrázolása.

3-hoz. *Lapályos területek:* A légifénykép nem csupán a térszín vonalas szerkezetnek nevezhető részét rögzíti teljes hűséggel, hanem a lemez (film) a föld felszínén észre nem vehető árnyékoknak, elszíneződéseknek hatását is. Ezeknek a lemezen való rögzítődése folytán olyan domborzati, morfológiai, geológiai, archeológiai és növényzeti adatok birtokába juthatunk, melyek a földi felmérésnél rendszerint észre sem vehetők.

A légifényképek kiértékelése itt is fínomabb és szabatosabb kivitelre ösztönöz bennünket s ezzel a térkép értékét emeljük.

A fotogrammétria nagy mértékben fejlesztette a terepfelmérés technikáját, fokozta a kartográfiai ábrázolás pontosságát és irányt mutatott a kartográfiai ábrázolás módját illetően.

Utóbbi fejlesztése a kartográfia számára igen fontos feladat.

Az előadást követő viták és a későbbi előadások is megerősítették Finsterwalder dr. állításait a fotogrammétria útján nyert szintvonalak magas mértani értékét, továbbá pontosságát és a korszerű térképek készítésénél való elsőrendű felhasználását illetőleg.

Finsterwalder dr. előadása részünkre újat nem mondott. Intézetünk 1928 óta foglalkozik fotogrammétriával és elért eredményeivel már az 1931. évi párisi földrajzi kongresszuson általános elismerést vívott ki. Azóta Intézetünk munkássága világviszonylatban is az elsők közt áll.

Schneider K. svájci ezredes „Sziklás vidék ábrázolása szintvonalak által az új svájci térképeken" tárgyú előadásában kifejtette, hogy 25.000 méretarányig a sziklát fotogrammétrikus szintvonalakkal ábrázolják és sziklarajzzal, árnyalással egészítik ki.

A sziklákon átfutó szintvonalak, valamint a szikla rajza is, a többi szintvonal barnásszürke színétől eltérően: fekete színben és vékonyabb vonallal jutnak kifejezésre.

Az 50.000-es és ennél kisebb méretű térképeknél a szikláknak szintvonalakkal való kifejezését — mint nem kielégítőt — elhagyták s azt csupán a szikla jellegét, rétegeződését, általában az alakját hűen kifejező, plasztikusan ható sziklarajzzal fekete színben juttatják kifejezésre, lehetőleg kevés vonallal, csíkkal, hogy a sokszorosításnál összefolyás ne következhessen be.

Intézetünk a fent leírt elvhez hasonlóan szintén fekete színben, jellegzetes sziklarajzzal ábrázolja a sziklát.

Dr. Schermerhorn holland egyetemi tanár a fotogrammétria kartográfiai felhasználásán kívül, méltatta annak fontosságát a gazdasági életben.

Telepítési, vízszabályozási, útépítési, városrendészeti, mezőgazdasági stb. tervek elkészítésénél, különösen ha azok nagyobb méretűek, légi fényképek, fototérképek s azok alapján készült térképek kiválóan hasznosíthatók.

Fel kell világosítani, minden fárasztó technikai részlet ismertetése nélkül, a fotogrammétriában rejlő előnyökről a gazdasági tényezőket.

Közölni kell velük:

1. A fotogrammétria milyen feladatok megoldására vállalkozik,
2. azokat miképen, milyen eszközökkel képes megoldani.

Kitért továbbá a légi háromszögelés kiváló alkalmazhatóságára ott, ahol nagy területen (gyarmat) gyors eredményt kell felmutatni.

Dr. Lucerna R. (Prága) az általa kezdeményezett „Kantográfia" elveinek alkalmazásáról értekezett.

A kantográfia célja a hegyeknek szintvonalak vagy csíkozás által való ábrázolása mellett a geológiai és morfológiai változásoknak a föld felszínén észlelhető nyomait hangsúlyozottan kiemelni.

Ott, ahol a víz, jég és tektonikus erők megállapítható lejtőátmeneteket, éleket, katlanszegélyeket stb. teremtettek, idomvonalakhoz símuló élek (Kanten), területrészek oly metsződési vonalai adódnak, melyeket a földi felmérés gyakran elhanyagol és csak a fotogrammétria tesz jobban felismerhetőbbekké.

Eme éleket (Kanten) kell határozott (pontozott) vonalakkal kirajzolni, miáltal a kérdéses terület morfológiája érthetőbbé és egyes részletek ábrázolása könnyebbé válik.

Az ily módon, vonalak által elhatárolt különböző hajlásszöggel bíró területek a térképen eltérő színezéssel is kiemelhetők.

A vita során az a nézet alakult ki, hogy a fotogrammétria elég hű képet ad a föld felszínéről, de ott, ahol túlsűrű és bonyolult szintvonalak adódnak és apró idomok sokasága veszélyezteti az érthetőséget, a szintvonalak kiigazítása a „kantográfia" elvei alapján lenne végrehajtandó.

Mind a mérőasztallal való felvétel, mind a fotogrammétriai alapon való térképezésnél elkövethető esetleges hibák úgy előzhetők meg, ha a topográfus és a fotogramméter ismeri a munkában lévő terület morfológiáját és geológiáját.

A topográfus, de általában a térképész nem nélkülözheti a morfológiai és geológiai képzettséget.

Intézetünk minden tagja, de elsősorban a topográfusok a három éves tanfolyamon morfológiai és geológiai oktatásban is részesülnek.

A felmérésre kerülő terület morfológiája és geológiája minden terepmunka előtt, valamint a kész munka is — ily szempontból mind a topográfiánál, mind a kartográfiánál a kisméretű térképek hegyrajzának megtervezésénél — tanulmányozás, illetőleg ellenőrzés alá kerül.

Dr. Tammekann A. (Tartu, Észtország) bejelenti, hogy 1936-ban az Észt Természetkutatók Társasága az amerikai, német, francia, orosz, *csehszlovák* és *finn* példát követve egy kb. 400 különféle térképből és kartogrammból álló részletes észt nemzeti atlasz elkészítését határozta el, melyből egy színes próbanyomatot be is mutatott.

A cél: Esztország földi és népi viszonyainak részletes térképi ábrázolása.

A tartalom négy fő része:

1. Természet.
2. Lakosság (nép).
3. Gazdaság.
4. Kultúra.

A munka befejezése 5—8 év mulva várható.

Dr. Haack H. egyetemi tanár (Gotha), az aerotérképekről általában és az új középeurópai német repülőtérképekről tartott előadást.

Előadó bejelenti, hogy a mérvadó körök sok kísérletezés után a német „Flugkarte" mértékéül az 500.000-est választották.

Miután megfelelő hivatalos német térkép nincsen, az idő pedig sürget, elhatározták, hogy a gothai Justhus—Perthes Földrajzi Intézet által készített Vogel-féle térképeket használják fel alapul, melyek a szabatosságot és tartalmat illetően teljesen megfelelőek.

A térképanyag hálózatát módosított Bonne-féle kúpvetületben szerkesztették, fokhálózata pontosan beleillik az egymilliós térképlapokéba és így egy egymilliós nemzetközi térképlap négy aerotérképlapot tartalmaz.

Az alaptérkép névrajzának 70—80%-át kivették, a vízrajz vonalait megvastagították és feltűnő kék színben nyomták.

A fekete vasútvonalak 0·5 mm vastagok, a műutakat kettős fekete vonallal, narancsszínnel kitöltve ábrázolták.

Az 5000 lakoson felüli helységeket alaprajzuk szerint fekete szegélyvonallal, fehéren hagyott átfutó főutakkal, és narancsszínnel kitöltve, míg a kisebb helységeket narancsszínnel kitöltött karikákkal jelzik.

Az eredeti hegyrajzot meghagyták, de több magassági adattal kiegészítve.

Az erdőket élénk zöld szín jelzi.

A térkép szakszempontból szükséges jelei, „Signaturen der Bodenorganisation", erőteljes karminpiros felülnyomással kerültek a térképre.

Imhof E. egyetemi tanár (Erlenback bei Zürich), a síkrelief térképekről beszélt.

A síkrelief térképek kérdése mindjobban időszerűvé válik.

Oly térkép tömeges előállítási módját kell kikísérletezni, mely egyszerű sík papiroson plasztikusan hat.

Főbb elemei: szintvonalak mellett oldalmegvilágítású művészi árnyalás a legapróbb részletekig kidolgozva és a színek célszerű alkalmazása.

Javasolja, hogy a résztvevő államok folytassanak ily irányú kísérleteket s azokat a következő kongresszuson mutassák be.

Javaslatát a kongresszus elfogadta.

Oldalmegvilágítás elvei szerint árnyalt, plasztikusan és a természetnek megfelelő színhatással bíró térképek készítésével az Intézet már tíz év óta foglalkozik.

Az elért eredményeket hivatalos térképeink hegyrajzának elkészítésénél is hasznosítottuk. Az így készült kirándulótérképeink pedig már közismertek és keresettek.

Joggal remélhető, hogy a folyamatban levő és a további kisérletek eredményei e téren is méltó helyet fognak biztosítani Intézetünknek.

Zawadzki Antal lengyel őrnagy ismertette az 1934-ben a Spitzbergákra és 1937-ben Grönlandra vezetett tudományos expedíciójuk térképészeti eredményeit.

A Spitzbergákon földi fotogrammétriai úton 1934. VI.—XII.-ig 350 km^2-t, ebből 260 km^2-t eddig ismeretlen területen térképeztek.

Grönlandon ugyancsak földi fotogrammétriai úton 1937. V. 25—XI. 7-ig 300 km^2-t térképeztek.

Mindkét felmérés eredményeiből 50.000-es méretű szintvonalas térképet készítettek.

Egyéb előadások során az angolok, amerikaiak, franciák, hollandok, németek és olaszok különösen a gyarmataikon végzett munkálataikról számoltak be.

A németek egy délután Hugershoff dr. egyetemi tanár kísérő előadása mellett „Aerotopográfia" című, kiválóan szemléltető propagandafilmet mutattak be a fotogrammétria gyakorlati alkalmazhatóságáról, igen nagyszámú néző előtt.

A szakosztály utolsó ülése. Ezen az ülésen a szakosztály elnöke a kongresszus vezetősége elé terjesztendő javaslatokat szavazás alá bocsátotta. Ezek a pontok a következők:

1. Keresendő egy olyan ábrázolási mód, mely szerint sík papiroson a hegyrajz plasztikusan tüntethető fel.

2. Keresendő egy célszerű rendszer, illetőleg módszer a domborzat összevonására a kisebbedő mértékarányok esetében.

3. Felkéretnek a résztvevő államok, hogy a következő kongresszusra ruházzák fel kiküldötteik egyikét olyan joggal, hogy az egymilliós világtérképpel kapcsolatos kérdésekhez hozzászólhasson és igy ebben a fontos kérdésben döntő határozat legyen hozható.

4. A szakosztály ama kívánságának ad kifejezést, hogy a kongresszus térképkiállításán az egyes államok ezután ne csupán hivatalos térképeket állíthassanak ki, hanem egyéb, különleges térképeket is, mert a hivatalos térképek nagy példányszámuknál fogva nem készíthetők el a legújabb elvek és eljárások szerint. Viszont a kis példányszámban megjelenő turista- és más különleges térképeken a végzett kísérletek eredményei bemutathatók.

A beküldendő anyagot tetszés szerint minden állam maga válassza ki.

Az elnök javaslatát a jelenlévők egyhangúlag elfogadták.

A térképkiállítás.

A holland Gyarmati Intézet három óriási termében elrendezett kiállításra a következő 13 állam küldött gazdag anyagot: Anglia, Belgium, Csehszlovákia, Észak-Amerikai Egyesült Államok, Franciaország, Hollandia, Jugoszlávia, Lengyelország, *Magyarország*, Olaszország, Németország, Norvégia és Svájc.

Szovjetoroszország a kongresszus alatt küldte el cirill megirású, igen tartalmas és változatos nagy világatlaszának I. kötetét. Egyéb anyagot nem állított ki.

A kiállított anyagból megállapítható, hogy a topográfiai alaptérképek mérete túlnyomórészben 25.000-es, csak sűrűn lakott és a mellett fontosabb területek és városok környékéről készülnek nagyobb, többnyire 10.000-es méretű felvételek.

A csapattérképek méretaránya 50.000-estől 100.000-esig, másfajta térképeké a 200.000-estől az 500.000-esig terjed.

Az áttekintőtérképek zömének mértéke 1,000.000-s.

A térképek rajza finomodik. A hegyrajz szintvonalas és árnyalt, kisméretű térképeknél gyakran magassági színezésű. A több szín alkalmazása — különösen kisméretű térképeknél — általános.

A tömeges előállításra szánt nagyobb és közepes mértékarányú térképek síkrajza nagyrészt olyan, hogy azok szükség esetén két színben is (síkrajz: fekete, hegyrajz: barna, vagy egyéb szín) nyomhatók a nélkül, hogy a tartalomból valami is kimaradna.

Nagyobb, különösen gyarmatokkal rendelkező államok sok geológiai, talaj, növényzeti stb. térképet állítottak ki (Amerika, Anglia, Hollandia). Fotogrammétria alapján készült térképeket, fényképeket és fototérképeket úgyszólván minden állam mutatott be.

Az olaszok és franciák kiváló 5000-es, 10.000-es, illetőleg 50.000-es szintvonalas, domborművű, magassági torzulás nélküli és kb. 1, $1^1/_2$-szeres magassági torzulással bíró térképeket mutattak be.

Értesüléseim szerint a franciák honvédelmi szempontból fontos területekről rendszeresen készítenek domborművű térképet.

Intézetünk 19 térképpel szerepelt a kiállításon. Hivatalos térképeinken kívül Európa 6 milliós fizikai színezésű térképünk, az ÁTI. Kisatlasz 32 térképlapja, kirándulótérképeink közül a Mátra és Gerecse—Gete 50.000-es, Budapest 25.000-es legújabb térképe, valamint Badacsony és közvetlen környékének 25.000-es anaglif (sztereoszkópikus) térképe szerepelt.

Kiállításunk anyagáról a helyszínen előadást tartottam, melyben röviden kitértem az intézet munkaeljárására is.

Megállapíthattam, hogy kiállított térképeink, különösen a Badacsony anaglif térképe iránt, általános érdeklődés nyilvánult meg, amit az a tény is bizonyít, hogy augusztus 2-ig a jenai és a johannesburgi (Dél-Afrika) egyetem írásban érdeklődött a Badacsony térképe iránt és kértek belőle mutatványpéldányt, amit készséggel el is küldöttünk.

A kiállított idegen térképek részünkre lényegileg semmi újat sem hoztak.

Az anyag sokfélesége az egyes államok szinte korlátlan anyagi erőforrásainak és az eddig jórészt csak felületesen térképezett gyarmati felmérések parancsoló szükségességének tudható be.

Tanulmányutak.

Július 21-én délután megtekintettük a holland Katonai Topográfiai Intézetet Hágában.

A székház célszerűen épült, felszerelése teljesen korszerű.

A vezetés tisztek kezében van. A személyzet jelentékeny része (kb. $^1/_3$-a) nő. Kérdéseinkre az intézet parancsnoka előadta, hogy türelmet és pontosságot igénylő állandó jellegű munkákat, mint pl.: szerkesztési munkákat, átmásolást, kisebbítést, előírás szerinti névrajzelrendezést és összeállítást, térkép adminisztrációs, térképtári munkákat stb. a nők sokkal pontosabban és gazdaságosabban végzik a férfiaknál.

E téren a legjobb tapasztalatokról számoltak be.

Az újfelvétel a kataszter alapján előkészített mérőasztalon készül, légifényképek nagymérvű felhasználása mellett, 25.000-es mértékben.

A mezei munkáról vastagabb filmlapra tisztázati rajzot készítenek és erről a sokszorosítás számára közvetlenül készül el a nyomólemez.

A 25.000-es térképük rendkívül finom rajzú és 10 színű.

Hasonló módon készül az 50.000-es és a 200.000-es térképük is.

Rézeljárást nem alkalmaznak, miután a kellő finomságot fotolito úton is elérhetik. Ez utóbbi eljárás lényegesen olcsóbb és gyorsabb is.

Július 26-án a delfti geodéziai intézetet tekintettük meg.

Az intézet épülete új, bőséges felszerelése korszerű. A geodéziai munkálatokon kívül itt végzik a fotogrammétriai munkálatokat is.

A légi fényképeket kiértékelő műszereik újak.

Női munkaerőket itt is alkalmaznak.

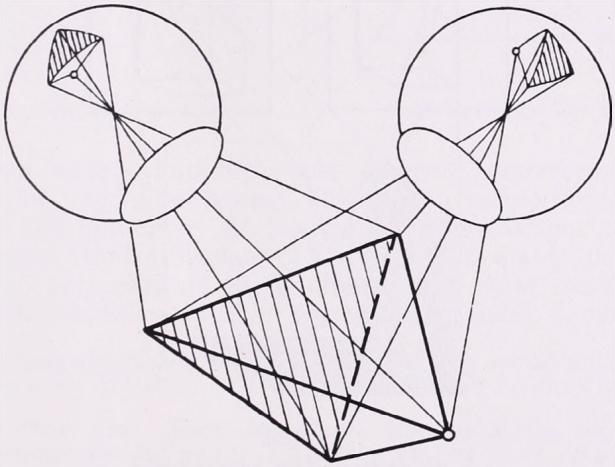
Horváth Béla.

A TÉRHATÁSÚ TÉRKÉP.

Írta: NIKLASZ LÁSZLÓ

*

Kereken száz éve annak (1832—1833), hogy Ch. Wheatstone megfigyelte, hogy ha két szemmel nézünk valamely tárgyat, mindegyik szemünk ideghártyájára a tárgynak más alakú (perspektivájú) képe rajzolódik. (1. ábra.)

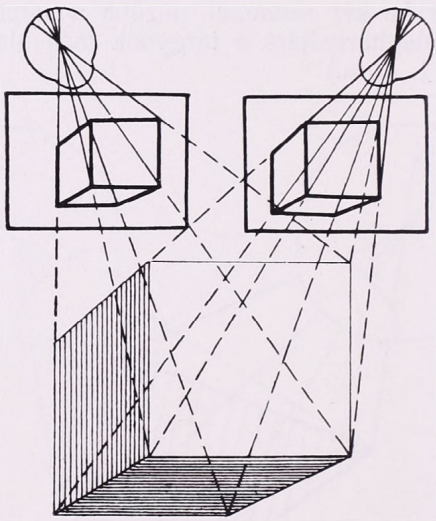


1. ábra.
Valamely tárgy két képe a szemek ideghártyáin.

Ebből arra következtetett, hogy azért látjuk a tárgyakat térbelinek két szemmel való nézéskor, mert a két különböző alakú kép érzékelését az idegrendszer összegezi. Különböző helyzetű tárgypontok két képe más és más ilyen összérzést[1] ad — tehát azokat más és

[1]) Az emberi szervezet részben öröklés, részben gyakorlat folytán bizonyos képességre tesz szert, melynélfogva meg tudja állapitani, hogy milyen összérzéshez milyen tárgytávolság tartozik, — illetve, hogy két összérzés közül melyikhez tartozik a nagyobb tárgytávolság. Ezt a képességet térbeli látóképességnek (sztereoszkópikus látóképességnek) nevezzük, — melynek természetesen meg vannak a maga általános és egyéni határai. Egy szemmel való nézéskor ilyen összérzés nincs, tehát a tárgyaknak tőlünk való távolságát nem látjuk, arra csak más körülményekből következtetünk.

más helyen látjuk. Ha ez azonban így van, akkor — ha nem a tárgy nézése kelti a két ideghártyán a két különböző tárgyképet, hanem azt más módon vetítjük az ideghártyákra, — szintén az lesz a benyomásunk, mintha az illető tárgyat látnánk, mégpedig térbelileg. És valóban — midőn Wheatstone két üveglemezre valamely tárgynak két különböző perspektívájú képét rajzolta és azokat szemei elé tartva[2] úgy szemlélte, hogy egyik szemével csak az egyik, másikkal csak a másik képet lássa, a két kép eggyé olvadt és a tárgy képe többé nem a síkban, hanem a térben látszott elhelyezkedni. (2. ábra.)



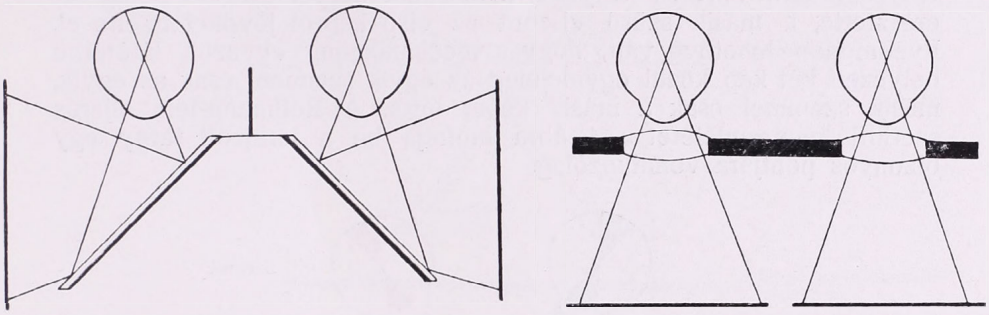
2. ábra.
A Wheatstone-féle képszemlélet.

Wheatstone ezzel megalapította a sztereoszkópiát, azaz a perspektív képpárok térhatású szemléletét. Az ilyen szemlélet azonban minden segédeszköz nélkül elég nagy gyakorlatot követel, azért megkönnyítésére már Wheatstone készített segédeszközt, a sztereoszkópot (1838). Ez az első sztereoszkóp — melyben Wheatstone eleinte csak rajzpárokat, 1841-től kezdve azonban már fényképpárokat is szemlélt, — tükrökből állt. Ezzel szemben a később, 1849-ben D. Brewster által szerkesztett sztereoszkóp alapját lencsék képezték.

Azóta a tükörsztereoszkópoknak és lencsés sztereoszkópoknak, illetve ezek kombinációinak egész sorát szerkesztették, melyek mind-

[2]) A képeknek a szem előtt való elhelyezése természetesen nem lehet tetszés szerinti, hanem csak olyan, mint amilyen helyzetben azok a megrajzoláskor (fényképezéskor) voltak egymáshoz viszonyítva.

egyikének lényege azonban az, hogy mechanikailag szétválasztja a két szem látóterét és ezáltal lehetővé teszi, hogy mindegyik szemünkkel csak egyikét lássuk a perspektív képeknek. (3. ábra.)



3. ábra.

A Wheatstone-féle sztereoszkóp. A Brewster-féle sztereoszkóp.

1853-ban azután fordulóponthoz érkezett a sztereoszkópia. W. Rollmann rájött, hogy a két képnek külön-külön szemmel való szemléletéhez nem kell feltétlenül mechanikailag szétválasztani a két szem látóterét, hanem lehet optikailag is. Eljárása[3] a következő volt: a tárgy két különböző perspektívájú képét ugyanarra a fehér papirlapra rajzolta egymáshoz közel, vagy akár egymáson keresztül, de mindegyiket

[3]) Érdekességképpen közöljük az eljárás leírását a szerző tollából, mely a Pogg. Ann. 1853. évi kötetének 186. oldalán jelent meg. (Dipl. Ing. G. Martin nyomán.)

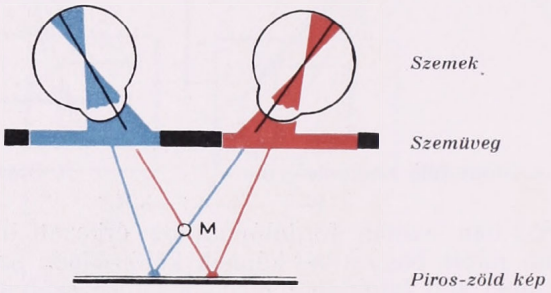
Man zeichnet zwei zusammengehörige Körperansichten um denselben Mittelpunkt, die eine für das rechte, die andere für das linke Auge. Wenn es nun ein Mittel gibt, jede Ansicht nur dem Auge sichtbar zu machen, für welches sie bestimmt ist, die andere demselben gleichzeitig auszulöschen, so muss man offenbar beim Ansehen der Doppelzeichnung und Anwendung dieses Mittels das entsprechende Relief sehen. Es lässt sich die Unsichtbarmachen je einer Ansicht für das entgegengesetzte Auge beinahe vollkommen dadurch erreichen, dass man die Zeichnungen in Farben ausführt und sie durch passend gefärbte Gläser besieht. Mir gelang diess ganz gut bei einer blau und gelben Zeichnung. Durch ein rothes Glas gesehen, zeigten sich fast nur die blaue Linien, durch ein blaues dagegen nur die gelben, und zwar beide sehr dunkel. Eine blaue und rothe Zeichnung war zwar für das rothe Glas eben so gut, weit weniger geeignet aber für das blaue, da die rothen Linien sich durch dasselbe viel matter zeigten als die gelben. Andererseits waren die gelben Linien durch das rothe Glas ebensowenig sichtbar als rothe. Aus diesen Gründen mussten die genannten Farben gewählt werden.

Die beiden Zeichnungen etwa gemeinschaftlichen Linien können schwarz seyn.

Durch umdrehen der Zeichnung um 180°, oder durch Vertauschen der Gläser erhält man das entgegengesetzte Relief.

Stargard im August 1853.

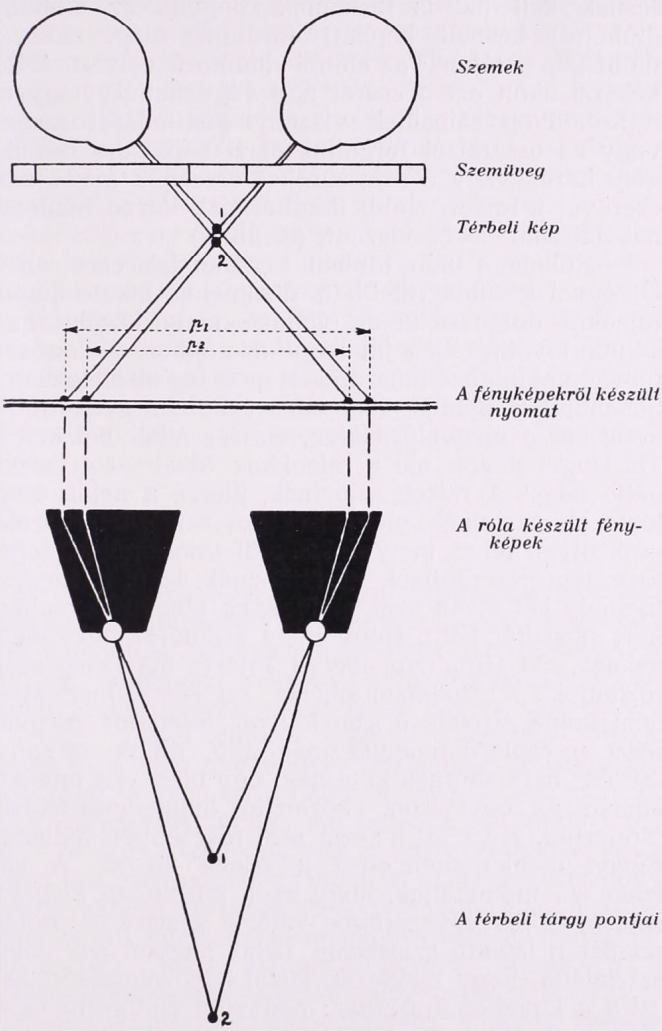
más színnel (kék-sárga). A képpár szemléléséhez szemüveget tett fel, melynek foglalatában azonban a lencsék helyett két különböző színszűrő üveglemez volt. A két színszűrő üveglemez a rajzok színeihez volt megválasztva úgy, hogy az egyik szűrő az első képről jövő fénysugarakat teljesen elnyelte, a második képről jövőket pedig áteresztette, a másik szűrő viszont az első képről jövőket nyelte el. Ilyenmódon lehetővé vált, hogy a mechanikailag egyazon látótérbe helyezett két kép közül egyidejűleg az egyik szemmel csak az egyik, másik szemmel csak a másik képet látta. A Rollmann-féle eljárás szerinti képszemléletet a 4. ábra mutatja be a lerajzolt tárgy egy bizonyos pontjára vonatkozólag.



4. ábra.
A Rollmann-féle képszemlélet.

Az ábrán látható térbeli pont két színes képéről természetesen minden irányban szóródnak szét piros, illetve kék sugarak. Bennünket ezek közül azonban csak a szemekbe jutók érdekelnek és ezek vannak az ábrán piros, illetve kék vonalakkal jelölve. A balszem ideghártyájára csupa kék fény vetődik mind a kék pontról, mind a fehér alapról.[4] Csupán a piros pontról nem érkezhet oda semilyen fény, mert az kék fényt egyáltalán nem ver vissza, csak pirosat, ezt meg a színszűrő nem engedi át. A piros pont helyét így a balszemmel feketének, jobbanmondva fényszegénynek látjuk. A jobbszemmel viszont ugyanezen oknál fogva a kék pontot látjuk fényszegénynek. Ennélfogva összérzésünk az, mintha a fekete (fényszegény) térbeli pontot szemlélnénk, mely az *M*-mel jelölt helyen van. A 4. ábra tehát bemutatja, miként olvad bele a két kép közül egyik-egyik a fehér alapba és miként összegezi szemünk a fennmaradó két „fekete" képet egy térbeli képpé. Ha a lerajzolt tárgy különböző pontjai tőlünk különböző távolságban vannak, akkor e különböző térpontok két-két képe a rajzon (fényképen) is különböző távolságban van egymástól (*p* értékek), mint azt az 5. ábra mutatja.

[4]) Miután a fehér fény mindenféle színű sugarakat tartalmaz, a kék szűrő pedig ezek közül csak a kékeket engedi át.



5. ábra.

A rajzok együttes szemléleténél e térpontokat természetesen a különböző képtávolság miatt különböző magasságban fogjuk látni. Mindenki természetesnek találja, hogy pl. egy fél dióhéj, mely kívülről domborúnak látszik, belülről (tehát megfordítás után) homorú. Mint előbb említettük, Wheatstone bebizonyította, hogy a térhatású szemlélethez a tárgyat egy képpárral is helyettesíthetjük. Így tehát termész-

tesnek kell azt is tartanunk, hogyha az előbbi dióhéj helyett a dióhéjról készült képpárt fordítjuk meg, akkor azon is homorú dióhéjképet látunk[5] az előbbi domború helyett. A Rollmann-féle piroskék rajzokon ezt a cserét úgy végezhetjük, hogy a rajz színeinek és a szemüveg színeinek viszonylagos állását megváltoztatjuk. Tehát vagy az összrajzot forgatjuk el 180 fokkal a rajzsíkra merőleges tengely körül, vagy a színszűrőket cseréljük a két szem előtt. Ezzel a cserével a rajzon előbb domborúnak látszó felületek homorúnak fognak látszani — és viszont. (6. ábra.)

Rollmann után többen foglalkoztak ezzel az új képszemlélettel. Öt évvel később 1858-ban d'Almeida fekete alapon készített színes rajzokra dolgozza ki az eljárást, mely később az ilyen természetű képek kivetítésében jut nagy szerephez. Különösen fotogrammétriai fényképfeldolgozó műszereken nyer tág alkalmazást, mely célra először Scheimpflug ajánlja 1898-ban, azonban gyakorlatilag csak 1915-ben kerül sor a megvalósítására, Gasser által. Fel kell azután említenünk Th. Hugel nevét, aki a rajzokhoz alkalmazott színek kérdését vizsgálta meg.[6] A rajzok színeinek, illetve a nekik megfelelő szemüveglemezek színeinek megválasztása színszűrési probléma. A két szín csak olyan lehet, mely egymástól színszűréssel teljesen elkülöníthető. Erre legcélszerűbbnek mutatkoznak az ú. n. kiegészítő színek, tehát bármely két olyan szín, melyeknek elegye az emberi szemben a fehér fény látszatát kelti. Hogy mely színpárok tekinthetők kiegészítő színeknek, azt Grünberg, illetve Priest[7] után elég szabatosan meghatározhatjuk. A Rollmann-eljárás színeinek megválasztásánál azonban nem volna értelme a színek ilyen szabatos megválasztásának. Egyrészt ugyanis a rendelkezésre álló, illetve olcsón előállítható szinszűrők[8] nem szűrnek ki csupán egy bizonyos hullámhosszúságú fényt, hanem az egymáshoz közelálló hullámhosszaknak kisebb-nagyobb csoportját. Másrészt a szem sem tesz éppen hullámhosszúság különbségnyi megkülönböztetést a színek között. A választott színekről tehát azt mondhatjuk, hogy azok közelítően kiegészítő színek legyenek, mert így egyszerűbbé válik a színszűrés problémája. Kiegészítő színpár a látható színskálán belül nagyon sok van, Hugel azonban azt találta, hogy mindezek közül legalkalmasabbnak mutatkozik ilyen célra a következő színpár: nedvzöld (saftgrün) és világospiros (hell-

[5]) Ezt a jelenséget fordított térbeliségnek, negatív plasztikának hívjuk (pseudoplasztika).

[6]) 1861-ben.

[7]) Grünberg egyenlete a hullámhosszakra vonatkozik és a következő:

$$(\lambda - 559)\ (498 - \lambda') = 424,$$

viszont Priest-é a rezgésszámra a következőképpen:

$$(530 - N)\ (N' - 608) = 220.$$

[8]) Szilárd halmazállapotú színszűrőket egyetlen szín kiszűrésére készíteni nagyon nehéz volna, ilyen célra kátrányfestékoldatokkal telt planparallel üvegedények használatosak.

rosa). Ezen vizsgálatait a későbbi kísérletek is igazolták, ugyanis e színek alkalmazásával látszik legfénydúsabbnak a térbeli kép.

Rollmann eljárása a nagyközönség számára 1891-ben vált hozzáférhetővé, illetve nyert gyakorlati jelentőséget. Ekkor kapott ugyanis F. L. D. du Hauron szabadalmat ilyen Rollmann-féle képpárok nyomtatással való előállítására. Az ő képpárjai Rollmannétól mindössze annyiban különböztek, hogy a nyomatokon a két képközép nem esett egybe, miáltal a térbeli kép plaszticitása némileg módosult.

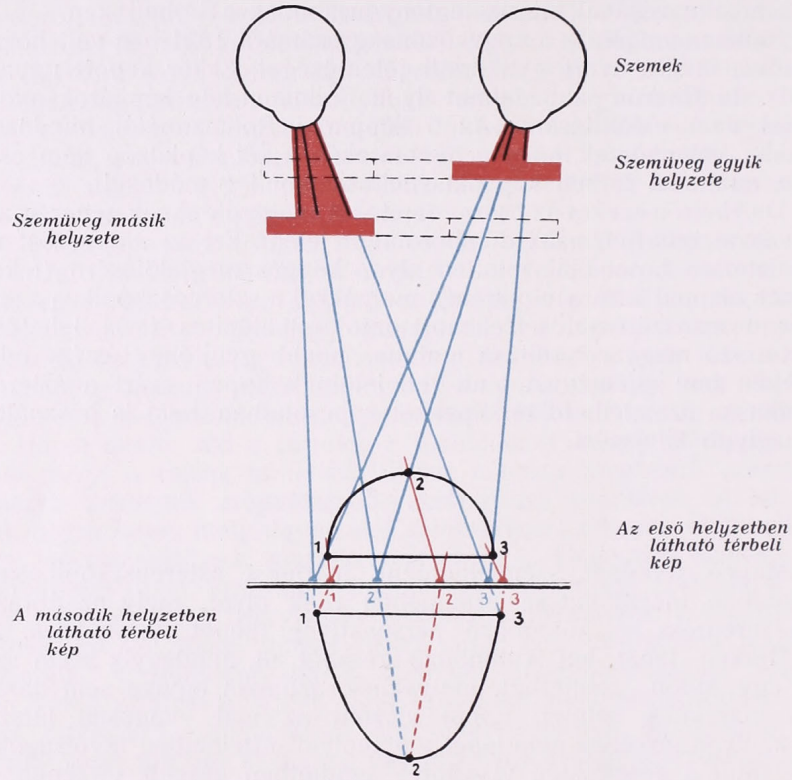
Du Hauron ezeket az össznyomatokat anaglyph-eknek nevezte, ami más szóval relief-et, azaz domborművet jelent. Ezt az elnevezést ma is általánosan használják minden olyan képpár megjelölésére (fekete és fehér alappal bíróra egyaránt), melyekkel a sztereoszkópikus szemléletet a színszűréssel létrehozott látótérelkülönítés teszi lehetővé. Amint a szó magyar fordítása mutatja, inkább gyüjtőnév és így tulajdonképen nem jellemzi azt, amit vele jelölünk. Éppen azért a sztereoszkópikusan szemlélhető térképekkel kapcsolatban nem is használtuk az anaglyph kifejezést.

* * *

Milyen térképet szemlélhetnénk mármost sztereoszkópikusan? Wheatstone megállapítása értelmében csak olyat, mely az ábrázolandó tereprész két különböző perspektívájú képét tartalmazza. Az ilyen térkép tehát két különböző részből áll, mindegyik szem számára egy külön vetületből, melyeknek azonban egyike sem derékszögű vízszintes vetület. Ebből viszont azonnal világosan látszik, hogy az ilyen térképen nem lehet ugyanolyan értelemben távolságokat mérni, mint a derékszögű vízszintes vetületben készült térképen. Itt a mérést is a térbeli (térhatású) képnek megfelelően — szintén csak sztereoszkópikusan — lehetne elvégezni, nem pedig a vetületek egyikén, pl. mércével. Meg kell azonban ehhez mindjárt azt is jegyezni, hogy ez nem akadálya az ilyenfajta térképek csapattérképül való használatának (amire a domborzati tájékozódás megkönnyítése folytán kiválóan alkalmasnak látszik), mert alacsonyhegységig bezárólag a viszonylagos magasságkülönbségek okozta mérési hiba, melyet a képek egyikén mércével való mérésnél elkövethetünk, aránylag csekély és a menetidőszámítás vagy hasonlók pontosságát nem befolyásolja.

Ilyen sztereoszkópikusan szemlélhető térképet többet — különféle alapon felépülőt — képzelhetünk el. A sztereoszkópikus szemlélet mindegyik fajtájához lehetne ilyet készíteni. Azonban, bár a Rollmann-eljárással a sztereoszkópia fejlődése nem állt meg és J. Anderton és mások új utakat törtek, a jelenleg forgalomban lévő ilyenfajta térképek mégis mind a Rollmann-féle képszemléleten alapulnak, mert jelenleg ez a legegyszerűbb és leggazdaságosabb megoldás.

Ezen a téren további fejlődés annál is inkább várható, mert a



6. ábra.

térképen a harmadik dimenzió jelentősége mindinkább fokozódik és mindinkább erősebb lesz a törekvés ennek szemléltető ábrázolására.

Minthogy a térképolvasó szempontjából nem fontos, hogy milyen alapon szemléltetik vele a térképet, a Rollmann-féle eljárással készült térképet nem illetjük külön névvel, hanem besoroljuk a sztereoszkópikusan szemlélhető térképek csoportjába. Erre a csoportra magyar nevet keresvén, kísérletképen a „térhatású térkép" elnevezést használjuk a „sztereoszkópikusan szemlélhető térkép" elnevezés helyett.

A mai térhatású térkép tehát a Rollmann—Duhauron nyomatokból alakult ki. Az *I. melléklet* mutat ilyen nyomatot, mely a „Zeiss-Aerotopograph Jena" egyik ilyen anaglyph gyüjteményéből való és az Egyesült Államok egy völgyzárógátját ábrázolja. A nyomat — ha a Hugel által megállapított minőségű és intenzitású színekben készül, —

szép összképet ad, melyet Janin-féle[9] elegyszínűnek látunk. Néhol az egyes tereprészek két különböző színű képén azonban intenzitásbeli különbségek vannak. E helyeken a kép — a szemek ideghártyájának kölcsönhatása miatt — fénylőnek látszik (pl. a kép bal alsó sarkán kanyargó út). Ha a kép szemléléséhez használt színszűrők és a képek színei nincsenek összhangban, vagy ha csak egy színszűrőt használunk, többé-kevésbbé tökéletlen a térhatás. Érdekes még megfigyelni, hogy szemeink jobbra-balra mozgatásával, illetve közelítésével és távolításával miként változik (mozogni látszik) a kép. Ezt a jelenséget a 4. és 5. ábrák alapján könnyen megérthetjük.

Az I. mellékleten látható nyomat a Rollmann-eljáráson alapuló térhatású térképtől csak annyiban különbözik, hogy a tereptárgyakat, illetve terepfedezetet térképjelekkel ábrázoljuk. Az ilyen térkép elkészítéséhez tehát a légi fényképeket még térképszerűen át is kell dolgozni. Ez az átdolgozás történhet fotogrammétriai feldolgozó műszerekkel, de történhet úgy is, hogy az illető térképről domborművet készítünk, ezt két különböző álláspontból lefényképezzük és e fényképek alapján nyomjuk a térképet. Ez utóbbi módon bármilyen úton készült térképet térhatásúvá alakíthatunk.

Térhatású térképeket — bár az eljárás több, mint 80 éves — csak a kilencszázhúszas években készítettek először. A *II. melléklet* mutat be ilyen térképet, melyet néha ugyanannak a térképnek derékszögű, vízszintes vetületű nyomatával együtt adnak ki, hogy ezáltal a távolságmérést és a színszűrők nélküli tájékozódást megkönnyítsék.

Hogy a térhatású térkép a csapat céljainak mennyiben volna megfelelő, azt a kipróbálással járó tapasztalatok mutathatnák meg.

TÉRKÉPEK ÉS ROKONTUDOMÁNYOK AZ ÓKORBAN.

Irta: KONDÉR ISTVÁN.

*

Mindnyájan tudjuk, hogy a vallásoknak, a természettudományoknak és az összes művészeteknek Kelet a hazája. Érdekes az is, hogy államalkotó, tudománytművelő, törvényeket hozó népek csak azok voltak, amelyek a sok minden más építményen kívül csatornákat is építettek.

[9]) Ha ilyen piros-zöld képeket szemlélünk, akkor a látott kép piros-zöld elegyszínű lesz (szürkés-barna). Az ilyen elegyszíneket, melyek abból keletkeznek, hogy a két szemmel két különböző színű színszűrőn át nézünk valamit Janin-féle színnek nevezzük J. Janin de Combe Blanche után, aki először figyelte meg ezt a jelenséget (1772).

Amíg egy nép vadászatból és halászatból él, nomád. De amint mezőgazdaságra tér át, röghöz kötődik, házakat, városokat épít és szükségképen törvényekkel szabályozza az egy keretben élők jogait és kötelességeit. E törvények védelme alatt fejlődik ki az emberi szuverénitás legkifejezőbb jelensége: a magántulajdon, mely az államnak is sarkköve. A legfontosabb magántulajdon régen is a földbirtok volt.

A matematika, az aritmetika és a geométria gyökérszálai messze az őskorba nyulnak vissza. A legrégibb kiásott emlékek Kr. e. 4000 év távlatából rendszeres vallástudományról és fejlett természettudományokról tesznek tanubizonyságot.

A népek mindig érezték függőségüket egy magasabb Hatalomtól, melyet saját akaratukkal kényszeríteni nem tudtak semmire és amelytől egészségük, élelmük függött. Istenként imádni kezdték a Napot, mely hitük szerint az esőt, a szelet, a fényt, a meleget és a termést adta. Ismereteik sokasodása folytán a többi égitestekbe is egy-egy istent költöztettek. Az égitestek szabályos mozgását észrevéve, feszegetni kezdték az ég titkait és az előbb említett alaptudományok emlőjén már az asztronómia táplálkozott. Ennek származéka a földrajzi helymeghatározás.

A tárgyak összehasonlítása és az osztozkodás a nagyság és mennyiség, a hosszak, a súlyok és a területek ismeretét hozták létre. A mértékek egyöntetűségét az állam szervezettsége és a kormányzat tekintélye vezette be és biztosította.

A hosszmértékek alapján aztán a közigazgatás, az ország kiterjedése, határainak védelme, az úthálózat szükségszerű fejlesztése, az ország térképének megrajzolására vezetett. Ez a térkép mindig pontosabb lett a földrajzi helymeghatározások felhasználása révén.

A földosztás, az adózás és az adókulcs bevezetése, továbbá az árvizek pusztítása, az örökösödési arány, a kereskedelmi és hitelélet, ezek mind-mind a kisbirtokok térképi felvételét, méreteiknek és területüknek nyilvántartását követelték meg.

A geográfiai ismeretekhez a mozgékony kereskedelem juttatta a népeket. Mivel a horizont leginkább körnek látszik, a régi népek ilynemű ismereteiket köralakú világtérképeken örökítették meg úgy, ahogy akkor tudták.

A geodézia és műszereinek fejlődésével a térképek pontossága fokozódott, amit hatékonyan segített elő a földrajzi helymeghatározások adatainak térképi alkalmazásán kívül az iránytű megjelenése, a vetületek bevezetése, a papírgyártás, a műszertechnika és a nyomdatechnika haladása.

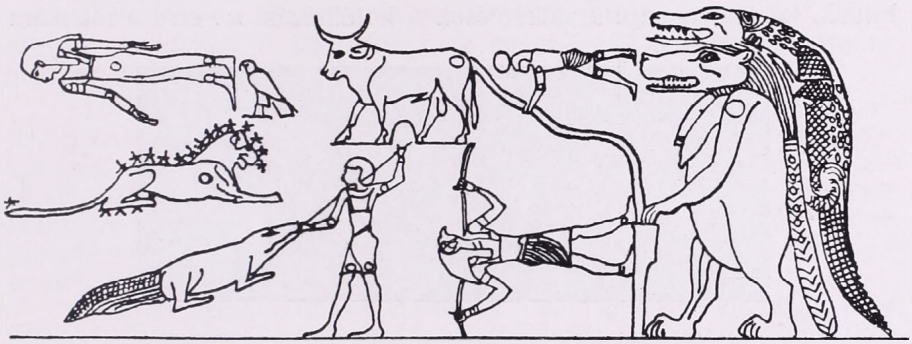
* * *

Kemt, vagyis Egyiptom kronológiája a Kr. e. 2000-et megelőző időre nem megbízható. Annyi azonban bizonyos, hogy a Krisztus előtti 4. évezredben ismerték az ekliptika ferdeségét, a Nap és a Hold

pályáját (khons), számítgatták és szorgalmasan figyelték az állatöv csillagcsoportjait. (1. ábra.)

Irtak, olvastak, tízes számrendszerben számoltak és a királyi rőfben állandó hosszegységük volt.

Ismerték a tropikus évet $365^1/_4$ nappal és Sotis-évnek, Sirius-évnek nevezték. A napév 360 + 5 napos volt és 12 hónapra oszlott. A nap meg 12 nappali és 12 éjjeli óra volt. A keltezést napévük szerint végezték, de feljegyzéseik mellé a Hold fázisát is mindig oda-



1. ábra.
Egyiptomi állatöv.

jegyezték. Pépi fáraó Kr. e. kb. 2500 táján egyes ünnepnapok megülését bizonyos égitestek, főképen a Hold állásától függően szabályozta.

A tudományt és a tudósokat nagyrabecsülték. A 12. dinasztiabeli I. Amenemhat fáraó idejéből való Sallier-papíruszon olvassuk: „Szeresd a tudományt, mint az anya a gyermekét, mivel nincs más, ami a tudomány fölébe érne." A bölcs Dauuf Pépi az udvari főiskolára hozott fiának így beszél: „Nézd, nincsen semmi állás, mely ne lenne kormányozva, csak a tudós, ez maga kormányoz."

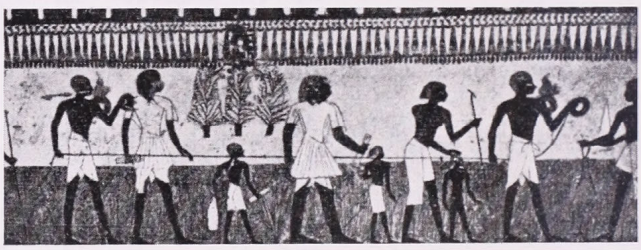
A Kr. e. 4. évezredben élt Menes fáraónak, az első dinasztia megalapítójának oszlopos síremléke falán talált egyik rajzon két földmérőt — harpedonaptost — látunk, amint mérőzsinórt feszítenek ki. Karjukon még két mérőzsinórkoszorú függ. A kifeszített zsinóron 4—5 rőf távolságonkint csomók vannak. A mérésnél 3 ember segédkezik, míg egy gyerek, vagy rabszolga táskát és írószereket tart kezében. A mérőzsinór hossza kb. 40 rőf, vagyis 21 m lehetett. (2. ábra.)

A 2. ábra magyarázatát a „Zeitschrift für Vermessungwesen" 1909. évi XXXVIII. száma a lelet megfejtését közzétevő munkából vette. Mint mérnök azonban nem érthetek egyet a magyarázattal.

Köztudomású és az előbb említett Sallier-papírusz közölt szövegrészéből is kitűnik, hogy a papi rend tagjai és a tudósok (a tudós rendszerint pap is) testi munkát nem végezhettek. A kötélhúzás pedig fárasztó testi munka volt és ma is az.

Az egyiptomiak rajzaikon az alárendelteket és a rabszolgákat kisebbeknek rajzolták, mint az utóbbiak urait vagy a magasabb rangúakat, ha ugyanegy rajzolaton voltak ábrázolva. A magasabb rangúnak kifejezője még a paróka és a keményített, háromszögalakú kötény is.

Ezen az alapon a rajznak más magyarázatát kellene adni. Talán így: a síremlék e rajzolatán két földmérőt — harpedonaptost — látunk, kezükben papírusztekercscsel. A kötélhúzást az erre a munkára



2. ábra.
Harpedonaptosok.

betanított (állandó?) emberek végzik. Ketten a 4—5 rőf távolságonkint csomókkal ellátott mérőzsinórt feszítik ki. Karjukon még két mérőzsinórkoszorú van. Egy harmadik a kezében kitűző rudacskát tart, mely vagy a természetben kitűzött egyenes vonal két végpontját jelzi, vagy a kimért mesgye megjelölésére is szolgált. A mérésnél három rabszolga, vagy gyermek segédkezik. Az egyik táskát és írószereket visz.

A rajzolat meglepően mai képét adja a helyszíni földmérésnek. A kötélhúzás (ma acélszalaghúzás) begyakorolt rabszolgák, vagy alantas felszabadítottak — írni-olvasni nem tudók — dolga lehetett.

A denderai (An vagy Tentira) Hathor-templom déli falán az egyik felirat magyar fordítása így szól: „Az ország ura (III. Tehutimes = Tuthmose) örömmel feszíti a mérőzsinórt. Tekintetét a hét csillag „Ak" pontjára irányozva, állítja a templom házát Tentira úrnője számára." Tovább Sefkhe istennő mondja: „ . . . . te velem voltál földmérői (harpedonaptosi) minőségedben stb." Egy templom alapjának személyes kimérése nagy megtiszteltetés, megtisztelő kötelesség lehetett a király számára, hiszen a templom egy istennek, vagy istennőnek épült. A fáraó tehát az istenség minél nagyobb dicsőségére testi munkát végzett. Ma ez a művelet megfelel az

alapkőletételnek, első kapavágásnak stb. A harpedonaptos elnevezés e szerint a kötélhúzókra és nem a mérnökre vonatkozik.

Bár az is lehetséges, hogy a harpedonaptos már metaforisztikus értelmű: a kötélhúzást végeztetőt jelentheti a munkát végző helyett.

Menes abban a harcban, mely egyrészt a Nílus ellen és mégis a Nílusért, másrészt a terjeszkedni vágyó homokkal szemben állandóan folyt, nagy nevet vívott ki magának: ő volt a Nílus első szabályozója, akiről ezt tudjuk is. Ő alapította Men-nofer (Memphis) városát. Ezek az építkezések alig képzelhetők el rajzolt tervek, valamiféle térkép és szintezés nélkül.

Az 5. dinasztia Ne-Uzer-Re nevű fáraója Kr. e. 28. századbeli síremlékének egyik ábrázolatán egy alaprajz tengelyeit főpapi díszbe öltözve maga tűzi ki. Uralkodásának idejébe esik a papírusz használatának elterjedése.

Az egyiptomi földmérők egy papi rend tagjai voltak, melynek feje néha maga a fáraó volt, mint pl. Ne-Uzer-Re esetében is. A mérőzsinórok gyakran kosfejjel végződtek. Amon, később Amon-re Napistent sokszor kosfejűnek ábrázolták. Az állatok közül a kos volt neki szentelve. Így a földmérőket az ő papi rendjébe sorolhatjuk. Amon főpapja volt a feje az asztronómus papoknak is, akiknek rekh-sesemen-pet — az égi rendszer ismerői — volt a nevük.

Ezek a papok iskolákat tartottak fönn, ahol matematikát, aritmetikát, geométriát, geodéziát és asztronómiát tanítottak. Elmélettel sehol sem találkozunk. Eredményeiket empirikus úton érték el.

Területkitűzésük és területszámításuk a háromszögön, a négyszögön és a körön túl más idomra nem terjedt ki. Ez a nép földművelő voltában gyökerezett.

III. Uzertezen korából (Kr. e. 19. szd.) való egy Kahun mellett talált papírusz. Rajta egy levélmásolat olvasható. Az eredeti levelet Neb-Kau-Ra főpap írta Pépi-Hotep templomi papnak: „Tudd meg, a Sotis heliakus felkelése Farmuti hónap 16-án lesz. Légy szíves erről Sekhen-Uzertezen város templomának papjait értesíteni és e levelet jegyezd be a templom naplójába." Ez a levél részint a Nílus áradását jelentette be, mert a Sirius heliakus kelte rendszeresen a Nílus áradásával esett egybe. A folyó iszapja pedig a következő évi termést alapozta meg. A túlságos áradástól félve, a fölös vizet elvezették. Éppen ezért a nívóváltozásokat vízmércével, ú. n. nilométerrel, hivatalos szerv mérte és feljegyezte. (3. ábra.)

A földet régen emberhez hasonlították, aki fejével északnak hanyatt fekszik. Balján kelet, jobbján nyugat.

Később korongnak hitték és két részre osztották. Az északi rész felé a Föld mindjobban emelkedik és a sarkaiban álló négy oszlopon, vagy hegyeken nyugszik az ég síkja. Ez az egész pedig a Sa tengerben lebeg.

Az írás tudományának és a számításnak feltalálója Thot isten,

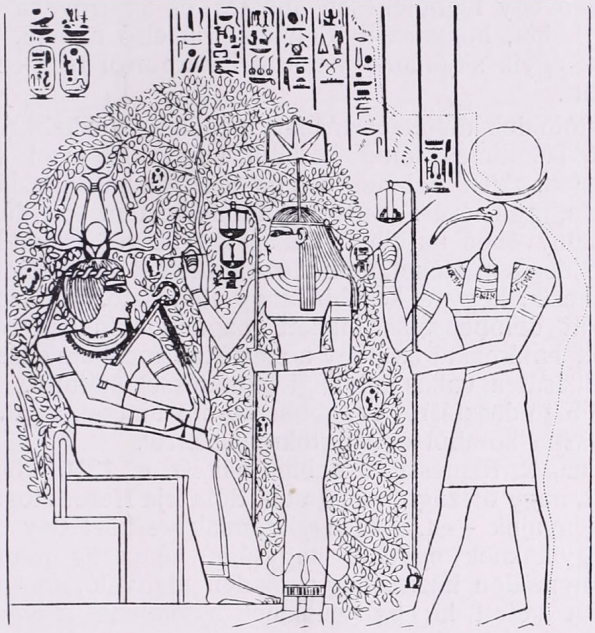


3. ábra.
Az ókori sienei nilométer épületének romjai.

aki „az írás, a papírusz ura, kiszámítója a Földnek és ami azon található, kiszámítója az égnek és az azon található csillagzatoknak". Ibisz-madárfejjel ábrázolták. Fején a Holdat és az Atef-koronát viselte ékességül. Az írás és a csillagászati számítások feltalálásának nem soká örülhetett, mert — úgy látszik — az istenek körében is felütötte fejét a női emancipáció és diadalt is aratott. Thot isten átadta találmányát Sefkhe istennőnek, aki az időbeosztás és a mérnöki tudományok istennője, a szent könyvek úrnője stb. Fején hétágú fejék díszeleg, mely felett két lefelé görbített szarv van. Ezen az on-i (heliopolis-i) domborművön II. Ramessu fáraó ül a szent fa alatt, melynek soha le nem hulló levelein Thot és Sefkhe a király nevét örökítik meg. (4. ábra.)

A már említett III. Uzertezen fáraó Semneh-nél és Kumne-nál, a Nílus mindkét partján két elzáró erődöt építtetett. Ezek közelében volt a két, Egyiptom határát jelző kő is, melyekre tiltó parancs volt vésve. „Ez a déli határ. Egy néger se merjen ezen a határon se gyalog, se hajón északnak átjönni, sőt még a barma sem. Ha kereskedni akarnak, menjenek Akenth-be, ott tehetnek, amit akarnak, nem lesz bántódásuk; de Heh-en túl fölfelé soha még hírmondójuk se merjen jönni." A négerek — a nahasu-k — t. i. e köveken belül nem léphettek az ország területére. Ez a két kő az első országhatárkő, amiről tudunk.

I. Amenemhat, a 12. dinasztia egyik uralkodója (Kr. e. 20. szd.)



4. ábra.
Thot és Sefkhe II. Ramessu nevét örökítik meg.

a városok területeit rendezte és a határukat a helyszínen tűzte ki. „Felállította a határköveket oly erősen, mint az ég maga."

III. Amenemhat (Kr. e. 19. szd.) az egyiptomiak empirikus számításait a módszerekkel kézikönyvekbe foglaltatta. Fayum-nál megépítteti a mer-uer-t, a nagy csatornát, vagyis a Moeris-tavat, mely a Nílus fölös vízét fogadta magába. A tárolt vizet öntözés céljaira ismét le lehetett engedni. Nyilvánvaló, hogy ez a nagy mű, melyet Herodotos is említ, szintezés, előzetes térképi tervezés nélkül aligha készülhetett. A Moeris-tó közelében építtette meg III. Amenemhat a híres labirintust.

A matematika és a geometria terén nevezetes a Rhind-papírusz. Ez a Kr. e. 15. századból való és egy 19. századbelinek másolata. A Rhind-papíruszon a π értéke 3·16-dal szerepel akkor, amikor minden más, még későbbi nép is megelégszik 3 egésszel. Egyebekben vallási vonatkozásokon kívül számítási szabályokat és feladatokat tartalmaz. Az egyenlőoldalú háromszög és a párhuzamos oldalú trapéz területszámítása azonban csak megközelítő pontosságú, mert oldalt, illetve oldalközépértéket szoroz oldallal. Nem ismeri tehát a háromszög és a trapéz magasságát. Van egy feladat is a papíruszon, mely szerint

megállapítandó egy függőlegesen álló test és az árnyéka által bezárt hegyesszög. Lehet, hogy ez a trigonométria első nyoma.

Sakkara egyik sírjában egy felirat határpörről tesz említést Mes és Kay között.

A szántóföldek dűlőbeosztásban feküdtek. Nekhebt (ma El Kab) városában I. Tehutimes fáraó korából (Kr. e. 16. szd.) való sírban feliratot találtak. Ezen Achmes fejedelem, Abana-Baba kir. hajóhadparancsnok fia, így beszél: „Birtokkal rendelkeztem sok dűlőben....“ A halottak könyvében az elhunyt meg így beszél Osiris-hez: „Nem hamisítottam meg a mértéket, nem mozdítottam el a szántóföld határait.“ Ebből következik, hogy a későbbi nagy földosztó, II. Ramessu vagy Ramzesz előtt dűlőbeosztás mellett magántulajdonban is volt földbirtok kijelölt határokkal és hogy a mértékek meghamisítását, a határjelek elmozdítását a vallás túlvilági büntetéssel sujtotta.

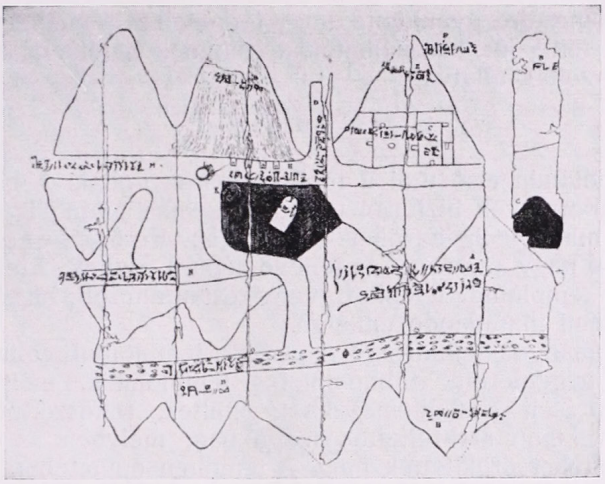
Nagyobb földosztásról e régebbi korból nincsen adat. De tudunk az első dinasztia korából egy birtokregiszterről.

I. Seti fia, II. Ramessu azonban, aki Kr. e. 1350 körül 67 éven át uralkodott, nagy országrendező volt. Róla írja Herodotos: „Sesostris a földet mindnyájuk — t. i. az egyiptomiak — közt úgy osztotta fel, hogy mindegyiküknek egyenlő nagyságú négyszög jutott, melyből jövedelmét olymódon húzta, hogy minden alattvalójára egy évenkint esedékes adót vetett ki; ha valakinek a földjéből a Nílus áradása, vagy más csapás következtében nem volt meg a teljes termése, azt bejelenteni volt köteles, mire a király felügyelőket küldött, akik kimérték, mennyivel lett kisebb a föld.“

A birodalmat 44 hazop-ra, görögül nomos-ra osztotta, melyeknek határvonala keletről nyugatnak húzódott. A határoszlopok pedig pontosan be voltak mérve, sőt egymástól való távolságukat királyi hivatalok tartották feljegyezve.

A birtokokat dűlőjegyzékbe foglalták és bennük a birtokok falunkint, fekvés, határ, szomszéd, termőképesség és tulajdonos szerint szerepeltek. A jegyzék egyik példányát az illetékes kincstári hivatalban vezették, a másodpéldányt a királyi magtárak elöljárója vezette. Az adó kivetésére valóságos kataszter szolgált. A jegyzékbe felvett rovatok minden adatra kiterjedő összeállítása megelőző tapasztalatokon alapulhatott. Tehát ilyenek már az Óbirodalomban is lehettek.

II. Ramessu korából térkép is maradt reánk. A bemutatott térképre a Bekhen-hegységi aranybányákat és a hozzájuk vezető utakat rajzolta a szerkesztője. Méretekről és a területek alakhű ábrázolásáról persze szó sincs. De egyezményes jelzéseket már látunk rajta. Pl. a hegyek perspektivikus képe alatt a középtájon egy tó vize hullámzik, amit a hullámvonalak rajza érzékeltet. A térkép jobboldalán a hegyoldalban a kis négyszögek a bányászok házai. A megművelt szántóföld sötét színű, benne a tó és I. Seti fáraó tulajdonát jelző kő (stele). (5. ábra).



5. ábra.
Bekhen-hegységi aranybányák.

II. Ramessu idejéből a meghódított országokról felvilágosító földrajzi és statisztikai táblázatok maradtak. Vannak itinerariumaink is ez időből.

Mózes az Exodusról szóló könyvében arról emlékezik meg, hogy a fáraó, t. i. II. Ramessu (egyesek szerint II. Merenptah), akinek uralkodása alatt a zsidóknak sikerült elhagyniok Egyiptomot, elrendelte a Nílusnak és partvidékének pontos lerajzolását.

A Harris-papíruszon az istenfélő III. Ramessu felsorolja, hogy mit és mennyit adományozott a szent helyek részére. Rengeteg területű földet és elég sok szőllőskertet. Ezek kihasítása a különböző országrészekben és határaik állandósítása, esetleg térképezésük a harpedonaptosok feladata lehetett. Az ő uralkodása alatt volt az első munkássztrájk.

III. Ramessu után a birodalom lassú haldoklásba kezd. Boldogabb állapotokat Achmes fáraó 43 évi uralkodása hozott 569-től 526-ig Kr. e. Ő az első fáraó, aki megengedte más népek bevándorlását. A görögöknek Alaxandria közelében területet jelöl ki, ahol Naukratis városát építették. Achmes jelenlétében mérte meg Thales egy piramis árnyékából annak magasságát. T. i. amikor az árnyék olyan hosszú volt, mint a piramis magassága.

Amit az egyiptomiakról hallottunk, azt bizonyítja, hogy a matematikában és asztronómiában nagy eredményeket értek el. Geodéziai munkálkodásukból inkább szintezésük jóságát és fejlettségét emelhetjük ki. Térképkészítésüket viszont nem méltathatjuk, hiszen olyan emlék nem került eddig elő, melyet érdemileg bírálni lehessen.

Annyi mindenesetre gyanítható, hogy térképeiket a megfelelő méretek bejegyzése tette jól használhatókká, amint a babilóniai térképek is méretekkel voltak ellátva.

* * *

Mezopotámia első urai a turáni sumírok voltak. A kiásott szobrok és domborművek biztosan nem semitáknak mutatják őket. Mind a sumírok, mind pedig az őket felváltó (kb. Kr. e. 2500) semita babilóni királyok nagy csatorna- és templomépítők voltak. Amelyikük egy várost vagy templomot felépített, vagy restauráltatott, büszkén vésette e tettét valami maradandó emlékre.

A tudományok fejlődésére egyedül a templomok voltak hatással, mert t. i. nagyméretű, többemeletes templomaik, melyek égetett agyagból, préselt aszfaltlemezekből épültek, rendszerint hatalmas tudományos könyvtárt rejtettek magukban, melyben az elért tudományos sikereket örökítették meg. A templom épületében elhelyezett könyvtár használatával működő iskolában a tudós papság tanította a matematikát, a geométriát, aritmetikát, a geográfiát és főképen a csillagászat két ágát: az asztronómiát és az asztrológiát.

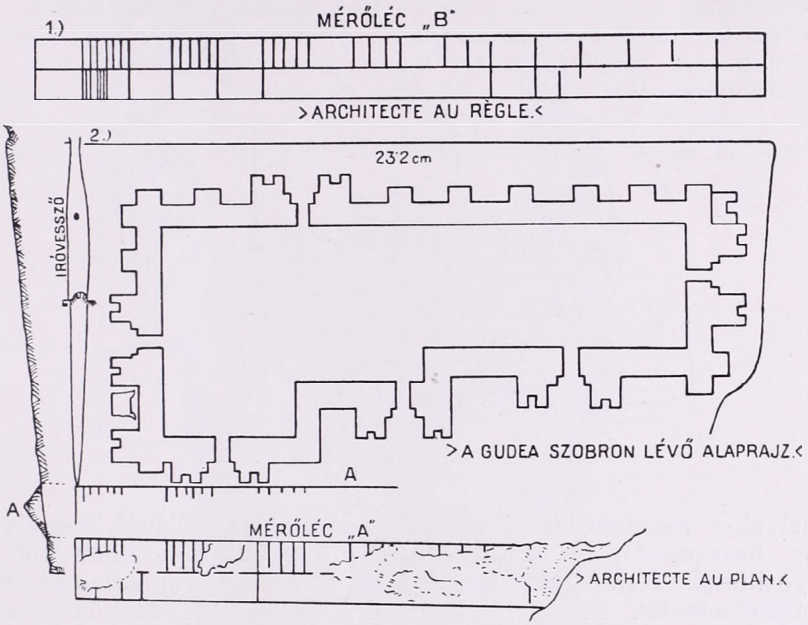
A sumírok első dinasztia-alapító királya I. Saru-ukin, azaz Sargon volt, aki Kr. e. kb. 3800 körül Babilon városát alapította. Egy 72 agyagtáblából álló csillagászati munkát tulajdonítanak neki, melyből számos könyv maradt meg sértetlen állapotban.

Lagasban, régi nevén Sir-bur-la-ban (ma Telló) állott a híres Gudea patisi, vagyis papkirály palotája. Gudeát ábrázoló szobrot többet találtak az ásatások alkalmával. Ezek közül egyet be is mutatok. (6. ábra.) Feje nincs, de mégis nevezetes, mert ölében egy épületalaprajzot tart. A 7. ábrán az alaprajzot látjuk, amely mellett egy kisebbítési lépték fekszik. A 7. ábra felső részén egy másik Gudea-szoborról való teljes háromszögszelvényű lépték látható. Az alaprajz méretaránya megközelítőleg, ha a babiloni szokásos ajtónyílások méreteit vesszük számításba, 1 : 370 lehet.



6. ábra.
Gudea sumir király.
(Fejetlen szobor.)

A mai Tello közelében I-ni-sin király idejéből való két felmérési vázlatot találtak. A vázlatok Dungi, hihetőleg I. Dungi király birtokát ábrázolják, melyet egy Lih nevű felügyelő és egy Silha nevű főfelügyelő mértek fel. A felmérési vázlat égetett agyaglapon van. A területszámítást három- és négyszögekre bontással végezték és bár az egyes parcellák alakja a méretek szerint



7. ábra.
A Gudea-szobor ölében lévő alaprajz és mérték.

geométriailag nem helyes, a határvonalak mellé írt hosszak minden hiányosságot pótolhatnak.

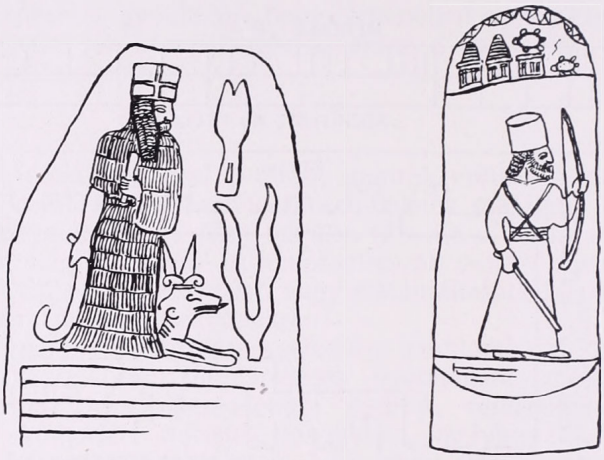
A Lih nevű felügyelő szerint a birtok:	11.656·5 gan,
Silha főfelügyelő szerint viszont	11.380·3 „
A különbség	276·2 gan
A hiba tehát	± 138·1 gan,

ami 1·18%-nak felel meg. 1 gan 4199 m². A felmért terület 43·38 hektár.

A már említett Dungi király rendezte Babilon mértékegységeit. Babilonnak, mint államnak berendezője tulajdonképen Hammurabi volt. Kr. e. kb. 2000 körül 282 törvényben minden irányban szabályozta népe életét. Védte a gyengéket és szigorúan az igazságot kutatta. Még a bíró is szigorú büntetést kapott, ha tudatosan hibásan ítélt.

A földbirtokok határát határkövekkel biztosították, melyekre kozmikus jeleket és a határsértést megtorló istenek és démonok képeit vésték. (8. ábra.)

A jogállam fogalmából következik, hogy a földparcellák területeit valamely állami szerv nyilvántartotta. Ez abból is kitűnik, hogy a templomok jövedelmének fokozására papi hitelintézeteket létesítettek,



8. ábra.

amelyek a mezőgazdasági munkák végeztetése céljából, vagy vetőmag beszerzésére a birtokok megszorult tulajdonosainak kölcsönt folyósítottak. Természetesen csak akkora összeget kaphattak az akkori pénzintézetektől, amennyi földbirtokuk területének, termőképességének és felszereltségének megfelelt.

Amint a mai értelemben vett pénzintézet, úgy a matematikai segédtáblák sem újak, mert Babilonban a 60-as számrendszerben szerkesztve már Kr. e. 1000 évvel négyzet- és köbtáblázatokat használtak. Ezek a táblázatok 1—38-ig tartalmazták a számok négyzeteit és köbeit. Babilonban ismerték a 60-as mellett a 10-es és a 12-es számrendszert is. A 60-as rendszer a legősibb.

Cantor[1] írja, hogy: korán felismerték a 360 napnak hasznát, amennyire az évet osztották be és a kör 360 részre osztásával a Nap útját jelenítették meg. A kör kerülete, a sugár hatszorosa lévén, egy körszektorból keletkezhetett a 60-as számrendszer, melyet idő- és mértékbeosztásoknál már Kr. e. a II. évezredben mindenütt használtak. Látjuk, hogy a szabályos hatszög szerkesztését a babiloniak találták ki.

A Kr. e. 9. századból egy ékírásos világtérkép maradt ránk, mely jelenleg a British Múzeum kincse. Ezen a térképen Babilon köralakú és az Óceán gyűrűalakban fogja körül. A gyűrűre illeszkedő háromszögek tengerentúli szigetek. Távolságuk az elérésükre szükséges idővel kifejezve, a háromszögek baloldalán fel vannak jegyezve. Az országot északról délnek az Eufrates szeli át, amely délen az „Apparu"-ba, a mocsárba ömlik. A belső körön belül kisebb karikákat látunk. Ezek a birodalom nevezetesebb városai. A vízszintes, hosszúkás négyszög maga a főváros: Babilon. (9. ábra.)

[1]) Vorlesungen über Geschichte der Matematik. II. Aufk. (1894.) I. Bd., 92. H.

A birodalmat jelképező kört és az Óceán — a sós vízű folyó — gyűrűjét körzővel szerkesztették. A körző hegyének nyoma jól látható.

Bizonyosan szintezés és térképi tervezés előzte meg a folyók áradását levezető és egyúttal az öntözést szolgáló csatornaépítéseiket. Egyik legnagyobb főcsatornájuk, a Satt el Hai, az Eufrates-t a jóval mélyebb szintben folyó Tigris-sel kötötte össze. Egy másik főcsatorna



9. ábra.
Babilon térképe.

az Eufrates-ből kiágazva, az arab sivatagot határolva, a tengerbe folyt. Neve Pisannu, a bibliai Pison (Mózes I.—II. fej., 11.). Az Arahtu Babel-től a Perzsa-öbölig nyúlt. Mocsaraik vízét ügyesen vezetett kisebb hálózat gyüjtötte és vitte a főcsatornákba. Az ilyen építmények nagy veszedelmet okoznak, ha hibás szintezés folytán a víz bennük nem arra folyik, amerre kellene. Mily nagy és jeles munka volt az a szintezés, amellyel az Eufrates és a Tigris, valamint az Eufrates és a tenger közti szintkülönbségeket állapították meg és egyenletesen osztották el a főcsatornák tervezett hosszára.

Hammurabi király 53. és 54. törvénye a zsilipek és töltések bűnös kinyitását és rongálását szigorúan megtorolta. (10. ábra.)

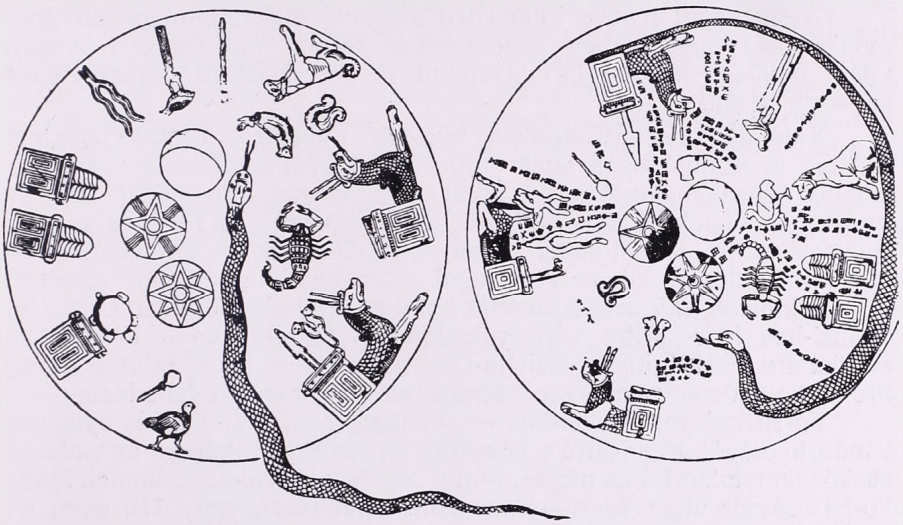
Iskoláikban nem kisebb egyéniség tanult, mint Thales, aki Babilon-

ból hozott tudásával 585-ben egy napfogyatkozást előre kiszámított. Csillagászaik már nagyon régen rendszeresen észlelték a Napot, a Holdat, a Jupitert és a zodiákus csillagait. (11. ábra.) Természetesen az ekliptika ferdeségét is ismerték. Meglepően pontosak a Nap haladási sebességének általuk kiszámított maximális és minimális értékei



10. ábra.
Kőtábla Hammurabi képével.

és a csillagászati évszakok időtartama. Kiszámították a csillagok keltének és nyugtának idejét, a Hold fázisait, a Nap és a fontosabb csillagcsoportok kulminációját. Ismerték a nap- és holdfogyatkozások periodikus visszatértét. Már régen kiszámították a szinodikus hónapok átlagos tartamát. E megállapításaik pontosságára jellemző, hogy a Hold egyes fázisainak visszatértét átlagosan 29·53095 napnak számították. A mai mérések és számítások ennél 0·00036 nappal, azaz 31



11. ábra.
Babiloni állatöv ábrázolás.

másodperccel adnak csak kisebb eredményt a szinodikus hónap átlagértékére.[2]

A sumírok után kb. 2500 évig a lassan semita jellegűvé alakult népen semita királyok uralkodtak. Ezek ugyanazt a vallást követték és a régi hagyományokhoz egészen hűen építkeztek, kormányoztak és művelték a tudományokat. Kr. e. 539-ben október 7-én Kyros perzsa király győzelme után az árja fajtájú perzsák özönlötték el az országot és Babilon perzsa gyarmattá süllyedt.

A perzsák egyik nagy királya, I. Dareios megkísérelte a Vörös-tengernek és a Földközi-tengernek csatornával való összekötését. Kifejlesztette birodalma úthálózatát és a futár- és postaállomások egymástól való távolságát megméretve, itinerariumszerű feljegyzéseket készíttetett, melyek a királyi utak intézménye alapján közigazgatási és hadászati célt szolgáltak.

Mezopotámia népeinek térképeiből, mint láttuk, kettő maradt fenn, de ezek sem mérethűek. Csak a megfelelő helyre bejegyzett méretek köszörülik ki ezt a csorbát az egyiknél. A világtérkép pedig csak „à la vue" szerkesztmény. Egyiptomtól kissé eltérően, náluk már elméleti fejtegetésekkel is találkozunk.

* * *

[2]) Ginzel: Die astron. Kenntnisse in Babylonien. Beiträge zur alten Geschichte.

Ázsia keleti részén Kína kezd állammá alakulni, hogy tudományokban és anyagiakban gazdagodjék. Hamar tud róluk a nyugati világ. Babilon, a görögök és Róma is kereskedelmi összeköttetést kerestek velük.

Kína népe, ahogy mondáik mesélik, nyugatról vándorolt a mai Kínába. A szinológusok közül többen a Tarym-medencében sejtik a kínaiak őshazáját, ahol rajtuk kívül elég magas műveltségű árja és turáni fajú népekkel laktak együtt. Nem alaptalan az a feltevés, hogy a sumírok és az egyiptomiak is innen vándoroltak a történelemelőtti időkben letelepedésük helyére, ahol aztán hatalmas államot alkottak.

A kínaiak első, még a mondák korában élt uralkodója, Jau-Csau-Csi, Shenzi-ben lösz-partba vájt lyukaikból saját találmányú kunyhókba költöztette őket. Utóda, Sui-Jin-Csi, feltalálta a tüzet, mint a görög Prometheus és egy zsinórcsomózáson alapuló írásmód felfedezője lett.

Fo-Hi császár Honan-ban és Shantung-ban telepítette le nyugatra vándorló népét. Bevezette a házasság intézményét, halászó és vadászó eszközöket talált fel és megtanította copfos alattvalóit számolni. Maga Fo-Hi császár nagy asztronómus volt. Uralkodása vagy 110 éven át, kb. Kr. e. 2839-ig tartott.

Shin-Nung császáruk mezőgazdaságra tanította meg a sárga embereket és megmérte a földet a 4 tengeren belül és keletről nyugatnak 90×10.000 linek, délről északnak 81×10.000 linek találta. Pauthier szerint a $\frac{90}{81}$ tört a Föld lapultságát akarja kifejezni.

Huang-Ti császárról bambusz-évkönyvek beszélnek. Megparancsolta egy Csang-Kie nevű emberének, hogy egy írásmódot okoskodjék ki, — ahogy von Richthofen munkájában olvasható. Csang-Kie a homokba nyomódott madárlábnyomokat figyelgette és belőlük született meg a mai kínai írás őse. Huang-Ti találta fel a téglaégetést. A már házakban lakó népet községekre és kategóriákra osztotta, mértékegységeket vezetett be, feltalálta a kocsit, a hajót, a fegyvereket és az iránytűt. Csillagvizsgálót építtetett, amelyben a Napot, a Holdat és a csillagokat figyelték, mint pl. a Tsi-Suit, a Jupitert, az év istenét. A császár felesége, Shi-Lin-Shi felséges asszony se volt tétlen: feltalálta a selyemszövést. A selyemért pedig az egész későbbi világ rajongott és a selyemnek köszönhette Kína, hogy, bár távoli ország, mégis hamarosan térképre került.

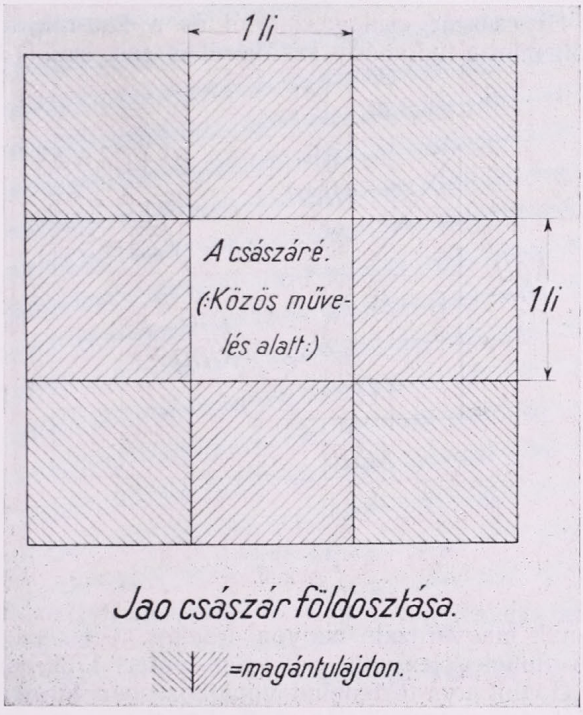
A kínaiak időszámításukat is Huang-Ti-tól, a „nagy sárga császár"-tól kezdték, aki Kr. e. 2599-ig uralkodott kerek 100 éven keresztül.

Egyik utóda Ti-Ko császár Kr. e. már 2400 évvel nyilvános iskolákról gondoskodott. Még a falvakban is voltak iskolák és tanítók. A gyenge akaratú Ti-Shi után, úgylátszik, a vízözön következett el, mely után Jao császár „rendezte a földet." Rendbe szedte az országot és 100 éven át, Kr. e. 2357-től 2256-ig császárkodott.

Volt egy Jü nevű közmunkaügyi minisztere, aki bejárta az egész országot. A Shu-King nevű könyvgyüjtemény 6. könyvében, a

Jü-kung-ban olvashatunk ezekről az utazásokról, melyekkel kapcsolatban a 9 tartomány hegyeit, vizeit írja le a néppel együtt. A könyv ismerteti az ország reorganizációját és számot ad Jao császár asztronómiájáról, előírásokat tartalmaz a solstitiumok és napéjegyenlőségek megfigyelésére, utasításokat ad a csillagkulminációk észlelésére. Már Jao idejében használták a holdévet a kínaiak 12 hónappal és 19 éves ciklusokkal.

Jao császár mind a 9 tarományt 1 li hosszú és 1 li széles négyzetparcellákra osztatta fel és minden felnőtt embernek egy ilyet adott



12. ábra.

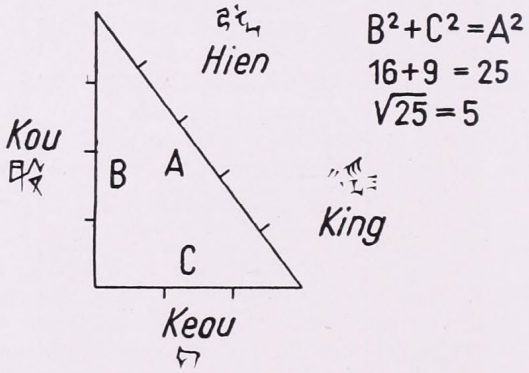
tulajdonául. S embernek azonban egy középen fekvő kilencedik parcellát közösen kellet megművelniök és a termést a császárnak voltak kötelesek adó fejében beszolgáltatni Rosszabb földből nagyobb területet kaptak az igénylők. A birtokkal a tulajdonos szabadon rendelkezett, tetszőleges személyre hagyhatta örökségül. (12. ábra.)

Jü császár Kr. e. 2200 körül az országot mind a 9 tartományával, a hegyekkel és vizekkel együtt 9 tingre, azaz 9 darab 3 lábú, kétfülű

bronzurnára vésette fel. Ez volt Kína legelső térképe. Az urnákat a Csu-dinasztia amulettekként őrizte és az utolsó Csu császár, Csuan-Sian-Wang, bukását látva, Kr. e. 245-ben Shantung tartomány egyik folyójába süllyesztette.

Csu-Kong császár a Kr. e. a 12. században Sang-Kau csillagásszal gnomonészleléseket végez. Újra meghatározzák az ekliptika ferdeségét és földrajzi szélességeket mérnek.

Van a kínaiaknak egy Csu-Li nevű könyvük, melyet a Csu-dinasztia megalapítójának, Wu-Wang császárnak öccse írt Kr. e. 1120 táján. Ez a könyv csillagászati vonatkozásban többek közt Csu-Kong császár és Sang-Kau nevű csillagászának párbeszédét írja le, melyben az öreg Fo-Hi császár csillagászatáról és a kuu-ról, a derékszögű háromszögről, mint a tudomány szülőjéről is esik szó. (13. ábra.)



13. ábra.
A kuu.

A kuu-nak magyarázata nagyon érdekes.

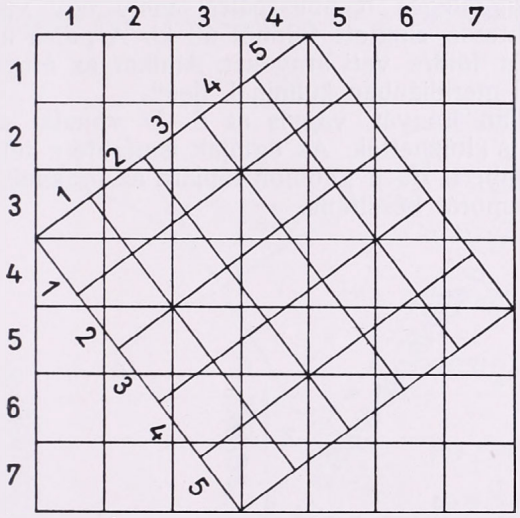
Etienne Souciet jezsuita csillagász páter 1732-ben megjelent munkájában Goubil atya történelmi vonatkozásban tárgyalja a kínaiak asztronómiáját és matematikáját. A 3. kötetben a kuu-ról, a derékszögű háromszögről azt írja, hogyha ennek kisebbik befogója a keou 3, a nagyobbik befogója a kou pedig 4 egységnyi, akkor az átfogóban, azaz a hien-, illetve king-ben 5 egység jelentkezik. Ha jobban megnézzük az ábrát Pythagoras tétele jut eszünkbe. A kuu összegéről is tesz említést a Csu-Li könyv. Egy régi kínai ábrát mutatok be, melyen a kínaiak a kuu összegét ábrázolták. Ha az említett méretű háromszögekből, csúcsaikkal értetve őket össze, egy négyzetet szerkesztünk, a 14. ábra keletkezik, amely bizonyítja a kuu összegtételének helyességét. A kis négyzetekkel kiszámítható a 3×3, a 4×4,

az 5×5, vagyis a kuu összege, melyet az átfogók közti négyzet képvisel, a 6×6 és 7×7. (14. ábra.)

A derékszögű háromszöget tehát helyesen oldották meg. Az általános háromszög területét is derékszögű háromszögekre bontva számították ki.

A Csu-Li könyv közigazgatási vonatkozásban az etikettről, az udvari és állami hivatalokról és ezek rendeltetéséről számol be.

Egyik állami hivataluk, a tu-fang-shi, a mérnöki műszerek tudo-



14. ábra.
A kuu összege.

mányával foglalkozott, méréseket végzett a Nap árnyéka segítségével, felmérte a városokat és az országot.

A csi-fang-shi a térképeket őrizte, statisztikai és kataszteri adatokat gyüjtött és tartott feljegyezve.

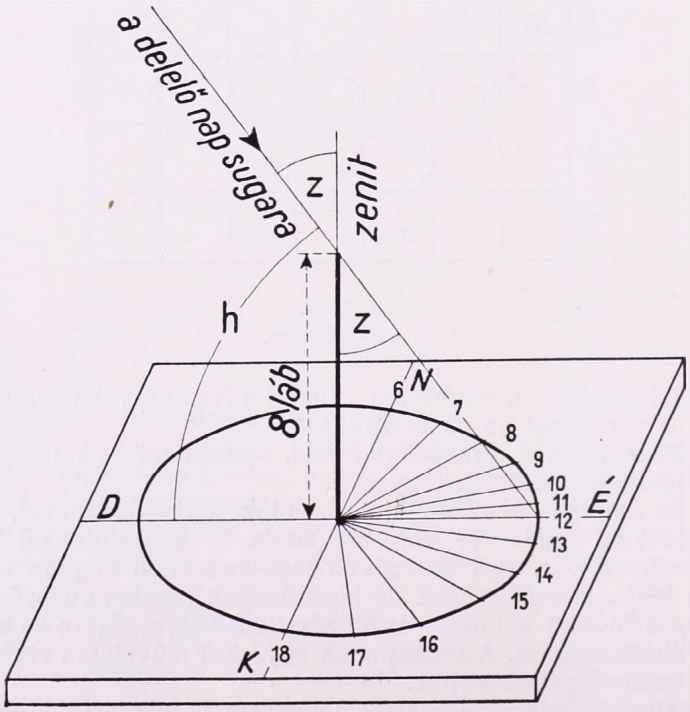
A ho-fang-shi nevű hivatal az utak karbantartásával, új utak tervezésével és építésével volt megbízva. E munkálatokkal kapcsolatban megmérte az utak hosszát és ezek az adatok nagyon becsesek voltak a földrajzi szélességek és hosszúságok meghatározásánál. Felügyelt ez a hivatal a hossz- és ürmértékek helyességére és a souanpan-ok hibátlanságára. A souanpanok egyszerű műveletek elvégzésére szolgáló számológépek voltak.

Az elmondottakból kitetszik, hogy sem az állami földmérés, sem a térképtár nem új, de az államépítészeti hivatal és a mértékhitelesítő intézet sem új intézmény.

A Csu-Li említ egy csiang-jin nevű hivatalt is, amely — úgy látszik — a tu-fang-shi munkájában vett részt. Mérnökei „egy főváros elrendezésénél víz és függőón segítségével szintesítették a talajt. Függőónnal beállítottak egy pálcát. A pálca körül kört rajzoltak és megfigyelték a Nap árnyékát keltekor és nyugtakor. Egy napon aztán a több napi árnyékok közepét egyesítették. Éjjel a sarkcsillagot is észlelték. Így határozták meg a reggelt és az estét, vagy a keletet és a nyugatot."

A leírt műszer a gnomon. (15. ábra.) A kínai gnomon egy 8 láb magas, függőleges bambuszpálca, mely egy vízszintes lapból, vagy a vízszintessé simított földből áll ki. A pálca a lapra, vagy a síma vízszintes földre veti árnyékát. Amikor az árnyék legrövidebb, a Nap a helyi meridiánban kulminál, delel.

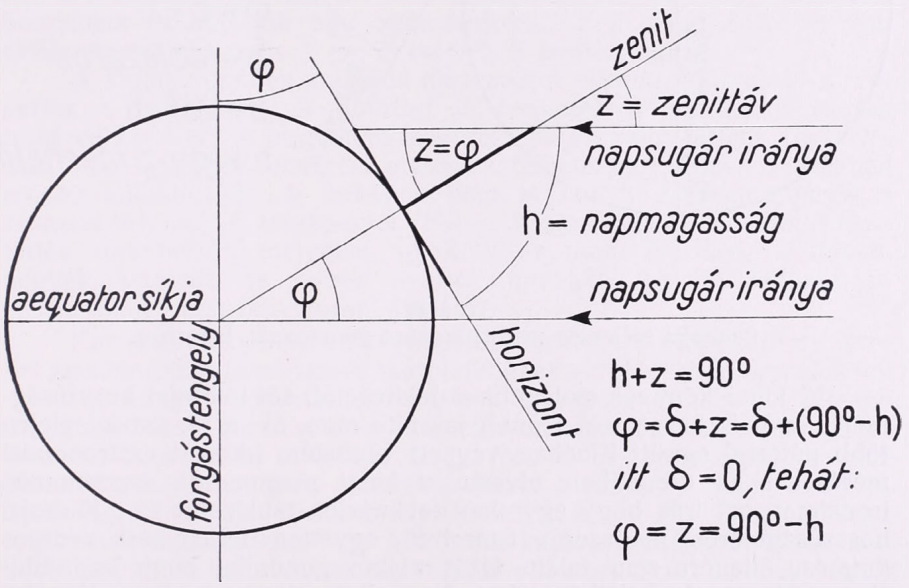
A meridián irányát, vagyis az É—D vonalat a gnomonnal a természetben is kitűzhették. Az égtájak ismeretére tehát maga a Nap tanította az embert. Ha a gnomon lapjára az óráknak megfelelő jeleket teszünk, napórát készítünk.



15. ábra.
A gnomon (napóra).

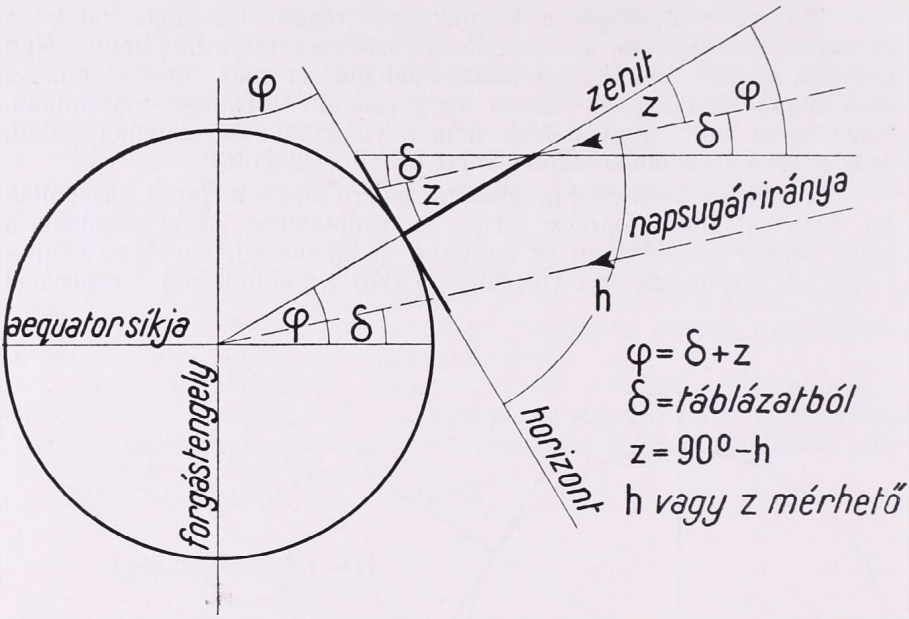
Említve volt, hogy a kínaiak már régen tisztában voltak az ekliptika ferdeségével, sőt számították is. Észrevették t. i., hogy a Nap árnyéka minden kulmináció alkalmával más és más hosszúságú. Az állócsillagok árnyékának hossza pedig állandó ugyanegy időpontban. Kézenfekvő volt, hogy a Nap nem a világaequator síkjában halad, sem ezzel párhuzamos síkban, mint az állócsillagok.

A földrajzi szélesség-meghatározásokra mégis a Napot használták fel. Erre különösen március 21-én és szeptember 23-án alkalmas a Nap, amikor haladásában az aequator síkját metszi, vagyis az aequatorral párhuzamosan süt. (16. ábra.) Ekkor a gnomon-pálca csúcsánál



16. ábra.
Földrajzi szélesség meghatározása gnomonnal napéjegyenlőség idején (márc. 21-én és szept. 23-án).

jelentkező szög, a z zenittáv egyenlő az illető hely φ földrajzi szélességével, vagy azzal a szöggel, melyet kaptak, ha 90°-ból a h napmagasságot kivonták. Más a helyzet, ha más napokon akarták a földrajzi szélességet meghatározni. (17. ábra.) Ez esetben ismerniök kellett az illető nap delére vonatkozó δ nap-deklinációt, vagyis azt a szöget, melyet a Nap sugara deleléskor az aequator síkjával bezárt. Méréseik szerint ugyanabban a pillanatban észlelt 1 hüvelyknyi árnyékhosszváltozásnak 1000 li földi helyeltolódás felelt meg.



17. ábra.
Földrajzi szélesség meghatározása gnomonnal, bármikor.

A kínai könyvek emlegetik a deklinációt, sőt földrajzi hosszúságmérésekről is beszélnek. Goubil jezsuita atya, aki a 18. század elején több páterrel együtt Kínában végzett hosszabb időn át asztronómiai méréseket és eredetiben olvasta a kínai megmaradt asztronómiai irodalmat, azt írja, hogy egyetlen deklinációs táblázatot és a földrajzi hosszúságmérés módszerét ismertető egyetlen feljegyzést szorgos kutatása ellenére sem talált. Okát abban gondolja, hogy Tszin-Shi-Hoang-Ti császár, halálbüntetés terhe mellett, általános könyvelégetést rendelt el Kr. e. 213-ban, amikor sok könyv nyom nélkül a lángok martaléka lett.

Amint a babilon-egyiptomi és görög asztronómiában állatövet vezettek be, éppen így a kínaiak is állatokról nevezték el az egyes csillagképeket.

Görög-kaldeus állatöv		Kínai állatöv	Görög-kaldeus állatöv		Kínai állatöv
Kos	=	Patkány	Mérleg	=	Ló
Bika	=	Ökör	Skorpió	=	Juh
Ikrek	=	Tigris	Nyilas	=	Majom
Rák	=	Nyúl	Bak	=	Tyúk
Oroszlán	=	Sárkány	Vízöntő	=	Kutya
Szűz	=	Kígyó	Halak	=	Disznó

Megfigyeléseikből a Holdat sem hagyták ki. A kínai holdévet és állatövet Juliet Bredon és Igor Mitrophanow „Das Mondjahr" című munkája bőven tárgyalja. Időszámításukban a holdév mellett a napévet is megtaláljuk, a 19 éves cikluson kívül pedig a 60 éves ciklust is. Stern szerint a poláris magasságát is mérték, gnomonnal. Goubil atya még a Cassiopeiára nézve is talált adatokat. Kr. e. a 8. században a holdfogyatkozásokat előre kiszámították. A polgári nap 12—12 órára volt osztva. A napévet pedig már Jao őscsászár idejében 365 nap és 6 óra időtartamúnak vették.

Mértékegységük a 360 lépésnyi li volt. A li hossza helyenkint és dinasztiánkint változott. Régen 1 aequatorfokra, azaz 111·3 km-re 315 li-t, később 180—250 li-t vettek. A jezsuiták Kr. u. 1711-től 200 li hosszúnak számítottak egy aequatorfokot, 1 li tehát 556·5 m volt ekkor. 1 lépés, vagyis 1 pu, 5 csi-ből, 5 lábból állott.

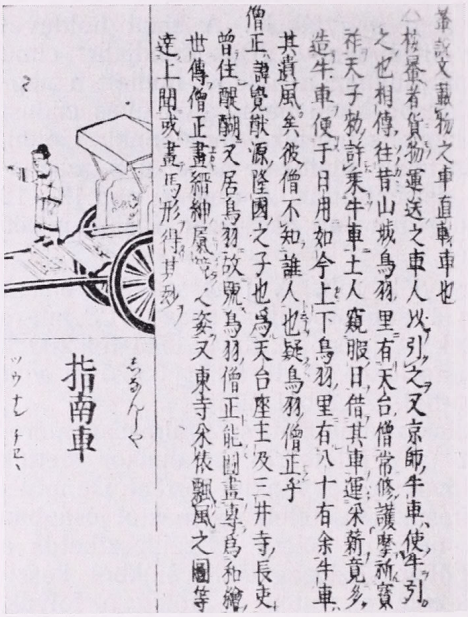
A kínaiak minden uralkodó dinasztiájuk alatt szorgalmasan méregették a birodalmat. A hódított új területekről mindenkor siettek térképet készíteni. A birodalom felmérése megyénkint történt. De mivel nem volt egységes felmérési előírásuk, felvételeik egymástól jóságban erősen különböztek. A térképek nem is voltak összeilleszthetők a szomszédos megye térképeivel. Főleg közigazgatási célokból készítették térképeiket, melyeken gyakran az utak, de főleg a folyók, hegyek, városok és falvak nyertek nevükkel együtt feltüntetést. A hegyeket perspektivikusan ábrázolták.

Kataszteri felmérésük is régebbi idő óta folyt. Az ábrázolt területeket kiszámították természetes méreteikből és birtokívekbe jegyezték fel.

Az iránytű polaritásáról Hu-Csin mandarinnak Kr. u. 121-ben írt „Shuo-Wan" című könyve szól először. Ebben a könyvben, melyet Klaproth ismertetett, olvassuk, hogy Wu-Wang császárhoz követek jöttek délről és a hozott ajándékok közül a császár a fehér fácánnak örült legjobban. Ez az esemény Kr. e. 1122 és 1001 közt történt. A követek távozásukkor egy kis kocsit kaptak, amelynek bakján álló kínai kinyujtott karjával mindig délnek mutatott. Ezért csi-nan, vagyis délre mutató az iránytű kínai neve. (18. ábra.) Az iránytűt szárazföldön már Wu-Wang korában használták, hiszen a városfalak a delejes meridián szerint épültek. Tengeren azonban csak a Kr. u.-i századokban használták mind elterjedtebben. Európába talán Marco Polo hozta.

Kr. u. 721-ben I-Hang Fo-szektabeli budhista szerzetes csillagászati mérések végzésére kapott meghívást a császártól. Asztrolábiumokon és armillákon végzett észlelései alapján újra számította az ekliptikát. Sőt valahogyan háromszögelt is és a földrajzi hosszúságok meghatározására a poláris meridián-átmeneteit észlelte. Adataiból térképet szerkesztett és ehhez felhasználta a hivatalos hosszadatokat is.

A csillagátmenet idejét vízórával mérhette, mert időmérés nélkül nincs földrajzi hosszúság.



18. ábra.
A csi-nan, vagyis az állandóan délre mutató kínai iránytű.

A régi kínai értekezések beszélnek egy öblös medencéről, mely felett egy vízzel telt váza állt. A medence falán megjelölték azt a vízmagasságot, ameddig a vázából belefolyó víz egy-egy óra alatt emelkedett. Éjjel a medencét lámpával világították meg, hogy az órákat le lehessen olvasni.

A Han-dinasztiáig a csillagok észlelésére egy csövük is volt. Goubil atya említ egy ilyen csövet, amely drágakövekkel volt kirakva és valami lábon állt. Bővebb leírását azonban elmulasztotta. Csőbefoglalt dioptra lehetett.

I-Hang után Kia-Tau készített egy 33 láb hosszú és 30 láb széles térképet, melyen Kinán kívül India, Perzsia, Arábia is helyet kapott, sőt Bizáncot se felejtette le róla. Ez a térkép mai szemmel nézve kezdetleges munka, mert a szélességi adatok még csak megjárnák, de a hosszúságokban elkövetett hibák a térképezett területeknek torz képét adták.

A Louvre-ban van egy Ming dinasztiakorabeli atlasz, mely az asztronómiának és a geodéziának hanyatlásáról szomorú képet fest.

Ennek szemléltetésére használom fel a közölt térképrészletet, mely egy Kr. u. 13. századbeli, kézzel rajzolt és a British múzeumban őrzött gyüjtemény egyik térképéből való és a kínai birodalmat ábrázolja. (19. ábra.)

A két nagy folyó közül a felső a Hoangho. Felette a kínai fal perspektivikus képe. A folyó eredeténél a perspektivikusan rajzolt, erősen fűrészfogas hegyek a Kuen-lun hegység. Felette a hegyben végződő pettyes terület a Csamo, a Gobi-sivatag. Neve is írva látható, két szótagjellel. A függőlegesen írt hosszabb, négy szótagjelű feljegyzés 14.000 li-t jelent.

A kínai fal jobbsarkánál a fallal körülvett főváros, Peking gömbölyödik, míg tőle délre a másik folyó a Jang-ce-kiang, déli partján Nan-king fekszik, szintén falkerítéssel ellátva. A nagyobb, fal nélkül rajzolt körök a megyei fővárosok. Mindegyikbe beleírva a nevük.



19. ábra.
Kínai térkép a XIII. századból.

A többi városok és nagyközségek elliptikusak. A fővárosok elhelyezése égtájak szerint elég jó, a távolságok azonban kelet—nyugat irányban túlzottak. A térkép méretaránya a Peking—Nanking távolságból kb. 1 : 10,600.000-nek, a Nanking—Jün-nan hosszából 1 : 10,380.000-nek adódik. A partvidék kiképzetlen, elnagyolt. A folyókra csak helyzetük és jellemző kanyarulataikról ismerni rá. A kanyarulatok közti részek nem égtájhelyesek, csak a főirány találó.

Erről a térképről következtethetünk a régebbiekre, amikor még a kínaiak tudásában nem állt be a hanyatlás. Ami azt illeti, az európai 13. századbeli térképek még ilyenek sem voltak.

Kr. u. a 12. századtól Kínában arab csillagászok működtek, kiket 1711-től a jezsuiták váltottak fel. Jó térképek Kináról ezután készültek csak.

Sokat lehetne erről a népről beszélni. Az a hibájuk, hogy a tudást inkább a művészies kivitelben, az aprólékosságban, a kézügyességben értékelték csak. Geodéziai és térképezési munkálataiknál hiányzott belőlük a műszaki ügyesség és rátermettség, de híján voltak a helyes műszaki ítélőképességnek is. Az adatgyüjtésnek és statisztikának mesterei voltak, de adataikban törvényszerűséget meglátni és a jövőre következtetni nem tudtak.

* * *

Indiáról, a költészet hazájáról nem sok mondanivaló van. Míg Kínában túlnyomórészben tudományos és filozófiai könyveket írtak, sok leírással és statisztikával, addig India könyvírói poéták voltak. Asztronómusaik és matematikusaik tételeiket is versekben írták meg.

A földet lótuszvirághoz hasonlították. A külső sziromlevelek az országok, a virág kelyhében az istenek laknak, a folyók és a vizek forrása is itt buzog fel. A kerek, zöld levéltányérok a szigetek, a porzószálak és a bibe a hegyeket jelképezik, amelyek Indiát határolják. A bramin kozmogónia szerint pedig Brahma a világ teremtése óta a szent lótuszlevélen nyugszik és a föld csak egy porszem a talpa alatt.

A Védák nevű kb. 2900 éves szent könyvben csillagászatot és metrikát is találunk.

Brahmagupta indus tudós Kr. u. kb. 593-ban a "Syddantha" című művét írta meg, amely geométriával és csillagászattal foglalkozik. A későbbi tudósok ehhez a műhöz csatolták az észlelésre és számításra vonatkozó szabályaikat, versbe szedve. Szabályaik alkalmazását példákon mutatták be. Egyik példa így szól: Adva van egy gnomon déli árnyékhossza a napéjegyenlőség idején. Meghatározandó a megfigyelő hely földrajzi szélessége és az aequator-magasság.

Ugyancsak a Syddanthában találjuk legelőször a sinus és cosinust, vonal, azaz háromszögoldal által kifejezve. A kört 360 részre osztották az indus tudósok is. A sinusokat $3^3/_4$ fokonként számítva ki, táblázatba foglalták. 90 fokig tehát 24-et számítottak.

Térképeik geométrikus ábrázolásúak voltak. A földmérést a 7. kasztba tartozó tisztviselők végezték kb. úgy, mint a kínaiknál. Strabo görög geográfus említi, hogy „az egész ország országutakkal van behálózva, melyeken minden tizedik stadion jelzőoszloppal van megjelölve. Az oszlopokon a szomszédos állomás és azok egymásközti távolsága adva volt."

* * *

A Földközi-tenger felett emelkedő Libanon-hegység lábánál laktak a föníciaiak. Híres hajósok és kereskedők. Kereskedelem terén a zsidók tanítómesterei. Országuk kicsinysége és kevés szántóföldjük miatt gyarmatokat alapítottak és vándor-, hajózó kereskedelemből éltek és gazdagodtak. Ez az életmód kiterjedt geográfiai ismeretekhez juttatta őket. Tudományos felkészültségükről nem sokat tudunk. Annyi bizonyos, hogy babilóni és egyiptomi hatás alatt állottak tudományos téren.

Mikor a zsidók Kr. e. a 13. században Egyiptomból jövet elfoglalták Kánaánt, a Hebron melletti föníciai lakosú Kirjat-Szefert Jozsue könyve a „könyvek városá"-nak nevezi.[3] Könyveik tehát voltak.

Isten-kultuszuk a babilóniakhoz nagyon hasonló volt. Ebből

[3]) Kirjat-Szefert = könyvek városa.)

következik, hogy a Napot, a Holdat és az állatkör csillagait figyelték, észlelték és az ekliptika ferdesége sem volt előttük ismeretlen.

Könyveikben rengeteg geográfiai adatot hordtak össze és ezeket valószínűleg kartográfikusan is feldolgozták. A tyrusi Marinos térképéhez ezek szolgálhattak alapul.

A föníciaiak után nem sok emlék maradt. Így tudásukat kevéssé tudjuk megítélni. Meg kell emlékeznem Róma nagy riválisáról Karthagóról, mely föníciai alapítású volt. Kétségtelen, hogy matematikai, asztronómiai és geodéziai tudásban alig maradtak el más népektől.

Krétáról csak annyit tudunk, hogy kultúrájuk már Kr. e. 2—3000 évvel magas nívón állott. Könyvtáraik voltak és 10-es számrendszerben számoltak.

Rhodos-sziget népéről azt írja Diodoros, hogy asztronómiában és a hajózásban nagyon jártasak voltak.

Apollónios Rhodios az „Argonauták" című művében a térkép feltalálóiul a kolchisiakat említi és hogy ezt a művészetüket ősapáiktól örökölték. Az ősapák kilétéről Herodotos és Diodoros rántják le a leplet, amikor azt írják, hogy Kolchis lakossága az őslakóknak és Sesostris fáraó visszamaradt hadseregrészének keveredéséből keletkezett. Így aztán az egyiptomiakhoz jutottunk vissza.

A régi népek kultúrájának és civilizációjának kutatása soha sem járhat teljes eredménnyel. Az idő vasfoga, a különböző háborúk és az ezekkel járó dúlás-rombolás, sok-sok értékes emléket tett tönkre, különösen ott, ahol ú. n. ütköző állam feküdt az ellentétes érdekek közt. Ilyen állam volt a zsidók országa, Palesztina is, ahol a hebreusok törzse telepedett le Kr. e. a 3. évezredben.

A semiták nomád hebreus törzse a Kr. előtti 3. évezredben Babilon területén lakott. Ábrahám, Izrael ősatyja Ur városából, a nagy sumír-babilóni kultúrközpontból származik. Ábrahám vezetése alatt a törzs lassan délnek húzódva, véglegesen Kánaánban vert sátrat. Magukkal hozták azonban a sumír kultúrát. A zsidók törvényei meglepően hasonlítanak Hammurabiéihoz. Legrégibb kultúrszavaik, törvényeik, a csillagászati és a földmérési fogalmak és a számok babilóni eredetűek. Tudásukra Egyiptom is nagy befolyással volt.

Ábrahám fia, Jákob visszament Babilónba rokonukhoz Lábánhoz és ott szolgált Ráchel kezéért olyan sikerrel, hogy Leát is feleségül vehette. Háza népével és a hozzá csatlakozottakkal középső Kánaánban telepszik le, hol Józsefet bátyjai eladják. Egyiptomban a fáraó kormányzóvá teszi Józsefet, aki egész nagy családját oda hívja Kánaánból. Itt kezdődik az egyiptomi kultúra felszívása.

A zsidók a 18. és 19. dinasztia alatt, vagyis a Kr. előtti 18. század végétől a 13. század közepe tájáig éltek Egyiptom Gósen tartományában. Az egyiptomi és a 6. századbeli babiloni fogság csak öregbítette a két kultúrhatást a zsidókra.

A Szentírás a zsidók tudását illetőleg alig ad felvilágosítást.

Amit ad mégis, csak Kr. e. 800 körülig érvényes. Annál többet nyujt a két részből, a Misnából és a Gemárából álló Talmud.

A Szentírás — t. i. Mózes 5 könyve, a Bírák és Királyok könyve — több földosztást említ. Oszt földet Mózes Ruben, Gád és Manasse fél törzse közt és Józsua. Mindkettőnél a határok leírását is olvashatjuk. Józsua könyve a közlegelők kihasításáról is tesz említést. Később az örökségül maradt földeket a Bírák Könyvének tanúsága szerint mérőzsinórral, nyillövéssel és pálcák segítségével osztották fel a testvérek. Az új darabokat azután egymás közt kisorsolták.

Mózes 4. könyve város határának kijelölésére nézve ad utasítást, az ókor kedvelt területalakját, a négyszöget tűzve ki, melynek közepén a belsőség feküdjék.

Dr. Zuckermann: „Das Matematische im Talmud" és Dr. Samuel Krausz: „Talmudische Archeologie" című munkája tudat bennünket a zsidók geodéziájáról és matematikájáról.

Állami földmérést — medi dat karkát — szerveztek, melynél állami földmérők — kajólok — teljesítettek szolgálatot. Az egyiptomi (görög) harpedonaptos elnevezésnek itt a kötélhúzó: a möshucha felel meg.

A földmérés eszközeiül a Talmud a mérőzsinórt, a chavalt, a későbbi időkben használt vasmérőláncot és a talajkörzőt, a dauftint említi meg. A mérőzsinórt földek és vízvezetékek mérésére, városkapuk, városterek és a szombathatár kijelölésére alkalmazták. Volt kis, négy rőfös és hosszú, 50 rőfös, körülbelül 22 méteres zsinórjuk.

A mérnök a határokat karóval (maklot) jelölte meg. Rajzi munkához a rajzi körző (pargel) volt használatos.

A Talmud ismeri a 10-es számrendszert és a négyzetgyököt.

Míg az ókori népek időszámítása lunisolarlis, tehát a Nap és a Hold mozgásából levezetett volt, addig a zsidók csak a Hold szerint számítják az évüket és a szerint ünnepelnek.

Az időt, azaz az órákat a napóra, vagyis a gnomon mutatta. Nyilvános óra volt az első jeruzsálemi templom falán. Dr. Krauss: „Talmudische Archeologie" c. munkájában olvassuk, hogy a második templomon egy a görögöktől kapott óra-láda jelezte az órákat. Ez az időmérő egy szobor volt, amely markában 12, vagy 24 kavicsot tartott. Egy elmés automata-szerkezet minden óra elteltekor egy-egy kavicsot ejtett egy rezonáló fémládába, A csengést az egész városban hallották. Ilyen időmérő volt Gázában is. Éjjel a vizióra, a klepsydra mutatta az órákat.

A zsidóknak sok asztronómiában jártas tudósuk volt. Gamliel rabbinak egy üvegnélküli távcsöve volt, melyet távolság- és magasságmérésre használtak abban az időben. Rapaport kimutatja, hogy Józsua rabbi a Halley-üstökös visszatérési idejét számította ki akkor, amikor az ókori népeknél az üstökösöket még nem számították.

A zsidó, illetve héber kozmonógiára csak a Biblia vet világot, de

csak gyér világot. Sámuel I. könyvében (I. kv. 2.) olvassuk Channa imáját: „Mert az örökkévalóé a Föld oszlopai és reájuk helyezte a világot." A Föld szerintük korongalakú, mindörökké áll és a tenger övezi körül.

A jeruzsálemi első templomnak, vagyis Salamon templomának pusztulása után a zsidó állam eresztékeiben roppant meg és a zsidók széledni kezdenek. Ebben a korban voltak iskoláik, melyekben a vallástudományon kívül a matematika, a geométria és az asztronómia is tantárgyak voltak, mint pl. a Seleucida és a római uralom alatt. Zsidó tudományos központ volt Egyiptomban a zsidók nagy és áldozatkész barátjának, Ptolemaios Philadelphusnak fáraósága alatt és Babilónban is, ahol Raba és Sámuel rabbik tüntek ki tudásukkal.

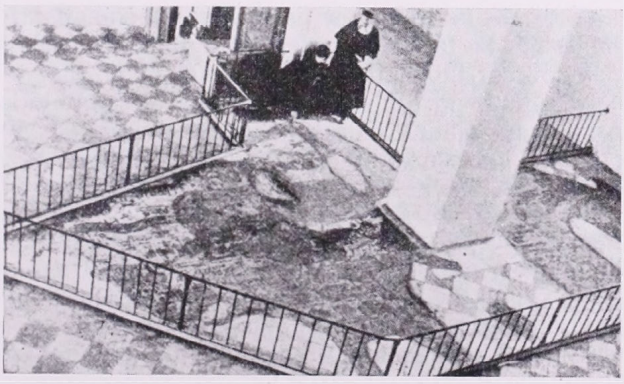
Vespasianus római császár parancsára fia, Titus, Kr. u. 70-ben elfoglalja Jeruzsálemet, mely hősiesen védte önállóságát a világbirodalommal szemben. Elpusztult a második templom is és rommá lett a zsidó állammal és a zsidó önállósággal együtt. A zsidóság meg vándorbotot vévén kezébe, szétszéledt a világba.

A zsidó régészek megállapításai szerint a zsidóknak önálló alkotásaik nincsenek. Csak tovább fejleszteni tudták, amit átvettek.

Térképészetükről semmit sem tudunk. A palesztinai Madabában 1897-ben egy templom építésekor egy mozaikpadlót találtak, mely kb. Kr. u. 350-ből való.

Palesztinát ábrázolja ez a mozaik, de töredékesen. A városok új és ősi nevét, a folyók hídjait is feltünteti. Azok a helyek, ahol Krisztus megfordult, különleges nagyok. Ez a mozaiktérkép tehát nem zsidó eredetű. (20. ábra.)

* * *



20. ábra.
A madabai mozaiktérkép.

Eljutottunk most mai kultúránk szülőföldjéig és a klasszikus műveltség népéhez: Görögországig és a görög néphez, melynek különösen ion törzse kitörölhetetlen betükkel írta bele nevét a kultúrtörténelem könyvébe.

E munkámban csak a legkiemelkedőbbeket méltatom a görög nép sok nagy fia közül.

A görög mithoszok, Homeros és az ő követői a Földet sík korongnak írják le, melyet az Okeanos vesz körül. Ez a nézet a későbbi tudósok bizonyítékai alapján megváltozott. A Föld sík voltának főbb képviselői Kr. e. 600 körül Thales és Anaximenes, akik szerint a Föld téglalap alakú és az összenyomott levegőn úszik, Anaximandros, Anaxagoras és Herodotos, akik sík korongnak mondják lakhelyünket, melyet a Középtenger két részre oszt. A lakott szárazföld, a földsziget a Nap pároló hatására emelkedett ki az Okeanosból, ahogy Anaximandros állítja.

Ebben a korban a gömbpárt is hallatja szavát. Pithagoras puszta gondolkozás útján jön rá az igazságra, bár a pithagoreusok a Földet kockává is próbálták formálni. Philolaos és Parmenides, meg Aristoteles a gömbalak mellett törtek lándzsát. Kr. e. 240 körül Archimedes, a nagy mechanikus éppen mechanikai alapon gömbfelületnek mondja a tenger felszínét. Plutarchos megvetően kacagja ki a gömb hívőit és azt írja, ha a Föld gömb, az emberek minden térirányban bukdácsolnak és úgy másznak a talajon, mint a bogarak vagy a gyíkok.

Kr. e. 400 táján építi meg a tanulmányai végeztével Egyiptomból hazatérő Eudoxos az első görög csillagvizsgálót. Ő is gömbhívő és Strabo szerint földrajzi szélesség-meghatározásokat végzett. 100 évvel később Timocharis és Aristillos alexandriai tudósok bevezették a csillagkoordinátákat. A tudományos csillagászat megalapítója azonban Hipparchos. Ő osztotta be a régi 60-as beosztás helyett 360 részre az aequatort.

Pytheas Kr. e. 340 körül, még fiatal korában meghatározta szülővárosának, Massiliának (a mai Marseille) földrajzi szélességét és csak 2 perc 8 másodpercet hibázott, ami 2 km-nek felel meg. Több hely szélességét számította ki. A szélességeket a circumpoláris csillagok alsó és felső kulminációjának mérése útján gnomonnal határozta meg. Híres a Kr. e. 330-ban vezetett expedíciójáról, amikor északra hajózott. Az ő térképén jelennek meg először Franciaország, Hollandia és Németország partjai és Nagy-Britannia.

Kelet ismerete Nagy Sándor hadjáratai révén hatalmasan bővült. A hadjáratok alatt a megtett utakat lépésmérők — bemmatisták — mérték és a hosszakat a király parancsára itinerarikusan feldolgozták.

A már említett Thalest a gnomikus, vagyis az ú. n. centrálperspektív síkvetület feltalálójának tartják. Thales egyébként csak az eget gondolta gömbnek. Tudta, hogy a háromszög szögösszege 2 Rectus.

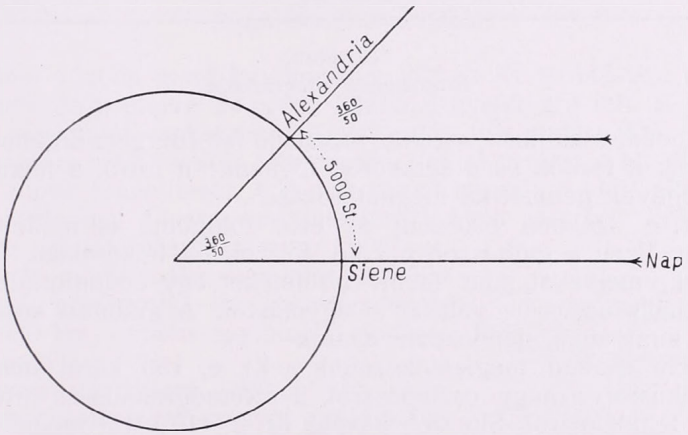
Tanítványa, Anaximandros térképet rajzolt, melyen az ismert világ elliptikusalakú volt. Ezen a térképen Hekataios javított, Arista-

goras pedig érclapra vésette és bemutatta Kleomenes spártai királynak.

Dikaiarchos a Nagy Sándor hódította országokat térképezte Kr. e. 320 körül. Térképére tengelykeresztet (ú. n. diafragmát) rajzolt, melynek K—Ny-i vonala a Földközi-tenger hossztengelyében, a lakott oikumenet felezve, Rhodos szigeténél metszette az É—D-i vonalrészt, amely viszont a Siene—Lysimachia délkör képe is egyúttal.

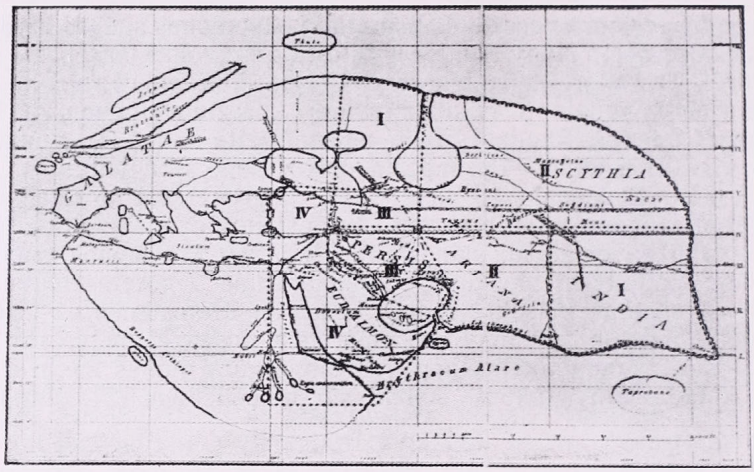
A Föld alakjának és méreteinek megismerését a találgatások kátyújából tulajdonképen a kyrenei Eratostenes, az alaxandriai könyvtár könyvtárosa emeli ki, akinek Kr. e. 235-ben Ptolemaios Euergetes fáraósága alatt jelent meg a „Geografika" című 3 kötetes műve. Ez a mű elveszett, csak mások írásaiból ismerjük. Eratostenes az első, aki a Földet gömbnek tételezve fel, méreteit méréssel határozta meg.

Sieneben megfigyelte, hogy a Nap sugarai június 23-án a nilométer kútjába árnyékokozás nélkül süt bele délben. (21. ábra.) Ale-



21. ábra.
Eratostenes Földméret meghatározása.

xandriában azonban, melyet Sienevel ugyanegy meridián alatt fekvőnek gondolt, a gnomonnak a következő év június 23-án délben árnyéka volt. A gnomon csúcsánál jelentkező szöget, a zenittávot, a teljes kör 50-ed részének mérte, a Siene—Alexandria távolságot, azaz ívet meg 5000 stadionra becsülte. Ha a mért szög a kör 50-ed része, akkor az 5000 stadion a kör kerületének 50-ed része. Így a föld kerülete a meridián síkjában 250.000 stadium értékűnek adódott, azaz 39.500 km-nek, ha egy egyiptomi stadiont 258 méterrel számítunk. Eratostenes térképet is szerkesztett, melyen egymást derékszögben metsző 8 parallel kört és 7 meridiánt alkalmazott. (22. ábra.) A főmeridián és a főparallel Rhodos-szigetén metszik egymást. A



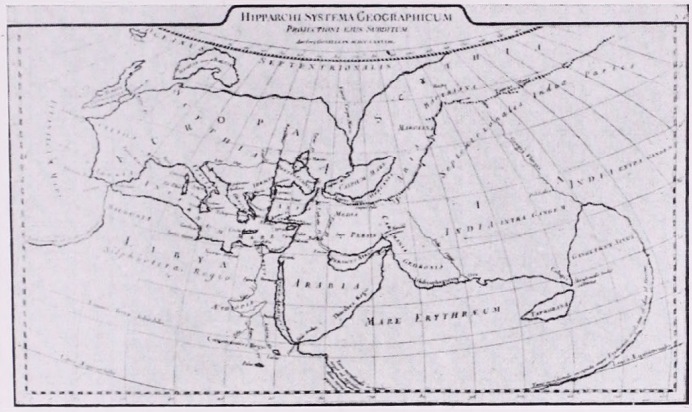
22. ábra.
Eratostenes világtérképe.

meridiánokat csak abszcisszákul használja fel. (Berger: Erdkunde.) Tőle származik a térítők és a sarkkörök fogalma: a forró, a mérsékelt és hideg égövek geometriai meghatározása.

Kr. e. 150-ben elkészült az első földgömb is mallosi Krates kezében. Ezen a glóbuszon a Föld felszínét 4 félköralakú földsziget képviseli, melyeket mint lakott területeket egy aequatoriális és egy meridionális óceán-öv választ el egymástól. A glóbuszt később Pergamon királyának ajándékozta Krates.

Nem szabad megfeledkeznünk a Kr. e. 150 körül munkálkodó Hipparchosról, a nagy csillagászról, a sztereografikus és ortografikus vetület feltalálójáról. Sinesios püspök Kr. u. 410 körül megjelent munkájában (Sermo de donis Astrolabii ad Paeonium) azt írja, hogy Hipparchos a gömb felületén levő alakzatokat rajzi úton úgy próbálta síkba fejteni, hogy a síkon is az eredeti arányok maradjanak meg. (23. ábra.) Felfedezte a praecessiót vagyis azt a jelenséget, hogy a Föld forgástengelye, mint a búgócsigáé, kúpot ír le. A tavaszpont pedig e miatt nem marad a helyén. Kiszámította vagy 1080 csillag égi koordinátáit és a Hold távolságát a Földtől 59-szeres földsugár értékkel. Sok helymeghatározást is végzett. A földi térkép megszerkesztéséhez minél több hely koordinátáinak ismeretét tartotta szükségesnek. Saját szerkesztésű térképét részint helymeghatározások, részint hosszmérések alapján készítette el. A szerkesztéshez Eratostenes adatait alaposan kibővítve, szélességtabellába foglalta. Babilón szélességét újra meghatározta. Ennek folytán az ő térképén jóval északabbra került, mint Eratostenesén volt.

A görögöktől ered a lábmérték, körülbelül 32 cm hosszértékkel.



23. ábra.
Hipparchos világtérképe.

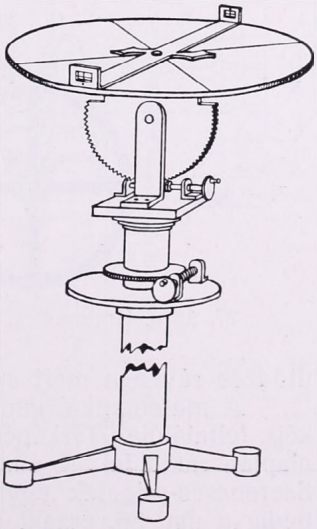
Róma közben mind hatalmasabb lett és Kr. e. 146-ban elpusztította Karthágó-t, amivel az egész Földközi-tenger ura lett. A görögök is az ő nagyságát és hatalmát öregbítették már tudásukkal.

Itt azért még tovább folytatom a római uralom alatt élő nagynevű görögök felemlítését, bár már római impérium alatt éltek.

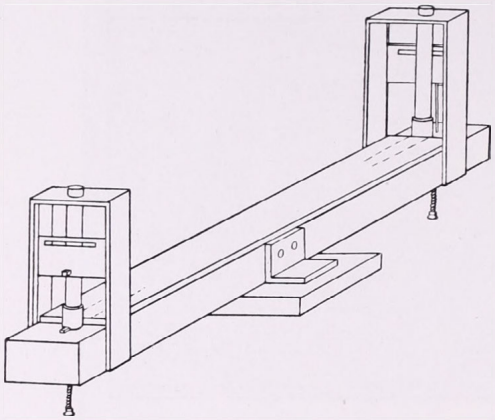
Poseidonius, Cicero tanítómestere a Föld méreteit Eratostenes módszere szerint határozza meg, kb. Kr. e. 93-ban. A meridionális kerületet 240.000 stadionnak számította; ez méterrendszerben 37.920 km, szintén egyiptomi stadiont véve alapul.

Heron ugyanezen időben írta meg „Dioptrika" című művét, melyet a földmérők sokáig kézikönyvül használtak. Könyvében nevezetesebb feladatok voltak, mint pl. két össze nem látó pont közt egyenes kitűzése; át nem gázolható folyó szélességének megmérése; egy telek felmérése a nélkül, hogy területére lépnénk; egy telket sugár irányú egyenesekkel meghatározott területű részekre osztani; egy háromszöget, vagy trapézt meghatározott arány szerint megosztani.

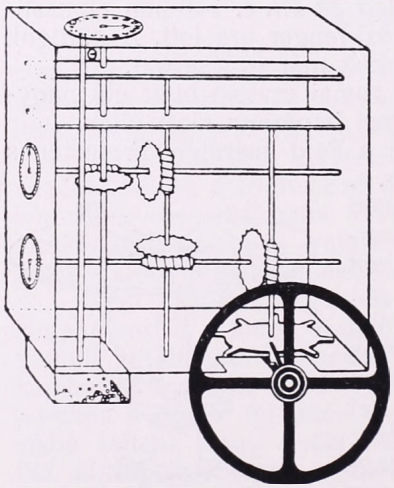
Műszerekül az irányzódioptrát (24. ábra), magasságmérésre, illetve szintezésre a szintezővonalzót irányzótárcsával (25. és 26. ábra), távolságmérésre fogaskerékáttételű fordulatszámláló kereket, a hodométert ajánlja.



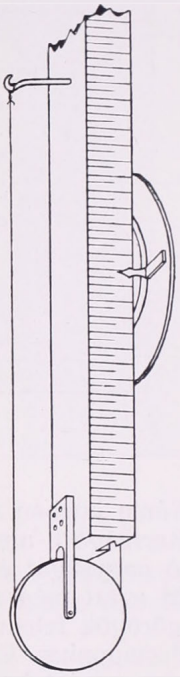
24. ábra.
Irányzódioptra.



25. ábra.
Szintezővonalzó.



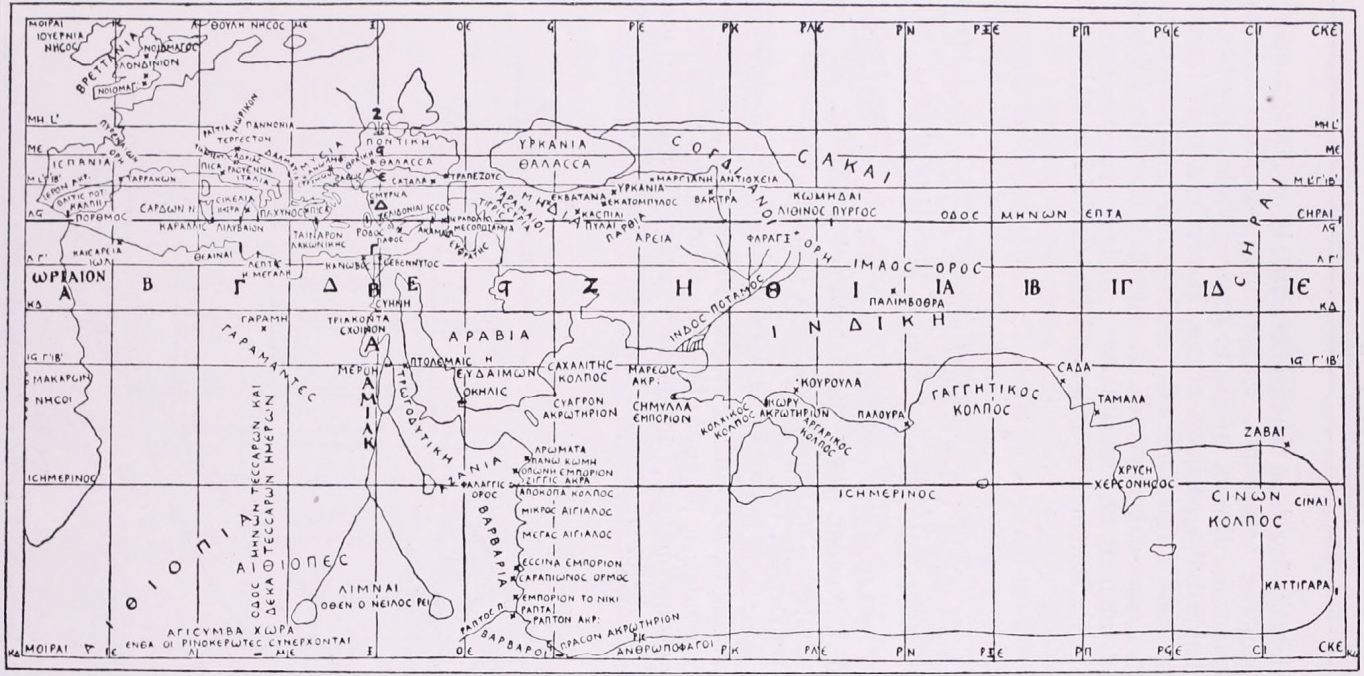
27. ábra. Hodométer.



26. ábra. Irányzótárcsa.

Heron és később Kr. e. 14. szd. táján Vitruvius római mérnök automaták kitalálásával is foglalkozott. Az automata-technika már Kr. e. 800 tájékán ismert volt. A 27. ábra egy hodométert mutat be, Diels: „Antike Technik" című munkájából. Ez a hodométer, amely Vitruvius mesterműve, de Heronéval analóg, hangosan jelezte a felső számlálókorong lyukain át az alul levő fémdobozba eső kis golyók ütődése révén a mért stadion-nyi távolságot.

A matematikai geográfia megalapítója tyrosi Marinus, a sík térkép feltalálója. Térképére az egyes helyeket földrajzi koordinátáik alapján rakta fel. A quadratikus fokhálózatának kezdő meridiánja a Szerencsés-szigetek egyikén (kb. a mai Ferro) halad át, a főparallel pedig a mai 36. északi szélességi foknak felel meg. Felhasználta a rhodosi meridiánt is, amely a főparallel kört Rhodosnál metszi. (28. ábra.) Munkálkodásának ideje Kr. e. 100 tájékára esik.



ΣΧΟΛΙΟΝ· ΜΑΡΙΝΟΣ Ο ΤΥΡΙΟΣ ΟΥΚ ΕΦΘΑΣΕ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑΝ ΕΚΔΟΣΙΝ ΠΙΝΑΚΑ ΚΑΤΑΓΡΑΨΑΙ· ΗΜΕΙΣ ΔΕ ΠΕΙΡΩΜΕΝ ΚΑΙ ΜΗ ΠΡΟΥΠΟΚΕΙΜΕΝΗΣ ΕΙΚΟΝΟΣ ΑΠΟ ΜΟΝΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑ ΤΩΝ ΑΥΤΟΥ ΥΠΟΜΝΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΘΕΣΕΩΣ ΠΟΙΕΙΣΘΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΝ· ΣΗΜΑΙΝΕΙ – ΟΤΙ ΤΑ ΠΛΑΤΗ Ι ΟΤΙ ΤΑ ΜΗΚΗ ΜΟΝΟΝ ΕΣΤΙ ΠΑΡ ΑΥΤΟΥ ΕΥΡΕΙΝ Χ ΟΤΙ ΟΥ ΔΗΛΑΙ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΑΙ ΤΩΝ ΤΟΠΩΝ ΘΕΣΕΙΣ

ΠΙΝΑΞ ΤΗΣ ΟΙΚΟΥΜΕΝΗΣ
ΚΑΤΑ
ΜΑΡΙΝΟΝ ΤΟΝ ΤΥΡΙΟΝ

28. ábra.
Tyrosi Marinus világtérképe.

A parti térképek őse és a Baedekker őse is említésre méltó. A Kr. e. 6. században a hajósoknak már voltak valamiféle hajózási térképeik és útikalauzaik. Ezeket gyüjtötte össze állítólag egy Skylax nevü karyandai hajós Itália partjaira nézve, kiegészítve saját tapasztalataival. A közkézen forgó ilynemü (esetleg térképes) útikalauzt aztán az ókorban skylax-nak nevezték. A skylaxok azonban főképen Baedekker-szerű leírásokat tartalmaztak.

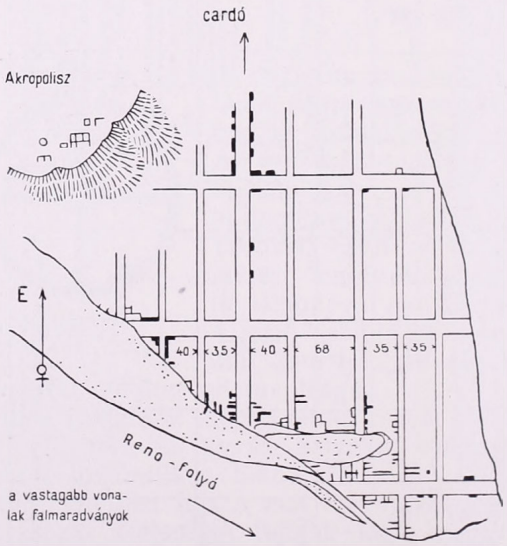
A tudományos síkgeometria megalapítója Eukleides, aki Kr. e. 300 körül élt.

* * *

A rómaiak közt görög tudós is akad bőven. Amíg a görög lélek filozófikus, szemlélődő, a római a reális, a praktikus dolgok iránt fogékony.

A legrégibb térképészeti emléket, mely kb. Kr. e. 500 tájáról való, a Bologna közelében levő Marzabattonál ásták ki. Ez egy etruszk város alaprajzát ábrázolja, amelyen a rómaiak városrendezési szabálya jól kidomborodik. (29. ábra.)

A rómaiak minden új település helyét a derékszögű rendszer szerint tűzték és osztották ki. A kontúrok meghatározása után a derékszögtűző műszert, a gromát, a jövendő főtéren állította fel a finitor, a mérnök, kinek később mensor, agrimensor, avagy a műszere után gromaticus volt a neve. A groma felállítását vallási szertartások



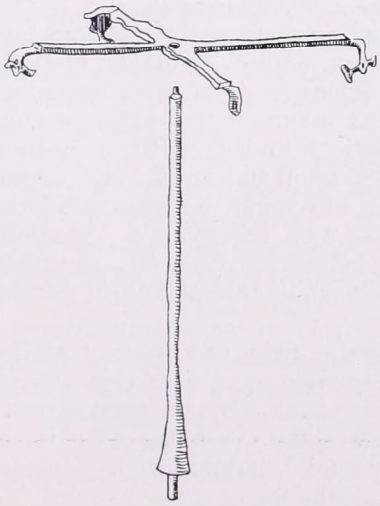
29. ábra.
Egy etruszk város szabályos alaprajza.

követték. A szertartások végeztével az előzőleg gnomonnal meghatározott északi irányra tájékozva, a római mérnök kitűzte jelrudak segítségével, a grománál állva, a kor és a helyi felfogás szerinti szerencsés irányt: a nyugati, vagy a keleti irányt, a decumanus-t, amit a cardo, az É—D-i irány kitűzése követett. Erre a tengelyrendszerre volt felépítve az egész földosztás helyszíni kimérése. Természetesen meghatározott, rajzolt terv alapján, melyen a területek méretarány szerint voltak berajzolva.

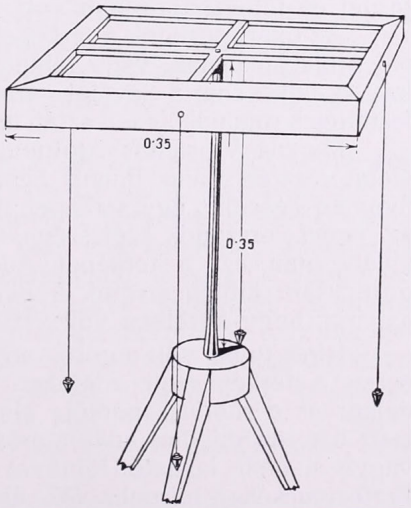
A groma, vagy stella (30. ábra) egy statív-on elforgathatólag nyugvó kettős dioptra volt, melynek egyenlő hosszú két karja egymást középen keresztezte. Egy kiásott példányból arra lehet következtetni, hogy a két karra esetleg fakeretet is szereltek. (31. ábra.) A pontraállítást és a műszer beszintezését perpendiculumokkal, függélyezőkkel lehetett elvégezni. A gromát használat előtt rektifikálták. A derékszöget esetleg külpontos felállással tűzték ki, ha a gromát a 31. ábra szerint alkalmazták, vagyis a derékszöget a karok végpontjaival állították elő a természetben.

Az új részletek mesgyéinek kitűzése után a határokat élőfa ültetésével, határkővel (mely alá állati csontot, faszenet, cserépdarabokat tettek), vagy más jellel állandósították. A határjeleket szigorú törvények védték.

A földosztásról készített térkép egyik példányát telepítések esetében ércbe vésték és az illetékes város főterén nyilvánosan kifüggesztették, vászonra rajzolt másodpéldánya a császári levéltárba



30. ábra.
Groma, vagy másképp stella.



31. ábra.
Fakerettel és függőkkel felszerelt groma.

került a császárság alatt. Ehhez a térképhez csatolni kellett a házjegyzéket, a litterarium casae-t, a libri aeris-t, mely a földrészleti jegyzőkönyv őse, azaz a maradványföldek jegyzékét és végül a liber beneficiorum-ot, a javadalmasok és kedvezményezettek jegyzékét. Mindezek két példányban készültek. Egyik példányt a császári tabulariumban, másikat az illetékes város vagy colonia levéltárában őrizték.

Ennyit a római földosztásokról. Julius Caesarig csak itinerariumok és egyes tudósok feljegyzései tájékoztatták az erre kíváncsiakat a birodalom egyes részeiről. Voltak térképek is, de inkább csak világtérképek.

Julius Caesar azonban elrendelte az egész birodalom felmérését, melynek elvégzésére három görögöt alkalmazott. Az egyik, Zenodoxos, 14 év, 5 hónap és 9 nap alatt felmérte a birodalom keleti részét, Theodotos, a másik, 20 év, 8 hónap és 10 nap alatt északkal, a harmadik, Polykleitos, 25 év, 1 hónap és 10 nap alatt végzett a déli részekkel. Az egész óriási munkát kb. Kr. e. 30-tól Marcus Vipsanius Agrippa, Augustus császár első minisztere központilag igazgatta, Kr. e. 12-ben történt haláláig. A mérés adatai nem kerültek napvilágra.

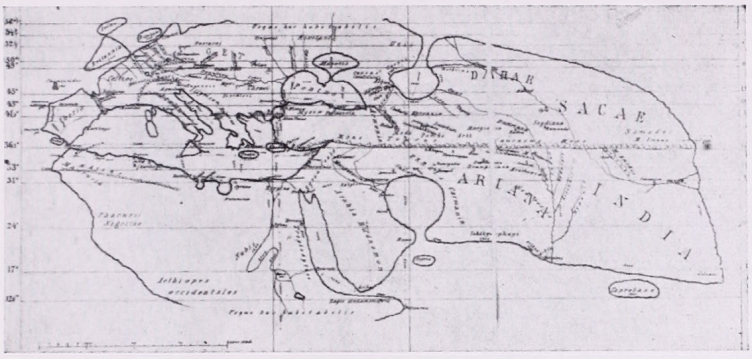
A rómaiaknál a földmérés szabad foglalkozás volt. Csak később, mikor a nép sokat csalódott bennük, kötelezték a földmérőket államvizsga letételére. A birodalom mérnökei a császárkortól kezdve technikai főiskolákon tanultak. A kiválóbb állami mérnökök különböző időkben perfectissimus, spectabilis, sőt a clarissimus címet is megkapták, mellyel a toga praetexta, a bíborszegélyű toga viselhetése járt. Aki hordhatta, kegyelmes úr volt. A mérnökök tudására a sok telepítésnél és főleg háborúban volt szüksége a birodalomnak.

Az ókori görögök a térképeket pinax névvel nevezték, a rómaiaknál orbis pictusnak, vagy tabulának hívták, amiből a német Landtafel lett. A latin charta levelet, értesítést jelent. A térképeket vászonra festették a rómaiak, innen aztán mappa-nak, mappa mundi-nak nevezték.

Marcus Vipsanius Agrippa, a Vesuvio kitörésekor (Kr. u. 79-ben) életét vesztett Caius Plinius Secundusnak munkájához és annak adatai nyomán készített egy térképet, melyen a birodalom határainak adatai, az egyes országok szélessége és hossza volt feljegyezve. Vipsanius halála után ezt a térképet Augustus császár a Campus Agrippae porticusára kifüggesztette. A Plinius—Vipsanius-féle térképről Strabo azt írja, hogy köralakú volt.

Híres tudós volt a görög eredetű Strabo. Szigorú kritikával szedte össze a térképészeti adatokat. A térképének váza a rhodos—sienei délkör és a rhodosi párkör. Megelőző munkák alapján szerkesztette meg bár, de minden adatot erősen megkritizált. A hideg és a forró, vagyis a nem lakható földövet éles vonallal határolja el. Térképe Eratosteneséhez hasonlít. (32. ábra.)

Ugyanilyen szobatudós térképész volt a Claudius császár korában élt Pomponius Mela, aki körtérképet szerkesztett. Pomponius Mela



32. ábra.
Strabo világtérképe.

térképét látjuk a 33. ábrán. Egy 3 kötetes chorográfiai könyvet írt Kr. u. 43-ban, melyben a régi görög skylaxok és periplusok adatait használta fel. Körtérképe is ezek alapján készült.

A hosszmérések alapján szerkesztett ókori térképek a földrajzi helymeghatározással megállapított (földrajzi hosszúság és szélesség) helyeknek koordinátáik szerint történt felrajzolása mellett (alappontok) bizonyos papíron vagy vásznon végzett háromszögeléssel is készültek.

Ha két ugyanegy meridián alatt fekvőnek képzelt hely mindegyikétől egy harmadiknak távolságát akár itinerariumokból, akár utazási feljegyésekből ismerték, ezt a helyet ú. n. keresztmérettel lépték és körző segítségével a térképre felrajzolhatták. A feladat t. i. ez: Adva van egy háromszögnek mind a három oldala és ezek közül az egyiknek iránya is a két, már felrajzolt alappont által. Megszerkesztendő a háromszög.

Ha pedig egy harmadik helyet a két alappont egyikével egy szélességi körön fekvőnek ismertek, csak az adott távolságot kellett az alapponttól nyugatnak vagy keletnek a párkörre rámérni. Ekkor ez a feladat: Az egyenesnek adva van a kezdőpontja (alappont), iránya (a párkör) és a hossza. Megszerkesztendő az egyenes végpontja.

Az egymástól nagyobb távolságra fekvő helyeknek ilymódon végzett felrajzolásával háromszögláncolat keletkezett. A háromszögeken belül eső, egymáshoz is közelebb levő helyeket szintén az ismert helyektől mért távolságuk szerint, akár az előbbi, akár az utóbbi módon illesztették be megfelelő térképi helyükre.

Ezt a módszert minden matematikai alapon munkálkodó ókori térképész alkalmazta.

Nifus, híres római mérnök geométriával foglalkozott könyvében. Az át nem lábolható folyó szélességét gromával méri meg, közvetett úton.



33. ábra.
Pomponius Mela „De Situ orbis" című 3 kötetetes geográfiai kézikönyve.

Eljutottunk a római kor legnagyobb görög tudósához, Claudius Ptolemaioshoz, akinek munkái és térképészete dogmává váltak, úgyhogy az egész világ Kr. u. a 16. századig hatása alatt állt. Még Amerika felfedezését is az ő térképi hibájának köszönhetjük.

Mindenesetre az ókori térképészet vele érte el fejlődésének csúcspontját.

Ptolemaios Egyiptomban, Hermeiu városában születhetett és Kr. u. 140—150 táján adta ki két fő művét. Az egyik a Megalé Syntaxis,

melyet az arabok később Tahrir al magesti névvel használtak csillagászattal, a másik, a Geografiké Hyfegézis geográfiával és a térkép szerkesztésének módszerével foglalkozott. A Syntaxis Almagest néven lett közismert.

Ptolemaios — úgylátszik — nem szerkesztette meg térképét (34. ábra), csak az eljárásra nézve adott utasítást a 8 kötetes geo-



34. ábra.
Ptolemaios világtérképe.

gráfiájában. Az 1. kötet a tulajdonképeni matematikai geográfiáját és két vetületének magyarázatát tartalmazta. A 7. kötet tyrosi Marinus adat-táblázatát közölte javítva és kiegészítve, a 8. kötetben csak összefoglalt és a térképszerkesztést ismertette. Az alkalmazott vetületét aequidistans kúpvetületnek hívják ma.

Vagy 8000 hely földrajzi koordinátáit adta meg, de csak 400 hely adatai alapultak tényleges szélesség- és hosszúságmérésen. Ezeket percnyi pontossággal közölte. Művében kis fokok is szerepeltek, amikről később lesz szó.

A földrajzi hosszúságokat Marinus és az utazók itinerariumai alapján határozta meg az alexandriai meridiántól keletre és nyugatra. Az utazók adatait korrigálta.

Csodálatosnak tetszhetik, hogyan volt képes egy-egy görög térképész többszáz helynek földrajzi koordinátáit meghatározni, mikor ezek a helyek egymástól igen nagy távolságra voltak. Az egyik helyről a másikra utazással, az észlelésekkel annyi idő telhetett el,

hogy már 100 hely esetében egy ember munkás élete kevésnek bizonyult e részletadatok megszerzésére.

Itt jött a kereskedelem a tudomány segítségére. Meg is érdemelte, mert a térképek főként a kereskedelem érdekeit szolgálták. Nagyon valószínűnek látszik, hogy a görög kereskedők juttatták az adatokat egy gyüjtőhelyre (pl. az alexandriai könyvtár), ahol a térképész hozzájuk fért. Ezek a kereskedők egy szabványos hosszúságú bottal jártak s ahol megfordultak, mint gnomont használták fel, lemérve az árnyék hosszát. Kisebb gyüjtő- és továbbítóállomások a meglevő, virágzó kereskedőtelepek voltak. A beküldött adatok az utazás időtartamát és módját, esetleg a megtett út hosszát, a gnomonszámokat tartalmazhatták.

A hosszúságok kiszámításában a Kr. e. 331-ben történt hosszúságmérés is segítségére volt Ptolemaiosnak. Egy holdfogyatkozás idejét észlelték a mezopotámiai Arbelában és Karthágóban. Az időkülönbség adta a két hely közt a hosszúságkülönbséget. A mérés hibás volt: többet mértek vagy 44 időperccel, ami körülbelül 1220 km-nek felelt meg. Tekintélyes hiba! A földet 180.000 stadion kerületűnek vette, egy fokot meg 500 stadionban adott meg Ptolemaios.

Eratostenes a Földközi-tenger hosszát 26.500 stadionnyinak vette, 158 méteres egyiptomi stadionnal számítva, amiből kerek 700 fért egy földi fokra. Ptolemaios elfogadta a 26.500 stadiont, de egy stadiont, mai értelemben, már 221 méteresnek kellett vennie, ha egy földi fok 500 stadiont tett ki, mint írta, több mérés egybevágó eredményeképen. Hosszúsági adatai is így igazodtak és a világ képe e miatt megnyúlt. Így történhetett, hogy Kolumbusz Kristóf, aki keleti Indiába óhajtott hajózni, nem vélte nagy dolognak, ha nyugatnak hajózik a földgolyón.

Az első Ptolemaios-féle térképet Kr. u. 500 körül Agathodaimon készítette el. Azóta többen szerkesztették meg, a világ azonban mindig nyujtott maradt. A báseli 1545. évi kiadású Ptolemaios-térképet ábrázolja a 34. ábra.

A rómaiak a Föld gömbalakját már a császárkorban elismerték, amit a pénzeiken megjelenő földgömb bizonyít legjobban. (35. ábra.) Augustus császár pénzein a glóbuszon a római sas ül, Tiberius pénzein a földgömb képére keresztbe rakott kormánylapát nehezedik, Diocletianus pénzén kis gyermek telepedett rá a glóbuszra, Maximinus viszont bolygónkat maga tartja a markában.

Egy magyar ptolemaista, Lattyák Sándor főerdőtanácsos, mai értelemben vett helyes térképet szerkesztett a Geografiké Hyfegézis adatai alapján. Lattyák azt mondja, hogy az eddigi térképszerkesztők akkor tévedtek, amikor egyetlen fokhálózatrendszerbe akartak mindent lerajzolni, holott az ókori tudós a római praetorianus hajóhad működési körei és egy-egy kereskedelmi körzet területe szerint különböző kezdőponttól számított meridiánikus és parallelikus kis fokos skálával



35. ábra.
Római pénzek földgömbbel.

gondolta el a szerkesztést. (Különböző központú hálózat.) Azt tartotta csak szem előtt, hogy egy-egy ilyen rendszeren belül két hely egymásközti iránya számszerűen legyen kifejezhető. Egy már említett Ptolemaios-féle kis fok 10 geográfiai fok 12-ed része.

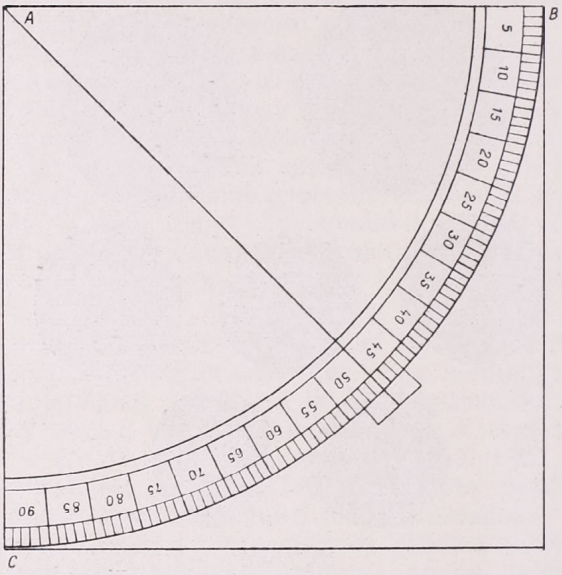
A különböző kezdőpontú fokhálózatot úgy kell elképzelni, mint a magyar sztereográfikus vetület szelvényhálózatát, melynél volt budapesti, marosvásárhelyi és ivanicsi rendszer.

Ptolemaios helymeghatározásaihoz kvadránst és armilláris szférát használt.

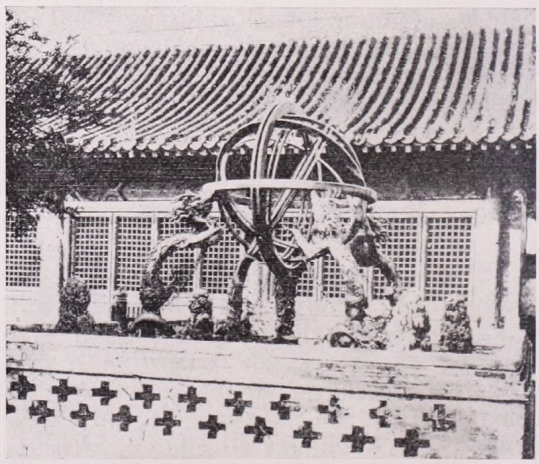
A kvadráns — saját szavai szerint — „egy pontosan négyzetes lap, kőből vagy fából". Egyik sarka körül, mint középpont körül negyedkört rajzoltak, melyet fokosztással láttak el. (36. ábra.) A középpont körül egy dioptra volt forgatható, melynek a körosztás felőli végén volt az index és az okulárnyílás. Használata akár vízszintes, akár magassági értelemben, nem szorul magyarázatra.

A 37. ábra az armilláris szférát mutatja be, mely egymásba illő és egymásban elforgatható körgyűrűk rendszere. A gyűrűket a megfelelő legnagyobb gömbi körök síkjának hajlásszöge szerint lehetett beállítani és a megfelelő helyen alkalmazott dioptrával a horizontot jelképező gyűrű segítségével valamely csillag magassága megmérhető volt. Ez a műszer, amit itt látunk, a pekingi csillagvizsgáló armilláris szférája volt.

Ptolemaios a kört 360 fokra, egy fokot 60 percre és a percet



36. ábra.
Ptolemaios kvadránsa.



37. ábra.
A pekingi csillagvizsgáló armilláris szférája.

60 másodpercre osztotta be. A kör átmérőjét pedig 120 parsra. Az ekliptika hajlásszögét 23°51′15″-nek számította a földi aequatorhoz viszonyítva.

Kr. u. 300 tájékáról való a Castorius világtérképe (38. ábra), amit ma volt tulajdonosának, Peutinger Konrádnak nevéről Tabula



38. ábra.
Castorius világtérképe. (Tabula Peutingeriana.)

Peutingerianának ismernek. Peutinger, Celtes Konrádtól kapta, aki viszont egy délnémet könyvtárban találta 1500 körül. Ma a bécsi udvari könyvtárban van.

Miller „Mappae mundi" című munkája Castorius szerzőségét ismeri el. A Tabula 12 pergamen-lapból állt, melyből egy elveszett, de a későbbi Itinerarium Antoniniből a 13. században történt lemásoláskor pótolták. Összesen 20 és fél láb hosszú és 11 és fél hüvelyk széles szalagszerű színes útitérkép, illetve inkább vázlat ez, melyen az utak kettős vonallal, a hegyek perspektívikusan, az erdők fa képével vannak szemléltetve. Méretarányról szó sem lehet. Az utak mellett azonban a helységek közti távolságot láthatjuk odajegyezve római lépésekben.

A tabula felső széle kelet. Általában a római térképek mind úgynevezett keletelt térképek.

Ez a Castorius-féle itinerarium közigazgatási és hadászati célokra

volt alkalmas. A helységeket jelképező épületek nagysága a lakosság számára és a város fontosságára nézve ad felvilágosítást. Az utazó közigazgatási tisztviselő ki tudta számítani, hol fog meghálni, a katonai csapat parancsnoka az útjába kerülő természetes akadályokat tudhatta előre, az elszállásolás, vagy táborverés helyével együtt.

Az Itinerarium Antonini csak a helységeket és a köztük levő távolságokat sorolja fel egymás után, az Itinerarium Hierosolymatum pedig a szentföldi zarándokokat segítette, ha Burdigalából — a mai Bordeaux-ból — indultak útnak. Keresztény a szerzője.

A tengeri térképeket ebben az időben is a periplusok képviselték. Ilyet készített a heracleai Martianus, aki a munkájában az egész lakott világról számot ad. Címe: Periplus maris exteri. Távolsági adataiban a legrövidebb és a legnagyobb becsült hosszt is felsorolja.

Ammianus Marcellinus Kr. u. 400 táján Apollonios Rhodios és Publius Terentius Varro Atacinus adatai szerint, de főleg Ptolemaios alapján szerkesztett egy keletelt térképet, melyhez még a római birodalom térképét és Dionysios Periegetes pinaxát is felhasználta.

Kr. u. 410 tájáról való Paulus Orosius keresztény pap Kosmográfiája. Kerek, keletre tájékozott térkép volt, melyen Orosius a világot 4 részre osztva, egy 6 irányú szélrózsával is ellátta. (39. ábra.) Az irányok mellé a szelek neveit írta be. Ez a rekonstrukció már középkori elrendezést mutat, mert a világ 4 részre osztása hiányzik. A szélrózsát pedig csak a körtérkép szélére írt szélnevek pótolják.

A római állam mind tökéletesebb kifejlődése magával hozta a földadó bevezetését. A földparcellák nagyságának megállapítása céljából részletes földméréseket végeztek. Ilyet rendelt el Itália területére Diocletianus császár.

A parcellák vagy birtokok területét a tulajdonos nevével együtt nyilvántartották és a feljegyzett adatok alapján vetették ki az adót. Az ilyen adójegyzéket capitum registrumnak nevezték. A Codex Theodosianus előszava capdastra és catastre névvel illette. Innen származik a mai kataszter elnevezésünk is.

A kutatás több térképről, több tudományos, geográfiai és geométriai, vagy geodéziai vonatkozású műről is tud, mint amelyekről itt szó volt, de azok kisebb jelentőségűek.

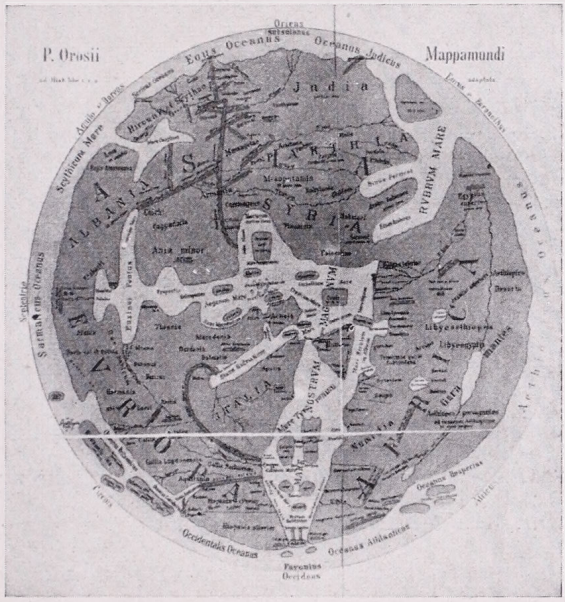
A római birodalom Kr. u. 395-ben kelet- és nyugatrómai császárságra oszlott, 455-ben a vandálok elpusztították Rómát, melynek hatalma 476-ban tökéletesen és végérvényesen megdőlt. A történelem eddig számítja az ókort. Bár a térképészet ókora az iránytű európai szerepléséig tart, mégis a történelmi beosztáshoz tartom magam.

Mindazonáltal nem lehet érdektelen Nagymagyarország sem ókori térképészeti vonatkozásban.

Magyarország területének első, a valóságot tapogató képe Strabotól ered. Addig csak utazók össze-vissza elbeszéléseiből rajzolták meg. Herodotos leírásaiban az Alpokat és a Kárpátokat (Alpis és

Carpis) folyóknak képzeli, melyek a Tibisis-szel (a Tiszával) együtt az Istrosba (a Dunába) délről északnak folynak. Strabo már tudja és rajzolja is, hogy a Duna az Alpokból ered és a Fekete-tengerbe, a Pontus Euxinus-ba ömlik.

Krisztus korában sem tudtak a rómaiak sokat hazánk területéről, mert Ptolemaios, akinek a római mérések és geográfiai feljegyzések



39. ábra.
Paulus Orosius térképe.

adatai mind rendelkezésére állottak, hiszen térképe szinte a rómaiak világhatalmát szolgálta, a térképen Aquincum helyének megadásával a Dunát vagy 100 km-rel északabbra helyezi, folyását pedig eredetétől torkolatáig egyenesnek rajzolja. Ezt a tévedését csak a XVIII. szd. térképei küszöbölik ki.

Kr. u. 87-ben a hódító Domitianus császár mérnökei jelentek meg Hazánk területén. Adataikról térkép nincsen, csak itineráriumok bizonyítják a rómaiak munkásságát. Az itineráriumok adatai teszik lehetővé, hogy *Dr. Paulovits István* egyetemi professzor a Magyarország területén létesített castrumok helyét megállapítsa és kiáshassa sokszor falvak belsőségében levő 2000 éves sírjukból.

* * *

Irodalom.

Az ókori térképészetet tárgyaló úttörő magyar munkák közül kiemelkedik *Witauschek Gyula* őrnagy adatgyüjtő munkássága, mely az 1934. évi Térképészeti Közlöny 7. sz. különfüzetében jelent meg „Történelmi jegyzetek a térképészet tárgyköréből. I. kötet. Ókor" címmel. Ebben a gyüjteményben hatalmas irodalmat sorol fel, melynek újabb ismertetése felesleges.

Ókori földbirtokpolitikai (telepitési) téren úttörő *lovag Fehrenteil-Gruppenberg László* mérnök kutatása, mely az 1934. évi Geodéziai Közlöny 9—10. számában látott napvilágot „A római telepítések" címmel, valamint „A római földmérők" című munkája.

Witauschek Gyulától felsoroltakon kívül felhasználtam a következő műveket:

Bredon Juliet és Igor Mitrofanow: Das Mondjahr.
Cholnoky Jenő: A Föld megismerésének története.
Cholnoky—Prinz—gr. Teleky—Bartucz: Magyar Föld — magyar faj.
Dannemann Franz: Die Naturwissenschaften.
Dávid Antal: Babel és Assur.
Dubnow Simon: A zsidóság története.
Ebers Georg: Aegypten in Wort und Bild.
Eckert Max: Die Kartenwissenschaft.
Eberhard und Henseling: Beiträge zur Astronomie der Han-Zeit.
Krauss Sámuel dr.: Talmudische Archeologie.
Lattyák Sándor: Excerptum ex opere „Explicatio Geographiae Claudii Ptolemaei". (Szerző kiadása. 1929.)
Lübke: Himmel der Chinesum.
Mahler Ede: Babylonia és Assyria.
Mahler Ede: Ókori Egyptom.
Miller Ede: Weltkarte des Castorius, genannt Tabula Peutingeriana.
Révai József dr.: Ókori automaták. (Búvár, 1937 január.)
Souciet Etienne: Observetions mathematiques, astr., geogr., chronol. et physiques. (Paris, 1732.)
Zuckermann B. dr.: Das Mathematische in Talmud.

SZÍNES TÉRKÉPEK.

Írta: Dr. ALBÁN IMRE.

*

Az embernek a színek iránti szeretete a térképeknél is korán megnyilvánult. A középkor kézirati térképeinek nagyrésze sok színűre kifestve készült. Amint a XV. században a térképek nyomása fametszetekről és rézmetszetekről megkezdődött, egyszeriben végeszakadt a színek tobzódásának. Nem azért, mintha az emberek a színes térképekből kiábrándultak volna, hanem azért, mert abban az időben egy többszínű térkép sokszorosítása még szinte leküzdhetetlen akadályokba ütközött.

Körülbelül három évszázadon keresztül az volt a szokás, hogyha színes térképre volt szükség, a fekete egyszínű térképnyomatokon a településeket, határokat, erdőket, vizeket, közigazgatási területeket

stb. kézzel színezték ki, rendszerint vízfestékkel. Igaz, hogy pl. a japánok a színes fametszést már századok előtt nagyszerű technikával gyakorolták, ez az eljárás mégsem tudott a térképészet terén kellően érvényesülni. Ennek egyik oka az volt, hogy a rézmetszés, főleg a térképnyomásnál, gyorsan kiszorította a fametszést, másik oka, hogy a fametszet az anyag törékenysége miatt kevésbbé alkalmas a térképeken szokásos finom vonalak és apró jelek metszésére és nyomására, javítások pedig egyáltalában nem lehetségesek.

Senefelder korszakalkotó találmánya, a kőnyomás tette lehetővé, hogy a mult század eleje óta a színes térképek nyomdai sokszorosítása majdnem korlátlanul kibontakozhassék.

A színes kőnyomás, vagy chromo-litográfia eljárása röviden a következő: Ha valamely színes képet kellett sokszorosítani, akkor először ú. n. kontúrkövet készítettek, amely az összes színek határait tartalmazta. Ezt annyi kőre vitték át, ú. n. pornyomat (németül Klatsch) alakjában, ahány színben a nyomást végre kellett hajtani. Ezeken a köveken az egyes színeket litográfiai tussal vagy krétával külön-külön rajzolták meg. A horgany- és aluminiumnyomás, majd az offsetnyomás feltalálása után hasonló módon készültek a színnyomólemezek is. Ezt az eljárást a színes térképek készítésénél is hasznosították, amennyiben az itt szükséges színlemezeket is így dolgozták ki. Ma főleg az erdőlemezek készülnek ilyen eljárással.

A színes térképek fejlődését talán leginkább a fényképezés feltalálása (1839) segítette elő. Hosszú az út, amíg a sokszorosító fényképezés mai fejlettségét elérte. Közben feltalálták a 3 szín fényképezést is, amely a 3 alapszín: sárga, vörös és kék fényképi kivonata útján készült nyomódúcokkal elméletileg minden színfoltokból álló kép, pl. festmény, reprodukálására alkalmas. A gyakorlatban 3 szín még ma is csak a magas- és mélynyomásnál ad kielégítő eredményt, a lapos (sík-) nyomásnál, tehát a kő- és offsetnyomásnál legalább négy, de gyakran hat-nyolc színkivonat szükséges, hogy az eredetihez hasonló eredményt kapjunk.

Sokszorosítás szempontjából kétféle színes térképet ismerünk:

a) festett, árnyalatos,

b) rajzolt, vonalas kivitelűt.

De ez a felosztás nem zárja ki, hogy árnyalatos térképet pl. szöveggel, vagy vonalas rajzút árnyalással egészítsünk ki.

1. Festett (árnyalatos) és sokszínű eredeti után.

A színes eredetiről három-négy színkivonat készül a többszínfényképezés módszerével. Mint említettük, itt eddig csak a magas- és mélynyomás jött tekintetbe. Előbbinél még mindig rács- (raszter-) felvételeket kell készíteni, különösebb fejlődés már évek óta nem tapasztalható. A színes mélynyomás ellenben az utolsó évtized folyamán gyors iramban tökéletesedett és minőségben az összes többi

eljárásokat túlszárnyalja. Az utóbbi évek mélynyomású nyomdatermékei a színes eredetitől már alig különböznek. Különösen a német nyomdaipar mutat szép eredményeket.

Színes térképek sokszorosítására a 3 szín nyomást egyelőre nem használják, mert finom vonalakról lévén szó, azok három vagy több színben való egymásra illesztése tökéletesen nem oldható meg. Pl. a fekete vonalak a sárga, vörös és kék nyomóformán ismétlődnek és csak a három szín egymásra nyomása eredményez feketét.

Ellenben olyan esetekben, amikor a térkép eredetije nem rajztollal, hanem ecsettel készült, tehát nem színes vonalakból, hanem színfoltokból áll, akkor ez az eljárás a legmegfelelőbb. Háromszínnyomással készült intézetünk néhány madártávlatos térképe (Budapest—Wieni légiút, Velencei-tó, Balaton). A már említett nehézségek miatt azonban a neveket, a keretet és egyéb vékony fekete részleteket külön vonalas dúcról kellett a színes képre nyomni. (4. ábra.)

A rácsos fényképezés offsetnyomással kapcsolatban is igen gyakran szerepel. Pl. 75.000-es térképünk domborzatárnyalását rajzlapon festik, ezt rácson át fényképezik, nyomólemezre másolják és offsetgyorssajtón nyomják. Néhány év óta a 4 és 6 színű offsetnyomás (koloroffset) is nagyon szép eredménnyel fejlődik.

2. Rajzolt (vonalas) és egyszínű eredeti után.

Az egyes színeket rendszerint rajztollal fekete színben rajzolják. Ha minden szín rajza más rajzlapon van, akkor azokat egyenkint fényképezik és nyomólemezre másolják. Ha ellenben több szín rajza egy lapon van egyesítve, akkor csak egy fényképfelvételre van szükség; ilyenkor az egyes színeket a fényképnegatívon ismételt fedés és lemosás útján kell szétválasztani és közben nyomólemezre másolni. Ez akkor célszerű, ha a színek illesztése nagyon kényes, vagy ha az egyesített rajzra egy későbbi munkafolyamat (pl. kőrajz, rézmetszés) megkönnyítésére van szükség. (8. ábra.) Amennyiben ezeken kívül még árnyalás is volna, akkor ennek a fényképezésénél rácsfelvételt kell készíteni. (Lásd a 75.000-es térképnél.)

A térképkészítés mai állása szerint az 1. pontban említett eljárás ritkán jut szerephez; általában a 2. pontban leírt módszereket használják, amennyiben fényműszaki eljárás kerül alkalmazásra. Ilyennek a hiányában az egyes színeknek nyomólemezen kézzel való elkészítése is célravezető lehet, de lassúsága miatt mind ritkábban alkalmazzák.

Maradjunk egyelőre a rajzolt (vonalas) térképeknél, mert ezeket szoktuk meg. Kétségtelen, hogy bármily művésziek és tetszetősek voltak a régi egyszínű katonai térképek, pl. a svájci Dufour-atlasz, azok már nem felelnek meg a korszerű követelményeknek. Nemcsak azért, mert a régi csíkozott hegyábrázolás rengeteg időt kíván és végeredményben a térkép olvashatóságát kedvezőtlen fényviszonyok mellett erősen rontja, hanem azért is, mert a világháború óta az



1. ábra.
Ötszínű 75.000-es térkép (4862) részlete.
(Fekete terepváz, kék vizek, vörösesbarna szintvonalak, sárgásbarna árnyalás, zöld erdő.)



2. ábra.
Négyszínű 75.000-es térkép részlete.
(Fekete síkrajz, vörösesbarna szintvonalak, sárgásbarna árnyalás, zöld erdő).

egész világon a pontos magasságméréseken alapuló szintvonalas domborzatábrázolás terjedt el és ezt fekete színben csak közlekedési vonalaktól és növényzethatároktól mentes terepen (magas hegység, jégárak, homoksivatagok) alkalmazhatnánk. Ezenkívül a terepváz zsúfoltsága sok helyen szinte lehetetlenné teszi az ugyanolyan színű domborzatábrázolást.

Ebből következik, hogy a korszerű térkép legalább két színben készül. Pl. fekete „síkrajz" vagy „terepváz" és vörösbarna „domborzat." Ilyenek új 25.000-es térképeink. Természetesen ma, amikor a színeknek sokkal nagyobb a jelentőségük, mint régen, ezzel még nem meríthetjük ki a szép térkép fogalmát.

Intézetünkben már kezdettől fogva különféle kísérletek történtek többszínű térképek előállítására. Elsősorban a 75.000-es térképekkel kapcsolatban. Ezek mentek át a legnagyobb változásokon. A Térképészeti Intézet felállítása után először új 25.000-es térképek kiadására került a sor. Ezután megkísérelték ezeknek $^1/_3$-ra való kisebbítése útján 75.000-es térkép előállítását 2 színben (4957 sz. lap). Ez természetesen nem adhatott kielégítő eredményt, mert a rajz túlfínom lett és eredeti térközei annyira összeszűkültek, hogy nyomásnál a rajz összefolyt és így olvashatatlanná vált.

Több évi kísérletezés után, 1926-ban megjelent az „Utasítás az új részletes térkép előállításához." E szerint az új részletes térkép színei: „a terepváz (erdő kivételével), írás és keret fekete, a szintvonalak és csíkozás vörösesbarna, a domborzat árnyalása lilásbarna, az erdő zöld." Az első 4 színű térképek 1929-ben jelentek meg. (5057, 5157, 5062.)

Az új térképek még nem voltak eléggé színesek, ezért a következőket már kék vizekkel készítették, ami a domborzat plasztikáját is emelte. Végül a hegyvidék kidomborítására néhány lapnál egy második domborzat-árnyalást is szükségesnek találtak. Így lett az „Utasítás"-ban felvett négyszínű térképből hatszínű térkép. A domborzat ábrázolására egyedül 3 különböző barna nyomólemez szolgált. De azt el kell ismernem, hogy az így készült lapok nagyon szépek és jól olvashatók voltak. (1. ábra.) A lilásbarna árnyalás helyett néhány év mulva sárgásbarna (okker) színűt rendszeresítettek.

Az új térkép nyomdai sokszorosítása kezdettől fogva nagy nehézségeket okozott. Főleg a színillesztés volt kényes. Pl. egy kék patak felváltva barna és fekete ékcsíkozások között volt, a szerint, hogy partját a felmérésnél természetes, vagy mesterséges ároknak minősítették. El lehet képzelni, hogy a nyomásnál a kétféle, szűken rajzolt ékcsíkozás közé milyen nehéz harmadik színként a kék vonalat beilleszteni. Egyes lapokon ez számtalanszor ismétlődött. Ezenfelül még a többi színt is pontosan kellett illeszteni. Ezek a nehézségek hasonló külföldi térképeknél is előfordulnak, amint ez a színek csekély eltolódásából meg is állapítható. Felmerülhetett a kérdés:

mi szebb, egy kevesebb színben, kifogástalan illesztéssel készült térkép, vagy egy többszínű, a nyomásnál eltolódott színillesztéssel?

De a legnagyobb hátrány a munkaidőnél mutatkozott. Egy új 6 színű térkép sokszorosítása ugyanis több, mint hatszor annyi időt igényelt, mint az egyszínű térkép sokszorosítása. Előfordult, hogy a sok szín beigazításával elfecsérelt idő a nyomdai munkaidőt az egyszínűnek kilencszeresére növelte!

Minthogy e hátrányok nem állottak arányban a hat szín nyujtotta előnyökkel, újból az eredeti négyszínű megoldásra kellett áttérni, így a szépség és jobb olvashatóság iránti követelményeket a pontosság és gazdaságosság szempontjai alá rendelni. Még így is előfordulhat, hogy nagyobb rendeléseket a négyszínű térképből nem lehet kellő időre kielégíteni. Rendkívüli sürgősség esetén, vagy a rendelő kívánságára a 75.000-es térkép az árnyalás és erdőnyomás nélkül, két színben is sokszorosítható, a 25.000-eshez hasonlóan. Ebből a célból az erdőfelületeket a fekete színben is megfelelő jelzéssel (kis körök) látták el. (2. ábra.)

Ezeket összefoglalva a következő elveket lehet felállítani: Minél nagyobb méretű a térkép, tehát minél több lap esik az ország területére, annál kevesebb színt alkalmazhatunk. Viszont minél nagyobb területet ábrázol a térkép, vagyis minél kevesebb lap szükséges ugyanakkora területen, annál jobban érvényesülhetnek a szépség, színesség iránti kívánalmak, tehát annál több szín használható. Pl. katonai térképeinknél így alakulhatna: A 25.000-es térkép kétszínű (fekete és vörösbarna); a 75.000-es (= 4 25.000-es területe) háromszínű (fekete, vörösbarna, zöld); a 200.000-es (= 8 75.000-es területe) négyszínű, a 750.000-es öt- vagy többszínű.

Nagyon szerencsés a több mint fél évszázados multra visszatekintő 200.000-es térkép színösszeállítása. A fekete síkrajztól jól megkülönböztethető barna, kék és zöld színek kellemes összhangban vannak egymással. Azt hiszem, az új — csíkozás helyett szintvonalas domborzatú — térképnél is meg lehetne tartani ezeket a színeket, részben más árnyalatban, még élénkebben.

Ezek után vizsgáljuk meg a katonai térképeknél azokat a szempontokat és hátrányokat, amelyek a kívántnál kevesebb szín alkalmazásából származnak.

Minél kevesebb színt használunk, annál fontosabb, hogy azok minél élesebben elváljanak egymástól. Természetesen itt is határt szab a célszerűség és az ízlés; nem volna megfelelő pl. fekete síkrajzhoz sárga szintvonalakat nyomni.

Általában kerülni kell az ú. n. „halott" színeket, amelyek a térképet minden élénkségtől megfosztják. A tompa fekete színű terepváz mellett csak élénk színű szintvonalakat lehet tisztán olvasni és viszont, ilyenek zavarják legkevésbbé a síkrajz olvashatóságát.

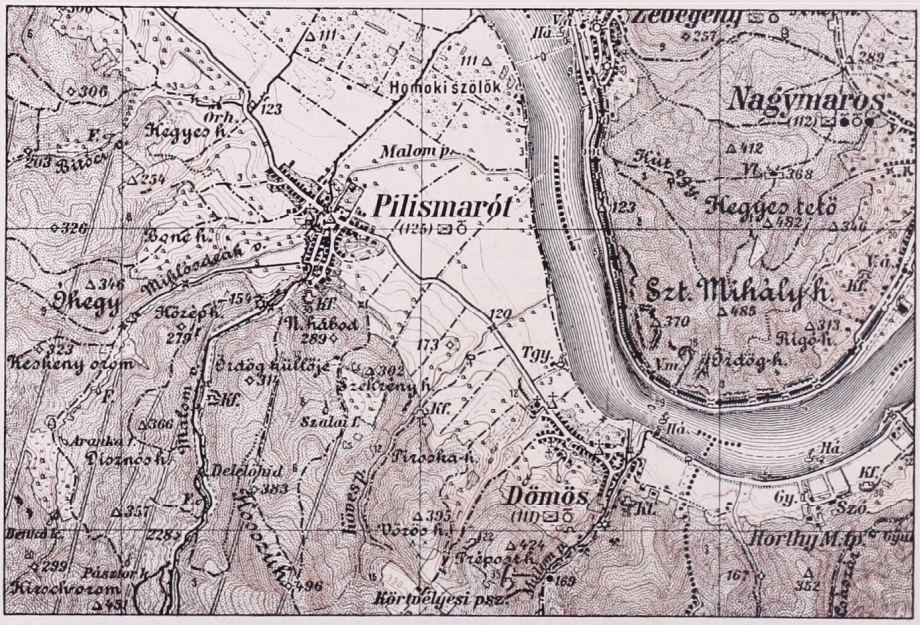
Ha ezeken kívül még egy harmadik színt használunk, mint pl. a

75.000-es térképnél, akkor elsősorban zöld erdőnyomás jöhet tekintetbe.

A zöld erdőnyomás a katonai szempontokból legfontosabb terepfödözetet teszi a térképen könnyen olvashatóvá és áttekinthetővé. Ameddig nem sikerül minden tekintetben megfelelő fekete jelzést alkalmazni, pl. sűrű pontozást (pontrács), addig ezt a színlemezt, legalább a csapattérképeknél, alig nélkülözhetjük. A 3. ábra ilyen újszerű erdőjelzés-kísérletet mutat be. Az eljárást külön tanulmány fogja ismertetni; az eddigi kedvező eredmény arra ad reményt, hogy az erdőjelzés kérdése végre nyugvópontra jut.

A kék szín — különösen folyóvízekben dús vidéken és magas hegységben — nagy mértékben emeli a térkép szépségét és a domborzat plasztikáját, azonkívül a patakok olvasását megkönnyíti, ezzel szemben az ivóvíz apró jele gyakran elvész a sűrű fekete síkrajz között. Nyomásnál a színillesztés nehézségekkel járhat.

Ezért könnyebb a kék színlemezről lemondani. Hogy a fekete színben vonallal jelzett patakokat a kocsiutaktól könnyebben meg lehessen különböztetni, utóbbiakat vagy vastagabb vonallal, vagy más megkülönböztetéssel (pl. megszakításokkal) kellene jelezni. Ez



3. ábra.

75.000-es térkép 2 színben (fekete síkrajz, vörösesbarna szintvonalak), újszerű erdőjelzéssel. (Kísérlet.)

azért is fontos, mert hegyvidéken a kocsiutak a völgyekben gyakran patakok mentén vezetnek és könnyen összetéveszthetők egymással; ezenkívül a kocsiúttal párhuzamosan haladó vékony vonal (pl. erdőhatár, csatorna, villanyvezeték jelzése) tévedést okozhat, amennyiben II.-rendű műúthoz hasonló kép áll elő.

A 750.000-es (500.000-es?) térkép oly nagy területet ábrázol és így oly kevés lap szükséges egy ország ábrázolására, hogy itt a színek korlátozásának nincs oly nagy jelentősége, mint az előbbieknél. Előnyös volna a 200.000-eshez hasonló lapnagyság, szintvonalas domborzattal és színplasztikus magasságszínezéssel.

3. Hivatalos térképeink műszaki munkálatai.

Magyarországon jelenleg a következő színes katonai térképek vannak rendszeresítve:

25.000-es térkép; 2 szín (fekete síkrajz és barna szintvonalas domborzat).

75.000-es térkép; 4 szín (fekete síkrajz, barna szintvonalas domborzat, sárgásbarna domborzatárnyalás, zöld erdőnyomás).

200.000-es térkép; 4 szín (fekete síkrajz, kék vízhálózat, barna csíkozott domborzat, zöld erdőnyomás).

750.000-es térkép; 5 színű kiadás (fekete síkrajz, kék vízhálózat, piros műutak, barna csíkozott domborzat, zöld erdőnyomás) és 9 színű, magassági övekkel ellátott, ú. n. hipszométrikus kiadás (fekete síkrajz, kék vízhálózat, piros műutak, szürke csíkozott domborzat, zöld, sárgás, barna, sötétbarna, vörös magassági színezés).

E térképek műszaki munkálatai, röviden összefoglalva, a következők:

a) *25.000-es térkép.* A felmérés után a terepről hazahozott ú. n. mezei munkát a terepfelmérő csoport átadja a műszaki csoportnak. Ez fényképezés, nyomólemezre másolás után 2 kékszínű nyomatot készít rajzpapírra. A tereprajzoló az egyik nyomaton a síkrajzot, a másikon a szintvonalakat (domborzatot) fekete tussal *élesen* kirajzolja. A neveket és egyéb szöveget újabban nem rajzolják, hanem betűszedéssel készítik és ennek a nyomatát ragasztják a térkép megfelelő helyeire. (Németországban a neveket közvetlenül a rajzlapra nyomják, különleges bélyegzővel.) Ezt a 2 tisztázati rajzot a műszaki csoport a sarokpontok, illetőleg a négyzethálózat alapján a számított méretre beállítva lefényképezi. A nedves (kollodium) eljárás természetéből kifolyólag helyes megvilágításnál a kobaltkék alap színszűrő alkalmazása nélkül is kimarad és csak a fekete rajzvonalak jelentkeznek a negatívon. A fényképezés előtti pontos beállítás a rajzpapír méretváltozásából keletkező hibát részben kiegyenlíti, sőt minden irányban *egyenletes* tágulás vagy zsugorodás esetén teljesen kiküszöbölheti.

A negatív átfestése (retus) után négy síkrajzot és négy domborzatot — előre felszerkesztett illesztőjelek után — aluminium nyomólemezre másolnak át. Azért viszünk át 4 felmérési lapot egy lemezre, mert egynek a területe oly kicsiny, hogy nem volna érdemes egyenkint sokszorosítani. A nyomólemezekről előbb kézisajtón fekete-barna próbanyomat készül, amelyet a tereprajzoló csoport is mégegyszer átnéz. Jóváhagyás, illetőleg a kijelölt javítások végrehajtása után a műszaki csoport offsetgyorssajtón elkészíti a térképtár megrendelte példányszámot. Az 5. ábra áttekintést ad erről a munkamenetről.

A kész nyomóívet szállítás előtt négyfelé vágják és így minden felmérési lap külön kerül forgalomba. Régi kívánság, hogy a térkép 2 felmérési lap egyesítéséből alakuljon és oly nagy legyen, mint a 200.000-es térkép. Most már remény van arra, hogy ilymódon a katonai térképek nagysága idővel egységes lesz.

1937-ig a négy felmérési lapot — átnyomás útján — egy szelvénnyé egyesítették. Ennél az eljárásnál a zsírnyomatot kisebb-nagyobb darabokra kellett felaprózni, mert csak így lehetett — a felszúrókartonra szerkesztett négyzethálózat szerint — az egyes részeket pontosan a helyükre illeszteni. Átnyomás után a feldarabolásnál megszakított vonalakat stb. a nyomólemezen kellett kiegészíteni, illetőleg javítani. Közben a rajz megvastagodását sem lehetett elkerülni.

Minden olyan térképnél, amellyel szemben pontosság, élesség és méretűség szempontjából átlagon felüli követelményeket támasztunk, elengedhetetlen, hogy minden térképlap egy rajzlapon, egyberajzolva készüljön, mert az ilyen utólagos összeillesztés mindhárom követelmény szempontjából nagyon hátrányos.

Főleg azért volt célszerű a térképek eredeti nagyságát (felvételi lap) megtartani és lemondani a szelvénnyé való egyesítésről, mert ennek egyberajzolása négyszer annyi időbe került volna. De annak sincs akadálya, hogy 2—2 felmérési lap egyesítése után (egyberajzolás) a többi térképhez hasonló nagyságú 25.000-es térképünk legyen.

b) *75.000-es térkép.* A műszaki csoport a 75.000-es térkép területére eső négy, illetőleg tizenhat 25.000-es térképet 60.000-es méretre kisebbítve fényképezi. Nyomólemezre másolás után vékony, átlátszó papírra kéknyomatot készítenek (transparens-nyomat). Ezt a térképrajzoló beilleszti a rajzlapra szerkesztett négyzethálózatba és a kék rajzot erős nyomással arra átviszi. Az így készült kéknyomaton rajzolja meg a 60.000-es tisztázati rajzot és beragasztja a műszaki csoportnál szedett neveket.

Ezt a rajzot a műszaki csoportnál 75.000-es méretre kisebbítve lefényképezik és a pigment-eljáráson alapuló ú. n. heliogravure útján ezüstözött síma vörösréz-lemezre viszik át. Erről az ú. n. pigmentlemezről galvanoplasztikai úton „mélylemezt" készítenek. Az ezüstréteg csak arra szolgál, hogy a beakasztott eredeti és a lecsapódott új rézlemez összenövését megakadályozza. A nyers mélylemez még

nem tökéletes, ezért a rézmetszők a hibákat vésővel helyrehozzák. Kétszeri ellenőrzés után a rajz horgany-nyomólemezre átnyomható. (A lefényképezett rajzot rézlemezre *közvetlenül* is át lehet vinni, ahogy ez Németországban és más államokban történik. Ilyen irányú kísérleteink eredménye attól függ, hogy sikerül-e a jövőben teljesen mérethű tisztázati rajzokat készíteni.)

Hasonló módon készül a domborzat (színtvonalak) nyomólemeze is. Ezután a két lemezről kézisajtón egyesített fekete-barna nyomatot készítenek, amelyet a két szín együttes ellenőrzésén kívül a térképrajzoló csoportnak is bemutatnak. Itt egy másik nyomaton elkészítik az erdőelőírást és mérettartó rajzlapon, a síkrajz és domborzat nyomata alapján, szürke színben megfestik a domborzatárnyalást.

Utóbbit a műszaki csoportnál úgy fényképezik, hogy a lemez elé helyezett üvegrács (Raster) azt egyidejűleg kisebb-nagyobb pontokra bontja. A pontok pl. az 54-es rácsnál oly sűrűek, hogy 1 cm^2-re közel 3000 pont esik. Ezért az átvitel *közvetlenül* nyomólemezre történik, nehogy átnyomásnál, a pontok esetleges nagyobbodása következtében, a parányi térköz becsukódjék. A pontok elhelyezkedése ugyanolyan rendszeres, mint az eredeti üvegrácson, a különböző árnyalatokat kizárólag a pontok különböző nagysága eredményezi. A rácsfelvételnél végbemenő fénytani és vegyi folyamat fejtegetése igen körülményes, ezért elégedjünk meg annyival, hogy az eredetin festett világos foltok a lemezen igen apró, tűhegynyi pontokkal, a sötétebb foltok azok sötétsége szerint fokozatosan nagyobb pontokkal jutnak kifejezésre. Nyomásnál tehát ilymódon a különféle árnyalatoknak megfelelő felületű festék kerül a papírra és így az eredetihez hasonló képet kapunk. Teljesen hű mását a nyomás azért nem adja, mert a pontok között levő parányi térközök összessége az egészet kissé elszürkíti, ellágyítja. Ezért az eredeti rajzot mindig valamivel keményebben, nagyobb árnyalatkülönbségekkel kell megfesteni, mint ahogy a nyomatot elképzelik.

Az erdő- (zöld) lemezt a térképrajzoló előírása szerint a kőrajzoló közvetlenül nyomólemezre készíti. E célból a síkrajzról horganylemezre letörölhető ú. n. pornyomatot készítenek; színe lehet kék, piros, vagy más, a lemez szürkeségétől elütő szín. Ezen a kőrajzoló (litográfus) zsírtartalmú, ú. n. litográfiai tussal kirajzolja az erdőhatárokat és az erdő területét kitölti.

Végül a 4 szín összenyomásával kézisajtón egy utolsó próbanyomat készül, amelynek jóváhagyása után a megrendelt példányszámot offsetgyorssajtón készítik el. A térkép előállítását vázlatosan a 6. ábra mutatja be.

c) *200.000-es térkép.* Ha a rézlemezek rendelkezésünkre állanak, akkor azok helyesbítése és az erdőlemez, szükség esetén a vízlemez újra készítése útján lehet új kiadást készíteni. Csonkamagyarország területéről a régi terepváz és domborzat rézlemezen, a vizek és erdők aluminiumlemezen állnak rendelkezésre. (7. ábra I.)

Ha a síkrajzon sok a javítás és pótlás, akkor célszerűbb azt teljesen újrarajzolni. Ez esetben így járunk el:

A síkrajz tisztázati rajzát, amely a 75.000-eshez hasonlóan, de 160.000-es mértékben készült, 200.000-es méretre fényképezik, a csíkozott domborzat rézlemezének megfelelő nagyságra. A további műszaki munkálatok a 75.000-eshez hasonlóak. A domborzat lemeze a szükséges helyesbítések rézmetszéssel való végrehajtása után megmarad.

A víz- (kék) lemezt rendszerint a kőrajzoló készíti el. De ha sok finom részlet fordul elő, pl. nagyobb tavak, folyók, folyamok vonalkázása, akkor célszerűbb ezt a lemezt rézmetszéssel készíteni. Metszéssel ugyanis a legfinomabb vonalak is bekarcolhatók, ellenben rajztollal a zsíros tus tapadási képessége szabja meg a vékonyítás határát.

Az erdőlemezt a kőrajzoló készíti el, úgy mint a 75.000-esnél.

A tervezett új szintvonalas domborzatú 200.000-es térkép rézlemezei előreláthatólag a 75.000-eshez hasonlóan készülnek. (7. ábra II.)

A rézlemezeket természetesen a 200.000-esnél is át kell nyomni horganylemezre. A nyomólemezek elkészülte után pedig négyszínű próbanyomatot, jóváhagyása után végül offsetgyorssajtón a szükséges példányszámot állítják elő.

d) *750.000-es térkép.* Új kiadásához a régi rézlemezek közül csak a csíkozott domborzat helyesbített rézlemezét használjuk fel. A 600.000-es méretben rajzolt síkrajzot, amely a fekete, piros és kék színt egyesítve tartalmazza, a kész domborzat méretére fényképezik. A negatív átfestése (retus) után először két kékmásolatot készítenek lágy vörösrézlemezre. A rézmetszők az egyiken a vizeket, a másikon a műutakat a rajz után metszik. Az üvegnegatívon az immár felesleges víz- és műútvonalakat kifedik és az így megmaradt síkrajzot az ismert heliogravure útján viszik át rézlemezre. A vizek és műutak eltávolítását a pigmentlemezen is végre lehet hajtani. A szétbontást a 8. ábra szemlélteti.

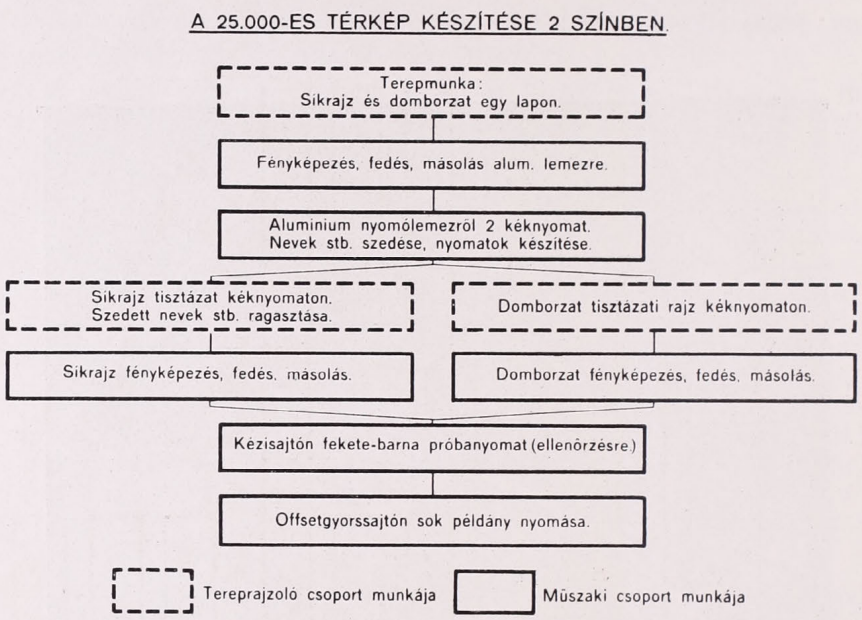
Itt tehát már négy rézlemezünk van. Ezeket réznyomósajtón készült réznyomaton egyenkint ellenőrzik, azután horganylemezre nyomják át. Műszaki nehézségek miatt a régi domborzat-rézlemez helyesbítését csak a 3 új rézlemez elkészülte *után* szoktuk végrehajtani. Az erdőlemezt, mint a 75.000-esnél, a kőrajzoló készíti. Az ötszínű próbanyomat ellenőrzése és jóváhagyása után az offsetnyomás következik. (9. ábra.)

A magassági színezésű, ú. n. hipszométrikus változatnál az erdőlemez elmarad. A magassági övek színlemezei — előre megrajzolt szintvonalszerű magassági vonalak mint színhatárok alapján — közvetlenül horganylemezen kőrajzolással készülnek.

Amint a tárgyaltakból kitűnik, legegyszerűbb a 25.000-es térképek műszaki előállítása. Műszakilag semmi akadálya nem volna, hogy



4. ábra.
Részlet a Velencei-tó távlatos térképéből.
(Háromszínnyomás fekete kiegészítéssel.)

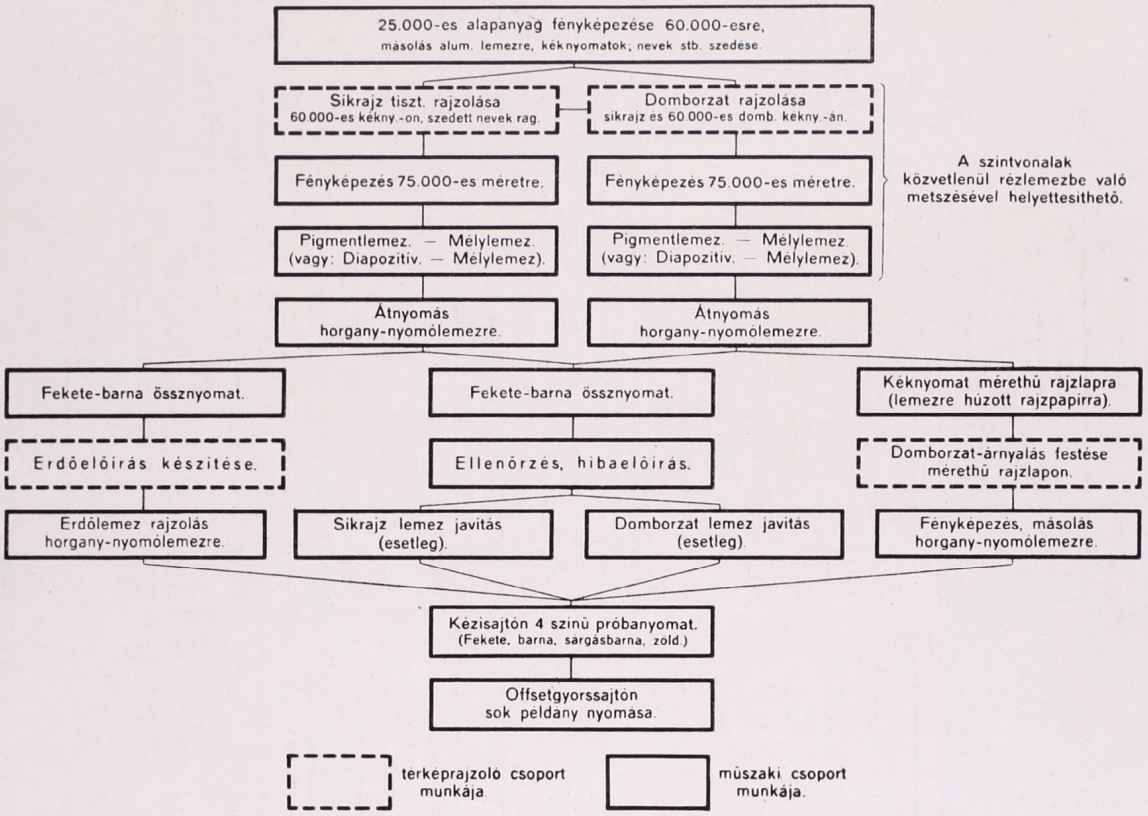


5. ábra.

a többi térkép gyártási folyamatát is megrövidítsük. Hogy a fényműszaki és kőrajzoló eljárásokon kívül a rézmetszést is bekapcsoljuk, annak több oka van, amelyet kár volna sorban fejtegetni. Talán a legérthetőbb az, hogy a térképek rajza oly fínom és sűrű, hogy nem mondhatunk le arról az előnyről, amelyet a bevésett rajzú rézlemez szinte korlátlan javítási és pótlási lehetőségeivel nyujt. Az esetleg előforduló rajzhibákat ugyanis sem a negatívon, sem aluminium-, vagy horganylemezen nem lehetne helyrehozni az egész környező részlet eltávolítása vagy megvastagodása nélkül. Későbbi helyesbítések vagy pótlások végrehajtása is rézlemezen a legegyszerűbb, illetőleg a legtökéletesebb, mert galvanoplasztikai úton a „mélylemezről" bármikor „magaslemezt" és erről újra „mélylemezt" készíthetünk, a térkép rajzának sérelme nélkül.

Ha a rézlemeznek csak egyes kis részleteit kell javítani, akkor azoknak a „mélylemezen" vésővel való eltávolítása után az így keletkezett gödröt hátulról kalapácsütéssel lehet kiegyenlíteni. Az újra síma felületen akadálytalanul lehet metszeni az új adatokat. Ha több ilyen helyesbítés volna, akkor csak a lemez ezüstözése után távolítják el az elavult vagy megszünt részleteket; ezután a mélylemez galvánfürdőbe kerül, ahol a lemez felületén lerakódás keletkezik. Ez a rézréteg a kivésett gödrökben a rézlemezzel összeforr, az ezüstfelülettel azonban nem és így onnan leválasztható. A lemez

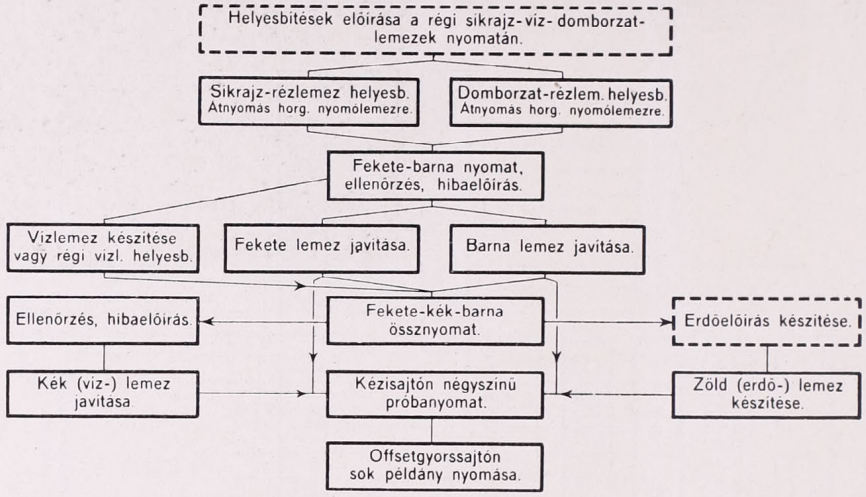
A 75.000-ES TÉRKÉP KÉSZÍTÉSE 4 SZÍNBEN



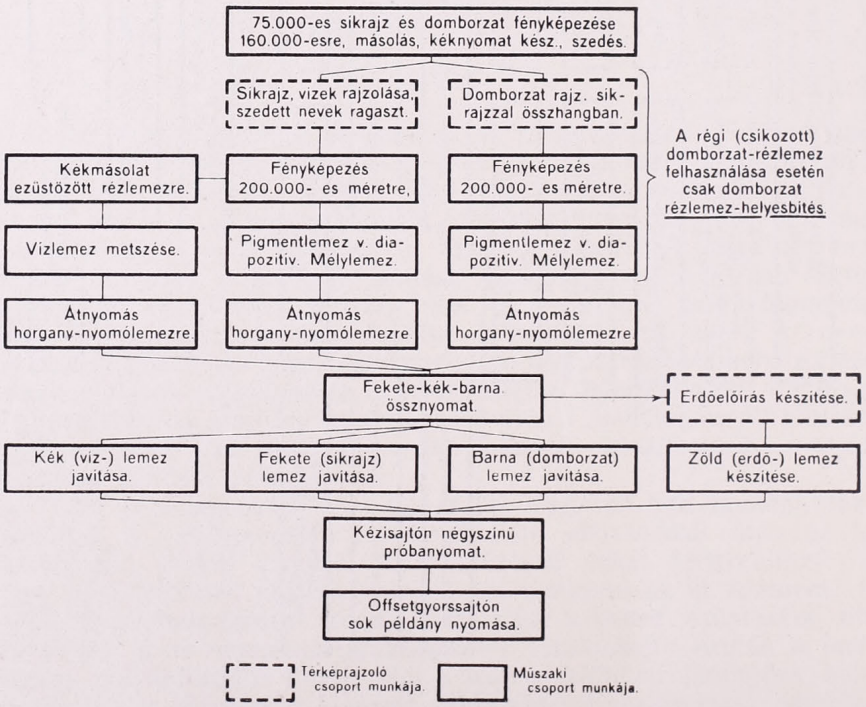
6. ábra.

A 200.000-ES TÉRKÉP MŰSZAKI MUNKÁJA.

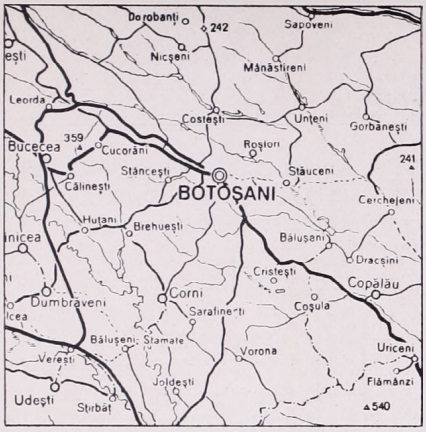
I. RÉGI RÉZLEMEZEKKEL.



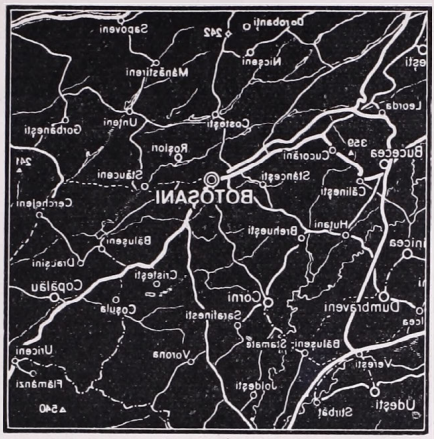
II. ÚJ RÉZLEMEZEKKEL (példa).



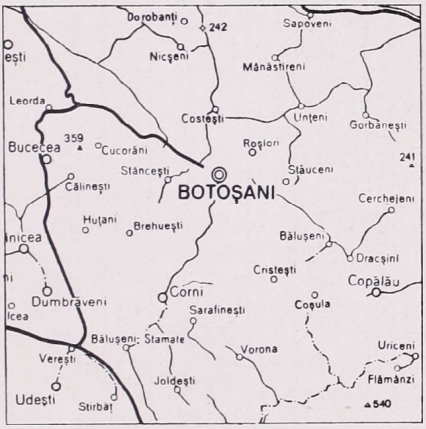
7. ábra.



egyesített rajz



negatív



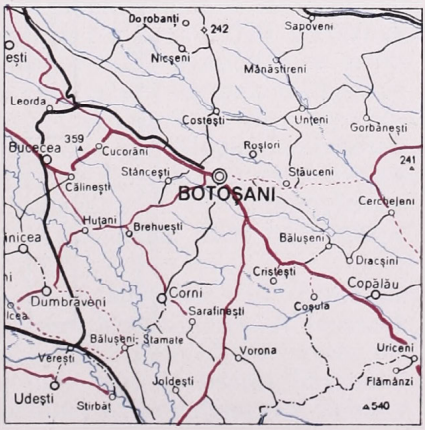
fekete



piros



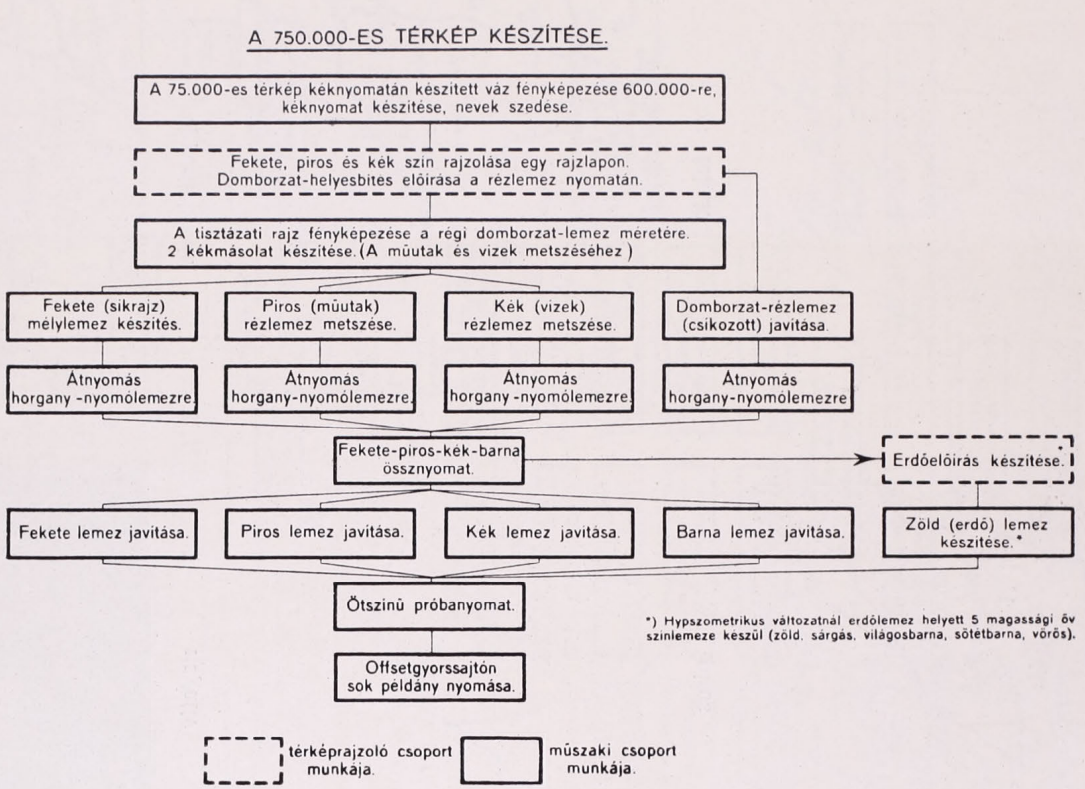
kék



3 színű össznyomat

8. ábra.

Egyberajzolt 3 szín szétbontása útján készült 3 színlemez.


A 750.000-ES TÉRKÉP KÉSZÍTÉSE.
A 75.000-es térkép kéknyomatán készített váz fényképezése 600.000-re, kéknyomat készítése, nevek szedése.
Fekete, piros és kék szín rajzolása egy rajzlapon. Domborzat-helyesbítés előírása a rézlemez nyomatán.
A tisztázati rajz fényképezése a régi domborzat-lemez méretére. 2 kékmásolat készítése. (A műutak és vizek metszéséhez)
Fekete (sikrajz) mélylemez készítés.
Piros (műutak) rézlemez metszése.
Kék (vizek) rézlemez metszése.
Domborzat-rézlemez (csíkozott) javítása.
Átnyomás horgany-nyomólemezre.
Átnyomás horgany-nyomólemezre.
Átnyomás horgany-nyomólemezre.
Átnyomás horgany-nyomólemezre.
Fekete-piros-kék-barna össznyomat.
Erdőelőírás készítése.*
Fekete lemez javítása.
Piros lemez javítása.
Kék lemez javítása.
Barna lemez javítása.
Zöld (erdő) lemez készítése.*
Ötszínű próbanyomat.
Offsetgyorssajtón sok példány nyomása.
*) Hypszometrikus változatnál erdőlemez helyett 5 magassági öv színlemeze készül (zöld, sárgás, világosbarna, sötétbarna, vörös).
térképrajzoló csoport munkája.
műszaki csoport munkája.

9. ábra.

felületén így visszamaradt rézlerakódások hántolóval való lesimítása után metszik az új, illetőleg helyesbített adatokat.

Ha a javítások tömegesek, akkor a mélylemezről előbb galvánmásolatot, „magaslemezt" készítenek. Ezen távolítják el a felesleges, hibás vagy elavult részleteket. Erről azután galvanoplasztikai úton ismét mélylemezt készítenek, amelynek ilymódon üres helyeire metszik az új helyzetet. Mindez évtizedek mulva is, tetszés szerint megismételhető.

Vékony, egyenletes vonalakból álló rajzot (pl. szintvonalas domborzat, 750.000-es műút-hálózat, folyó- és állóvizek) sokkal élesebben és talán néha gyorsabban lehet rézbe metszeni, mint rajzlapon tollal kirajzolni. Ezért sok külföldi intézet a térképmetszést sokkal kiterjedtebben alkalmazza, mint a mi térképészeti intézetünk.

Mint említettem, a rézlemezeket nem használják sokszorosításra, hanem ezeken tárolják a rajzot; ezek is ú. n. „anyalemezek". Róluk bármikor egy vagy több átnyomást lehet készíteni. A gyorssajtó részére készült átnyomatokat vagy fénymásolatokat aluminium- vagy horganylemezre „géplemezek" elnevezéssel különböztetjük meg. Célszerű a kőrajzolás útján készült lemezeket is anyalemezként tárolni és csak átnyomásra felhasználni, ha elkészítésük hosszadalmas vagy körülményes. De ez a legtöbb hazai erdőlemeznél nem áll fenn.

Kizárólag fényműszaki eljárás alkalmazása esetén maga a fényképnegatív is szerepelhet anyalemezként. Hátránya, hogy tárolása körülményes és könnyen sérül, illetve törik. Ezért külföldön inkább filmet használnak erre a célra, de ennek mérethűsége nem tökéletes. Az üvegnegatív nagy előnye, hogy mérete nem változik. „Géplemezt" a legrövidebb úton negatívról való másolással lehet kapni.

Felmerülhet még az a kérdés, miért használunk a 25.000-hez aluminium-, a többi térképhez horgany-nyomólemezt?

Ennek több oka van, a legfontosabbak ezek:

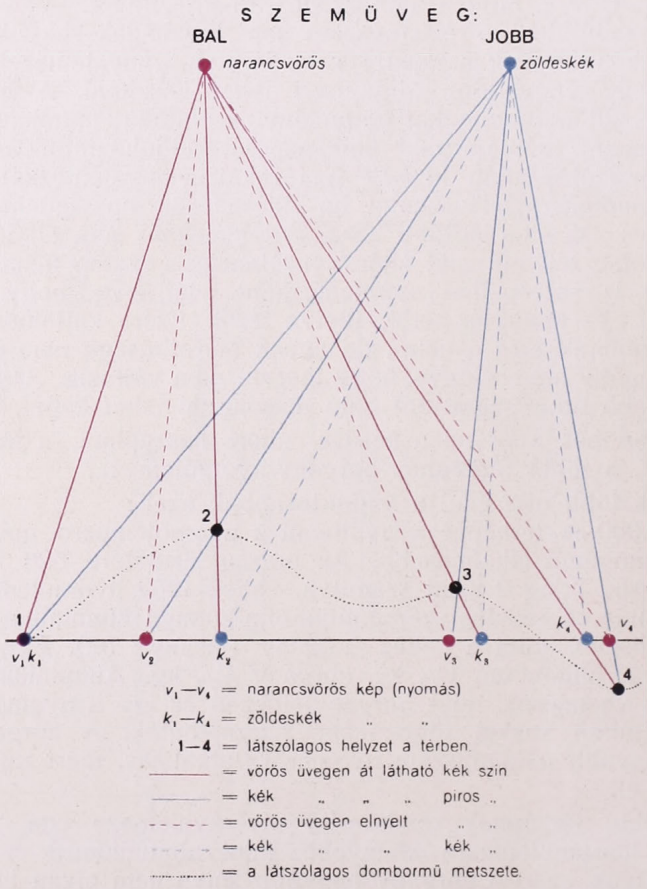
A 25.000-es térképet közvetlenül a nyomólemezre másoljuk és erre az aluminium alkalmasabb. Az ország területére 526 25.000-es szelvény esik, átlag 2 szint számítva, ehhez 1052 nyomólemez szükséges; tárolás és kezelés szempontjából a könnyű aluminium (fajsúlya 2·6) előnyösebb, mint a nehéz horgany (fajsúlya 7·2). Egy nyomólemez súlya: aluminium $1^3/_4$ kg, horgany $4^1/_2$ kg. Aluminiumlemezen a rajz nem vastagszik, mint horganylemezen és így a nyomólemezek a gyorssajtóban sokkal több ízben használhatók. A horganylemez viszont nagyobb példányszám nyomására alkalmas, mert rajza akkor sem tűnik el.

A többi térképnek rendszerint réz-anyalemeze van. Erről az átnyomás horganylemezre könnyebb, mint aluminiumra. A lemezek kisebb alakúak, ezért a horgany nagyobb súlya nem olyan hátrányos, mint nagyobb lemezeknél. A gyorssajtóban való többszöri használat után, ha a rajz vastagodása már szembetűnő, az anyalemezről néhány

óra alatt új gépátnyomás készíthető. A 75.000-es térkép négyszer akkora területet ábrázol, mint a 25.000-es, a 200.000-es pedig harminckétszer akkorát. Átlag négy színt számítva, nyomólemezeik száma együttesen is jóval kisebb, mint a 25.000-eséi.

A horganylemezek beszerzése eddig könnyebb volt, mint az aluminiumlemezeké. Áruk is valamivel olcsóbb. De tekintettel hatalmas hazai bauxit-készletünkre és kivitelünkre, remény van arra, hogy idővel itthon is fellendül az aluminiumipar és a drága nyomólemezeket nem kell külföldről behoznunk.

A DOMBORMŰHATÁSÚ TÉRKÉP ELVE.

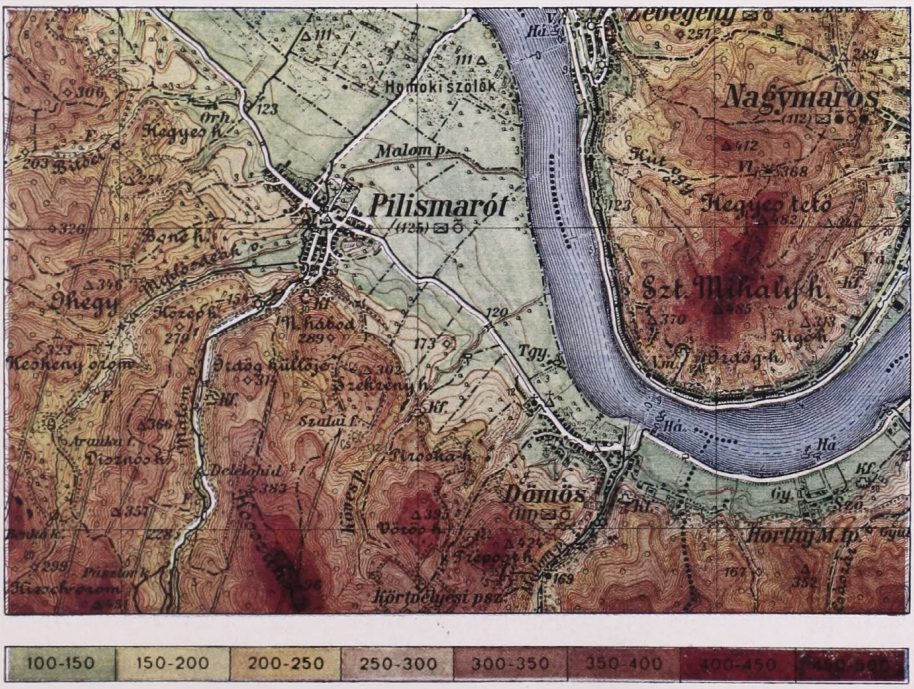


10. ábra.

4. Egyéb színes térképek.

A néhány év óta ismeretes domborműhatású, ú. n. „anaglyph" térképek tulajdonképen szintén a színes térképekhez sorolandók. Gyakorlati kivitelük abban áll, hogy a vízszintes irányban eltolt — domborműről vagy terepről készült — két függőleges felvételt két kiegészítő színben egymásra nyomják. Pl. narancsvörös és zöldeskék színben, amelyek közül mondjuk a narancsvörös szín balra, a kék jobbra van eltolódva, az egyes tereppontoknak az alapsíktól való viszonylagos magassága arányában. Ha ezt a képet bal szemünk előtt narancsvörös színű és jobb szemünk előtt zöldeskék színű szemüvegen át nézzük, akkor a vörös, illetve kék szín elnyelése következtében a kép az el nem nyelt sugarak kereszteződési pontjában, tehát a síkból kidomborodva fog jelentkezni, úgy mint a színes mozgófilmek az ott kiosztott kétszínű szemüvegen keresztül. (10. ábra.)

Egyszerű, vonalakból álló „anaglyph" térképek szerkesztéssel, fényképezés nélkül is készíthetők, mert az egyes pontok eltolódása két színben a viszonylagos magasság, az elképzelt repülőmagasság és a két felvétel egymásközti távolsága (alapvonal) függvényeként



11. ábra.
Színplasztikus térkép részlete.

könnyen kiszámítható. Az alapsíkban nincs eltolódás, mögötte, illetőleg alatta pedig már ellenkező irányú.

Színes térképekhez tartoznak a falitérképek is. Az országonkint színezett, ú. n. politikai falitérképek kiviteli módja alig változott. Annál érdekesebb a hegy- és vízrajzi (ú. n. „fizikai") falitérképek fejlődése. Minthogy oktatás szempontjából is kívánatos a minél plasztikusabb kép, állandó törekvés: kevés színnel a dombormű hatását kelteni. A jól sikerült hegy- és vízrajzi térképeket az ú. n. színplasztikus térképek csoportjába sorolhatjuk.

A színplasztika elvileg a meleg színeknek a síkból kidomborodó, kiugró és a hideg színek bemélyülő, hátramaradó hatásán alapszik. Rendes szem pl. a vörös és sárga színt bizonyos távolságról közelebb látja, mint az ugyanazon síkban fekvő, kék és zöld színt. A színek ügyes csoportosítása ilymódon dombormű hatását keltheti. (A 11. ábra egy térképrészlet színplasztikus kivitelét mutatja.)

E téren Intézetünk is folytatta az úttörök munkáját. Elismerten egyedülálló falitérképeinek végleges kivitelét hosszú és beható magántanulmányok és a beosztott szakemberek odaadó igyekezete előzte meg. Művésziesen megrajzolt hegyrajz, kék vizek, zöld, sárgás, világosbarna, sötétbarna és vörös rétegek legmegfelelőbb árnyalatának kikísérletezése és célszerű elhelyezése fokról-fokra javította az összhatást. Remélhetőleg még tovább tart a fejlődés, az eddigi régies megoldások alapján, vagy teljesen új utakon.

Az egyszínű térképek korszaka letűnt. Néhány évtized mulva már csak színes térképet fognak használni és visszatérés az egyszínűre nem várható. A műszaki eljárások olcsóbbodásától függ, hogy ez mikor fog bekövetkezni. Jelenleg az a helyzet, hogy még a legszegényebb ország is legalább 2 színben készíttetti hivatalos térképeit. A nagy államoknál túlnyomórészben 3, 4 és 5 színű térképek vannak rendszeresítve. Úgy hiszem, belátható időn belül ez a középút lesz uralkodó.

Vannak természetesen különleges térképek is, ahol a színek számát alig lehet korlátozni. Pl. egy földtani térképet a mai szempontok szerint ritkán lehet néhány színnel megoldani. A nemzetközi színkulcs betartása néha 18—20 szín alkalmazását is kívánja. Elméletileg lehetséges, hogy egy ragyogó színekben megfestett földtani térkép könyvnyomdai három- vagy négyszín nyomással sokszorosítható. De a gyakorlatban ez csak kis alakú térképeknél volna gazdaságos, a vékony vonalak élessége pedig — az említett rácsfelbontás és a többszín egymásra illesztése miatt — nagyon sokat veszítene. Szerényebb igényeknek talán ez az olcsóbb kivitel is megfelel, de a fekete rajzot (nevek, színhatárok stb.) itt is külön kellene rányomni.

A 12. ábrán megkíséreltünk egy ilyen megoldást. Véleményem szerint e téren is a színes mélynyomásé lehet a jövő, ha megfelelő példányszám ezt gazdaságossá teszi. Jelenleg még mindig a könyomás, illetőleg a háború óta fellendült offsetnyomás a legalkalmasabb.

Így készültek az új magyar földtani és talajtani térképek is. Jobb eljárás ilyen nagy térképekhez sem szépség, sem olcsóság tekintetében még nem áll rendelkezésünkre.

Végül felvetem a kérdést, hogy az eddig megszokott térképszínek mennyiben felelnek meg a természetnek? Kétségtelen, hogy a barna hegyábrázolás, a kék vizek és a zöld erdőnyomás igyekszenek a térképen a valóság látszatát kelteni. De kérdem: a hegyek tényleg barnák? A Duna vagy a Malom-patak valóban kék? A lombos erdő mindig zöld? A síkrajz gyászos fekete színe pedig egyenesen elszomorító; a természetben a szénbányák és a vasúti sínek kivételével szerencsére alig fordul elő. Az utak fehérek, nem feketék vagy pirosak. Sajnos, az eddig — immár századok óta — használt terepábrázolási rendszer a fekete szín uralkodó szerepét nélkülözhetetlenné teszi, a többi színt pedig úgy megszoktuk, hogy azoktól eltérni — a legtöbb szakember szerint — nem lehet.

Azt hiszem, ma még korai a színes térképek terén ilyen szélsőséges gondolatokat felvetni. De a színes fényképezés eredményei remélni engedik, hogy talán a jövő nemsokára meghozza a természetet hűen ábrázoló színes fototérképeket — legalább sík- és halomvidéken. A színes fényképezés rohamos fejlődése a légi fényképezésnél is tért fog hódítani.

Nagy különbség lesz a tavasszal vagy nyáron, borult vagy napos időben készült felvételek között. De valószínű, hogy azokból a jövőre vonatkozólag kellő tapasztalatokat lehet szerezni. A légi fényképezés mai állása szerint egy ilyen térképen a domborzat sztereo-képpár, anaglyph-térkép, vagy talán a fényképre szerkesztett szintvonalak formájában lesz kellőképen érzékelhető. De nem lehetetlen, hogy majd erre is lesz jobb megoldás. Igaz, hogy a terep különböző magasságokból nézve más-más színű és általában felülről sötétebbnek látszik, mint a földről. De ezen is lehet segíteni, egyelőre kézi beavatkozással: átfestéssel, maratással stb.

Meg lehetne kísérelni, sürgősség esetén, egyszínű fototérképre vörös vagy fekete nevek, magassági számok és tereptárgyak, vörösesbarna vagy narancs szintvonalak, esetleg kék víz-, zöld erdőnyomással, egy átmeneti színes térképet tüzérségi és távol-felderítés céljaira készíteni. Hogy mennyiben volna előnyös és gazdaságos, azt a gyakorlat döntené el. Összehasonlítás céljából lásd 13. és 14. ábrát.

Megjegyzem, hogy ez a megoldás csak ideiglenes lehet, mert a kiegészítő adatokat régi térképről csak némi torzítással lehet a légi fényképbe illeszteni. Mindenesetre transzformált légi fényképnél könnyebb a feladat és pontosabb az eredmény, feltéve, hogy a repülőmagasság 1—2 %-ánál nagyobb viszonylagos magasságkülönbségek nem fordulnak elő.

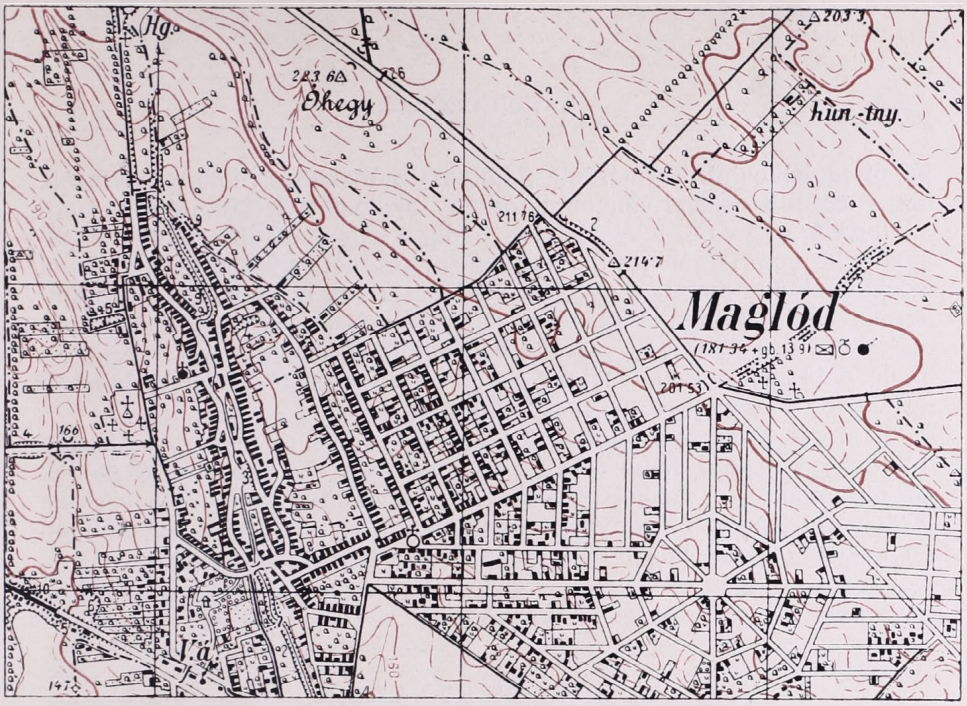
Lehet, hogy elgondolásom kissé nevetségesnek tűnik. De mióta a Balkánon és az Isonzó vidékén (Karszt) sok esetben a légi fényképek nagy előnyét tapasztaltam a térképpel szemben, azóta ez a kérdés állan-



12. ábra.

Részlet (háromszínnyomás) „Magyarország és a vele határos területek földtani térképe (délkeleti szelvény)"-ből.

M. kir. Földtani Intézet kiadványa (az eredeti térkép offsetnyomás 21 színben).



13. ábra.
Kétszínű 25.000-es térkép (5063/1 ÉNY) részlete.



14. ábra.
Fenti terület légi fényképe kiegészítő adatokkal.

dóan foglalkoztat. Természetes, hogyha mindkettő rendelkezésre áll, az a legjobb eset. Ilyenkor a térkép tájékoztat és távolságok megállapítására szolgál, a részleteket pedig a légi fénykép mutatja. Különösen be nem látható területek megismerésénél és felderítésénél tehet utóbbi felbecsülhetetlen szolgálatot. Megtörtént, hogy egy ilyen területen levő ellenséges üteget csak a légi fényképen is felismerhető, de a térképen a többivel összevontan ábrázolt sziklára való belövés, majd a tűznek a légi fénykép alapján való áthelyezése után lehetett ártalmatlanná tenni. (Lovčen, 1914.)

Meggyőződésem, hogy a légi fénykép, illetőleg a fototérkép fontossága a jövő háborújában — különösen a távolharc eszközök szempontjából — sokkal nagyobb lesz, mint ahogy általában hisszük. Érdemes volna az erre hivatottaknak e kérdéssel már most behatóbban foglalkozniok, különös tekintettel a színes fényképezésre.

A RÉZMETSZÉSRŐL.

Írta: FELCSUTI JÁNOS.

*

A tizenkilencedik század elejéig a most használatos sokszorosító eljárások közül csak a fa- és rézmetszést ismerték. A térképsokszorosítás szempontjából megállapíthatjuk, hogy a fametszés kevésbbé alkalmas, mivel fában apró részletek nehezen munkálhatók meg s ezért a térkép nagy részét alkotó vonalak metszésére nem alkalmas. Ugyanis *magas* nyomóformáról lévén szó, éppen az érvényre kerülő vonalat kell kihagyni s a környezetet kimélyíteni. (Negatív metszés.)

A réz a térképmetszés szempontjából nagy előnyöket nyujt. Képlékeny (könnyen alakítható) voltánál fogva kis részletek megmunkálására kiválóan alkalmas s mint mélynyomóformába, a vonalrajz közvetlenül belemetszhető.

Vegyük egyelőre általános szempontból szemügyre a rézmetszést s az ebből kifejlődő különféle technikát. Figyeljük meg mint gazdagszik a rézmetsző technika egy-egy felfedezés ügyes felhasználásával, úgy a nyomóforma előállításánál, mint a sokszorosításánál.

A rézmetszet rézlemezen előállított mélynyomóforma. Rézmetszetnek nevezzük az erről készült nyomatot is A szorosabb értelemben vett rézmetszet tisztán kézi úton, véséssel készül. Vannak azonban más eljárások is. A mélynyomóformák előállíthatók kézi, mechanikai, (műszaki) vagy részben kézi, részben mechanikai úton. Az egyes eljárások a következők: tisztán vésővel előállított tulajdonképpeni rézmetszés, rézmaratás, vagy karcmaratás, hideg tűvel készített rézmetszet, pontozó eljárás, poncoló eljárás, krétarajzot utánzó eljárás,

hántoló eljárás, födözgető eljárás (lavis), folthatással dolgozó eljárás (aquatinta), heliogravura, fotogalvanográfia és ezek változatai, valamint woodburytipia.

Mind megegyezik abban, hogy mélynyomó forma, hogy anyaguk réz, bár lehet más fém is, pl. acél, cink stb. valamint abban is, hogy sokszorosításuk réznyomófestékkel réznyomósajtón történik. Természetesen a mélynyomósajtó is míg mai alakjához eljutott, nagy fejlődésen ment keresztül.

A rézmetszés eredetileg művészi soksorosító eljárás volt, technikája, a művészethez simúlva, annak szolgálatában alakult ki, végül különféle műszaki eljárásokkal gazdagodva sokszorosító iparrá fejlődött. Amellett, hogy továbbra is szolgálta a művészetet egy naggyá fejlődött, sokoldalú és széles területen működő sokszorosító iparnak lett megindítója és kifejlesztője. A szorosan vett részmetszést illetőleg fejlődésről tulajdonképpen nem beszélhetünk, mert első feltalálói már kiaknázták lehetőségeit s a rézmetszők ma is ugyanazon a módon és ugyanolyan szerszámokkal dolgoznak, mint elődeik. Viszont ez a technika új eljárásokat hozott létre. De a régi technika is mindig előkerül, ha a kor igénye, vagy a művész egyénisége úgy kívánja.

Vegyük most szemügyre miként keletkeztek az egyes rézmetsző eljárások.

A rézmetszés legősibb technikája a tulajdonképpeni *kézi rézmetszés*. A rézmetsző a rajzot galvánikus úton, vagy hengerléssel előállított, símára csiszolt rézlemezre zselatinmásolással, vagy más célravezető módon viszi át és ferdén vágott ékalakú, vagy kétélű (laposvéső) acélvésővel metszi, vájja ki vonalait. A véső árkot váj, melynek szélén érdes borda, vagy sörte keletkezik, ezt háromélű kemény acélhántolóval távolítja el. Erről készíti réznyomófestékkel, réznyomósajtón a másolatot. Ehhez a lemezt felmelegíti, kis bőrzsák segítségével festékezi (kitölti a vájatokat), azután a lemez felszínéről — rendszerint hamuzsíros nedves ruhával — letörli a fölösleges festéket. Nyirkos papírt helyez a lemezre, majd erre vastag lágy szövetet borít s áthúzza, átmángorolja a réznyomósajtón, két fémhenger között. A nedves papír benyomódik a mélyedésekbe, felszívja a bennük levő festéket. Ez eljárás sokszori ismétlésével azonban a lemez mindinkább kopik, a finom vonalak eltünedeznek. Így kb. 1000 jó és 1500 másodrendű másolat készíthető, a további nyomatok már hiányosak, kevésbbé értékesek. Újabban ezen a hibán a rézlemez megacélozásával segítettek, vagy úgy, hogy az eredeti lemezről galvanoplasztikai másolással új nyomólemezeket állítanak elő.

Giorgio Vasari (1511—1574) állítása szerint *Maso Finiguerra* (1426—1464) firenzei ötvös gyakorolta először a fémbevésett ábrázolásoknak papírra való lenyomását. A legrégibb, évszámmal ellátott rézmetszet viszont német eredetű, ez a hét metszetből álló, 1446-os évszámmal ellátott sorozat. melynek alapján a németek magukénak

vallják a kezdet dicsőségét, Tény azonban az is, hogy az olasz ötvösök, amikor nemesfémbe készült metszeteikről nyomatot készítettek, ezt csak azért tették, hogy mielőtt a vésetet egy zománcszerű anyaggal, niellóval töltötték ki, műveiknek hatásáról előre meggyőződjenek. Kezükben volt a kész technika, de nem éltek vele, később maga a niellókészítés is megszünt. Az említett német rézmetszetek durva kezdetleges vonalakkal inkább a képzelethez, mint a szépérzékhez szólnak. Sok ismeretlen nevű német rézmetsző sikerült munkáját ismerjük, ezek remekbekészült kártyák, bibliai jelenetek stb. Az első név, mellyel a német rézmetszés történetében találkozunk, *Schongauer Mártoné* (1445—1491), ki egyben a legnagyobbak egyike. Párhuzamos, hajlított, vagy keresztező árnyékoló vonalakkal plasztikus hatásra is törekszik. Ugyanekkor az olasz rézmetszés már sokkal pompásabb formában jelenik meg. *Ercole de'Roberti* (1456—1496), *Antonio del Pollauolo* (1429—1498) plasztikai tanulmányait értékesíti metszeteiben, *Andrea Mantegna* (1431—1506) Krisztus kínszenvedését ábrázoló metszetei mély érzésből fakadnak. A technikanyujtotta kifejezés lehetőségét úgy Olasz-, mint Németországban teljesen kiaknázzák, már öntudatosan bánik a művész anyagával, megnyilatkoznak a nemzeti és egyéni vonások. E felvirágzás legjellemzőbb munkásai *Marcantonio Raimondi* (1480—1534) és a Békésgyuláról kivándorolt ötvös fia, *Ajtósi Dürer.*

Dürer Albert (1471—1528) eredeti művészetéhez a gazdag tartalom és tökéletes forma járul. *Dürer* egy ideig a hidegtű technikával kísérletezik, majd visszatér a klasszikus rézmetszéshez. Középkorban gyökerező felfogásával egyesül a renaissance kutató szelleme. (1. ábra.)

Marcantonio Raimondi (1480—1534) Raffael műveit metszi rézbe s ezek hű másolására törekszik. Szép festői hatásokat ért el.

Németalföldön *Lucas van Leyden* (Dürer kortársa) akármit ábrázol, éles megfigyeléséről tanuskodik, tárgya rendszerint népies. *Hendrick Goltzius* a technika nagymestere különféle modorban másol. *Jean Duvet* — a francia Dürer — inkább csinosságra, izlésre törekszik.

Etienne de l'Aune (ötvös és rézmetsző) a *poncoló modort* alkalmazza. *Androuet Ducerceau* a XVI. században elszórtan jelentkező *rézkarcot* műveli. A poncoló eljárás szerint az ötvösök által használt ponccal apró pontokat vernek a lemezbe. A hideg tűvel készített metszetnél a metszővéső helyett fínom acéltűt használ. Minthogy ezzel a szerszámmal metszett vonalak igen sekélyek és fínomak, azért az ilyen lemezzel csak csekély számú nyomat készíthető.

A XVII. században a sokszorosító művészeteknek egy új faja, a *rézmaratás* terjed el.

A *rézmaratásnak* (Radierung, gravure à l'eau forte) ugyanolyan egyenletes, síma rézlemez szolgál alapul, mint a rézmetszetnek. Mindkét eljárásnál a rézlemezbe mélyített vonalak, árkok révén keletkezik a rajz, csakhogy a rézmetsző vésővel vájja, a rézmaratásnál kémiai



1. ábra.
Pirckheimer Vilibáld arcképe. (Dürer Albert rézmetszete.)

anyagok (salétromsav, kénsav, vagy vasklorid) működnek közre. A megmelegített rézlapot gyantás kencével (kátrány, mastix, viasz, gyanta keverékével) vékonyan egyenletesen vonják be s ha kihűlt, lámpakorommal feketítik be. Fanyelű acéltűvel karcolják rá a rajzot úgy, hogy a tű a védőréteget eltávolítja, a rezet szabaddá, láthatóvá teszi. A

lemezt azután vagy védő viaszkerettel szegélyezik s így öntik rá a maró folyadékot, vagy pedig a védőkereten felül hátlapját is viasszal vonják be és az egész lemezt maró folyadékba teszik. Szükség szerint erősebb, vagy gyengébb savat használnak s rövidebb-hosszabb ideig maratják a lemezt. A gyantával védett réteg épen marad, a csupasz rezet pedig a sav a kívánt mélységig kimarja. A sav azonban nemcsak a mélységbe hat, hanem a vonalat is szélesíti. A maratás szabályozható azzal, hogy azokat a helyeket, ahol a maratás a kívánt mélységet elérte, saválló réteggel vonják be s a maratást tovább folytatják. Munkaközben időnkint próbanyomatokat készítenek.

A *hidegtű-rézkarc* a rézmetszés és rézmaratás technikája között áll. A vonalak bevésése acéltűvel, karcolással történik. Nem kíván hosszú gyakorlatot és nem olyan lassú mint a rézmetszés, nem akadályozza a tű mozgását, mint a maróalappal ellátott rézkarc. Szinte rajzolunk a tűvel. Hátránya a többi eljárással szemben az, hogy csak igen kevés nyomat készíthető róla, a karcok hamar lekopnak. A karcolás keltette „sörtét" nem hántolja le a művész, mivel szép bársonyosfekete hatást ad a nyomatban.

A *maratás* technikája szintén az ötvösök műhelyéből és a fegyverkovácsok díszítményeiből indult ki, az augsburgi *Hopfer*-család (Daniel és fiai, Hieronymus és Lambert) révén terjedt el, a XVI. század első felében. A rézmaratást Franciaországban lotharingiai *Jacques Callot* (1593—1635) műveli hatásosan. Keményebb maróalapon élesebb rajzot ér el, mint elődei.

A hollandi mesterek éppúgy, mint festményeikben, a rézmetszetben is a szabad természet egységes, festői ábrázolására törekedtek, de legnagyobb sikerüket mégis a zárt tér ábrázolásában, az árnyékos fénnyel (clairobscur) érték el. Ez irány legnagyobb mestere *Rembrandt Harmensz van Rijn* (1606—1669), a világ legnagyobb művészeinek egyike, aki éppen rézkarcaiban adja művészetének legjavát. Egész művészetének alapja, csodálatos hatásainak legfőbb titka a fény és árnyék finom váltakozásának, vagy élénk ellentéteinek az ábrázolása. Minderre igen megfelelt a rézkarc technikája, mert árnyalatok nagy fokozatának előállítására, éles rajzra, vagy elmosódó folthatásra egyaránt alkalmas. *Rembrandt* rézkarcaiban a változatosság eléri azt a határt, amelyet meghaladni alig lehet.

Flandriában *Pieter Pauwel Rubens* (1577—1640), bár maga nem metsz, hatalmas festményei sokszorosítására nagy rézmetsző-iskolát nevel. *Antonis van Dyck* (1599—1641) már maga is metsz, világhírű „Van Dyck Ikonografiája" néven ismert sorozata.

A XVII. század festőiségre való törekvésében az utrechti *Siegen Lajos* (1609—1676) alezredes új technikát létesített a rézmetszésben, ez a *hántoló modor.* (Schabkunst, mezzotinto, gravure en manière noire). Éles fogakkal ellátott acélszerszámmal előbb egyenletesen érdessé teszik a lemezt. Az így előkészített lemez bársonyos árnyalatú nyomatot ad.



2. ábra.
A zászlótartó. (Rupprecht von der Pfalz rézmetszete hántoló modorban.)

A továbbiakban a rajz világosnak szánt helyeit hántolóval eltávolítja, vagy tompítja a művész s így tiszta foltokat, illetőleg tónusátmeneteket ér el. A nyomás eredménye itt fordított, a lemez kiemelkedő felületei nyomódnak le, míg a mélyebb sima részek, melyekre a festék nem rakódik le, tisztán hagyják a papírt. Lágy festői eljárásra alkalmas vonalat nem ad, csak foltot és átmeneteket. (2. ábra.) Legkiválóbb művelője a flamand *Vallerant Vaillant* (1623—1677).

Franciaországban keletkezett és fejlődött ki egy új eljárás: a *krétarajzot utánzó modor.* Ez eljárásnál a rézlemezt a maratásnál

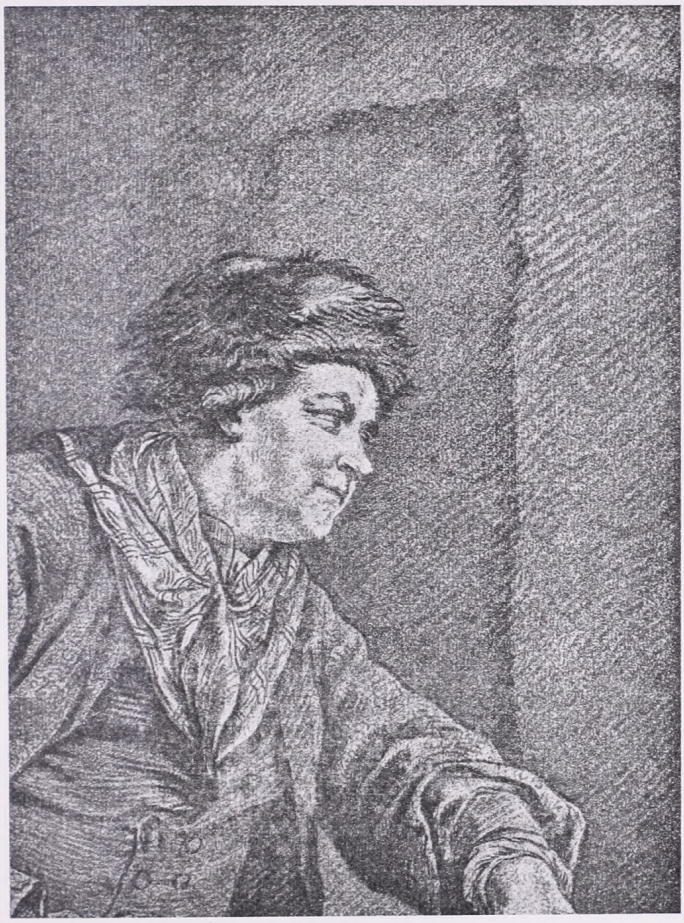
használt alappal vonják be. A művész eszköze a több csúccsal ellátott tű, vagy az élesfogazású kerék, mely apró pontból álló nyomot hagy az alapon és egy éles csúccsal ellátott, gombban végződő szerszám, a mattoir, mely főleg az árnyékos részek kidolgozására szolgál. Az edzéskor a maró folyadék a pontokon keresztül támadja meg a lemezt, miáltal az árnyékos részek szemcsés, krétarajzszerű hatást nyujtanak. Valószínűleg *Jean-Charles François* a feltalálója (1740), akinél nagyobb tökélyre *Gilles Demarteau, Magny* és *Bonnet* vitték. Ez eljárás Franciaországon kívül nem talált kiváló követőkre. A pontozó modor és a kőrajz feltalálása után el is avult. (3. ábra.)

A XVIII. században a sokszorosító művészetek kiváló művelője a lengyel *Daniel Nicolaus Chodowiecki* (1726—1801), az olasz *Rafaello Morghen* (1758—1833), *Giovanni Battista Tiepolo* (1696—1770) és fia *Domenico Tiepolo, Antonio Canale* (1697—1768; Canalettó) és *Bernardo Bellotto* (1720—1780).

Angolországban a XVIII. század nagy fellendülést hoz a sokszorosító művészetek terén, különösen a hántoló eljárás örvend nagy népszerűségnek. Ugyancsak Angliában jutott népszerűségre a *pontozó eljárás* (Stipple engraving), mely az *angol nemzeti modor* elnevezést kapta. Tulajdonképpen a krétarajzmodor kifinomítása. A síma rézlemezre vonalak helyett rövid, vastag tű segélyével pontocskákat ver a művész. A pontok mélysége, illetve sűrűsége adja a tónust. Gyakran vonalas karccal, vagy metszéssel kombinálva alkalmazzák. Főképviselője az Angliában élő olasz *Francesco Bartolozzi* (1730—1813), *William Hogarth* (1697—1764).

A XVIII. század második felében keletkezett egy újabb eljárás: az *aquatinta* vagy *tusmodor*. Tónusokkal fejezi ki a művész a mondanivalóját, rendszerint azonban vonalas eljárással együtt alkalmazzák. Az eljárás lényege az, hogy a művész síkokat marat a lemezébe. Miután a kép fővonalait bemaratta a lemezbe, a maróalapot eltávolítja, lemezére kátrány- vagy gyantaport szitál (e célra később porozószekrényt is készítettek). A gyantaszemek melegítéssel apró szemcsékben ráolvadnak a lemezre. Az edzéssel a sav ennek a porrétegnek a hézagjai közt érintkezik a lemezzel és marja azt s teszi érdessé és alkalmassá a festék felvételére. A kép fehéren maradó részeit a művész ecsettel, a maró folyadék iránt közömbös kencével vonja be. Ezután maratja a lemezt. Újabb lefedésekkel és újabb maratásokkal sötétebb és világosabb folthatást érhet el. A kép tusrajz hatását kelti, épp ezért ezek sokszorosítására is alkalmas. *Jean Baptist le Princ*-nek tulajdonítják feltalálását.

Mint önálló művészet, Spanyolországban talált legnagyobb mesterére, *Francisco José de Goya y Lucientes* személyében (1746—1828), aki Spanyolországban korának legmodernebb festője. Egyénisége és szelleme a rézmaratás és aquatinta modorban készült sorozatában jelenik meg legerőteljesebben. Nagy sorozatai „Los Caprichos", „Los



3. ábra.
Carle Vanloo festő arcképe. (Gilles Demateau krétarajz modorú rézmetszete.

Proverbios", „Los desastres de la guerra". Alakjai végtelenül elevenek, a világítási hatások megkapók.

A mult században megkísérlik a *többszínnyomást* is rézlemezről. Az új technikai eljárások: a hántoló, pontozó modor és az aquatinta módot adtak, hogy a színeket ne csak vonalakban, hanem foltokban, síkokban is lehessen nyomni. Voltak olyanok, akik ugyanarról a lemezről újabb és újabb részleges felfestékezéssel nyomtak több színt, mások minden színhez külön lemezt alkalmaztak. Igen kényes munka, a kifejlődő litográfia a gyakorlatból csakhamar kiszorította.

A kézzel dolgozó rézmetszők feladatát a nagy lendülettel fejlődő technika új vívmányai helyettesítik. A fényképészeti, a fényműszaki, a maratő eljárások és a galvanoplasztika segítségével ma már tökéletes másolatok állíthatók elő, tisztára műszaki úton.

A *heliografikus eljárás* vonalas rajzú nyomóformák előállítására alkalmas. Zselatinnal és korommal bevont papírt kaliumbichromat oldattal érzékenyítenek, megszárítva negatív alatt megvilágítják, majd hideg vízbe mártva ezüstözött rézlemezre rögzítik. A lemezt azután meleg vízbe helyezik, ebben a megvilágítatlan zselatin feloldódik, a megvilágítás révén megcserzett részek pedig a rajz vonalainak megfelelően, a lemezen domborúan rajta maradnak. Szárítás után a kidomborodó rajz (relief) grafittal bekenve áramvezetővé válik s róla elektrokémiai úton másolat készíthető. A körülbelül 2—3 mm vastagságú rézlemez a rajz vonalait bemélyítve tartalmazza. Kézzel kijavítják ott, ahol a vonalak kevésbbé élesek, vagy nem elég mélyek. Egy másik eljárásnál a zselatin domborművet közvetlenül a fénykép negatívon állítják elő.

A maratő eljárásnál egy csiszolt vékony fémlemezt (réz, cink, acél) arabmézga és kaliumbichromat oldatával öntenek le, megszárítják és egy üvegpozitív alatt megvilágítják. A lemez felületét borító kromátgumi a fény hatása alatt megcserződik és víztartalmú folyadékokkal szemben vízhatlanná válik, a rajzvonal alatti részek pedig változatlanok maradnak. Ha a lemezt megvilágítás után vasklorid oldattal kezelik, ez csak a megvilágított részeken hatol át és bemarja a fémlemezbe a rajznak megfelelő vonalakat. Ez az eljárás is csak vonalas rajzok sokszorosításánál alkalmazható.

Félárnyalatú lemezek előállítására aszfalttal beporozott lemezeket használnak, amelyeken a kép sötétebb részeit hosszabb ideig vetik alá a maratásnak. A lemezt a porozó szekrényben finom aszfaltporral vonják be s ezt gázlángon hevítve ráolvasztják. Ráillesztik a zselatinképet, melyet előzőleg az üvegpozitívról pigmentpapirosra másoltak. A zselatinkép megszáradása után a lemezt vasklorid oldattal maratják. Először azok a részek maródnak, melyen a zselatinkép a legvékonyabb. Ezek az eredeti rajz árnyékai, később azután a vastagabb rétegeken is áthatol az oldat, ezek a halványabb árnyalatok lesznek. A mélységgel arányosan a nyomóforma festékfelvevő képessége is növekszik.

A sokszorosító technika mélynyomtatásos csoportja egészen a legújabb időkig inkább művészeti célok szolgálatában állott. A rézmetszés, rézkarcolás és kombinációik, valamint a heliogravura is mindmegannyi hosszadalmas eljárás volt s a tömeges nyomtatás szempontjából nem jöhetett számításba. Az utóbbi időben ezen a téren is nagy változás állott be. Egyrészt feltalálták a gyorssajtón való rácsos mélynyomtatást, másrészt pedig körforgású sajtókat is építettek erre a célra. E mélynyomású eljárásnál a tónusok részekre bontása pigmentpapírra másolt ráccsal történik.

A magyar rézmetszés története új módszereket feltaláló mesterekkel nem dicsekedhetik, — bár ismerünk néhány kísérletet, melyek a kivitel részleteire vonatkoznak, — de van e művészetnek számos kiváló művelője.

Újabb felfedezések bizonyítják, hogy a XV. században számos értékes külföldi rézmetszet került hazánkba. A XVI. században Felső-Magyarország a német sokszorosító művészetnek állandó kiviteli piaca volt. Fejlett művészi ízlésre vall, hogy e metszetek elsőrangú mesterektől származtak.

A mohácsi vész előtti időből származó rézmetszetet találtak egy esztergomi missale bekötési tábláján, szerzője: *Fr. Richardus Atzél.*

A kassai ötvös céh 1639. évből származó regesztruma szerint minden ötvösnek rézmetszéshez is kellett értenie: „A tiszted az is leszen, hogy rezeket is faragsz, liukas tizenkét darabot, hogy mikor szabadon akarod mondani magadat, azokat te tüled az becsületes czéh elé kérik, mert másképen szabadon nem mondanak, ezekhez tartsad magadat." A pesti ötvös céhben egész iskoláját találjuk a rézmetszőknek.

Schicha Lukács György hadimérnök és építész számos művét ismerjük.

A XVII. század derekán Nyugat-Magyarországon hivatásos rézmetszők működnek. *Pázmány Péter* 1623-ban megjelent „Kalauz"-ának gazdag címlapját a bécsi *Bidenharter Tóbiás* metszette. A nagyszombati nyomdában működik a XVII. század második felében *Johann Daniel Ther Portten*, ki önálló műlapokat is metszett.

A rézmetszés művészetének kedvelésére vall, hogy *Szelepcsényi György*, a későbbi esztergomi érsek maga is foglalkozott rézmetszéssel. Esterházy Pál herceg más művészek mellett rézmetszőt is állandóan foglalkoztatott.

Az 1717-ben Pozsonyban született *Ocser Ádám* rézmetszőt 1763-ban mint híres művészt a lipcsei festő- és építési akadémiához igazgatónak hívják. A rézmetszést és rézmaratást gyakorolja.

A szintén pozsonyi születésű (1767) *Schnallhas Károly* sok szerencsével foglalkozott az aquatinta eljárással s ügyesen kezeli a karcolótűt.

Bél Mátyás „Notitia Hungariae Novae" című könyvéhez a nógrádmegyei *Mikoviny Sámuel* méri fel és rajzolja meg a vármegyék térképét. Azokat leginkább *Nikolai Georg David Christopho* véste rézbe.

A magyar származású *Benkovics Fridrik* Olaszországban működik, nagy sikert arat saját találmányú edzési modorával.

Berken János Bécsben tevékenykedik 1790—1800 körül. Ő, valamint *Votéshy* készítik el a Görög—Kerekes kitűnő megyei atlasz rézlemezeit.

A XVIII. században a *debreceni kollégium* diákjai rézmetsző társaságot alapítanak s tanáraik munkáihoz illusztrációkat készítenek.

Legjelesebbjük *Karacs Ferenc* (1711—1838). Egész életét e művészetnek szánja. Illusztrációkat és arcképeket metsz, de fő munkáit földabroszai és atlaszai teszik ki. Mellette *Papp József*, *Pethes Dávid* és *Erős Gábor* nevét kell megemlítenünk.

Schneff Anna, a 16 éves rézmetszőnő 1784-ben a királynénak ajánlja fel rézmetszetét. Férfi társai mindegyikénél finomabban dolgozott.

Az 1820—30-as években *Kohlmann Károly* népviseleteket ábrázoló színes rézmetszeteket készít.

1820 körül *Kern József* Selmecbányán termékeny rézmetsző.

Gyulai I. Kolozsvárott, *Frey Ferenc* réz- és acélmetsző Pozsonyban végeznek értékes munkákat.

1813-ban Nyitra megyében született *Mayer István* főpap oly lelkesedéssel fogott a rézmetszéshez, hogy rövidesen számottevő mester lett.

Schönberg János (soproni születésű) Bécsben pontozó modorban dolgozott.

Szotyori Bálint, aki 1846-ban Buda és Pest látképét metszette, a bécsi cs. és kir. földrajzi intézetbe kerül rézmetszőnek.

Doby Jenő rézmetsző és rézkarcoló (1834—1907) korának egyik legjobban foglalkoztatott művésze. Nagyszabású állami megrendeléseket kapott.

Rauscher Lajos (1845—1914) a rézkarcolást nagy tökélyre vitte, sokat foglalkozott aquatinta eljárással s egy új eljárás lehetőségeit kutatta.

A sok név közül csak néhányat ragadtam ki a magyar rézmetszés történetéből, nem is említve a közelmult s a jelen számos, komoly művészét, kik a rézmetszést, de főleg a rézkarcot művelik nagy elmélyedéssel.

Térképek sokszorosításához a rajz vonalas jellegénél fogva a rézmetszés volt a legalkalmasabb s egyben a legelterjedtebb a multban. Ma már fejlett és majdnem tökéletes műszaki eljárások helyettesítik e hosszadalmas és sok előtanulmányt igénylő technikát. Azonban a fényképészet, a heliogravura, a galvanoplasztika eszközeivel előállított nyomóforma még ma sem oly tökéletes, hogy kiegészítésre ne szorulna. Egyes éles rajzot követelő nyomólemezt (pl. 200.000-es, 750.000-es térképeinkhez a vízrajzi lemezt) még ma is kézi metszéssel készítünk.

Sokan hangsúlyozzák, hogy a rézmetszés igen nagy fényűzés. Kétségtelenül drága eljárás, de oly előnyöket nyujt, melyeket egyelőre más eljárás nem biztosít. A kézi metszés végtelen finomságokra ad módot, mégis az idő követelményeinek megfelelőleg, lassúsága miatt erről le kell mondanunk. Ma a kézi metszés, a fentemlített néhány esetet kivéve, a műszaki úton előállított lemezek helyesbítésére s az elévülés nyomán szükségessé váló helyesbítések és pótlások keresztülvitelére szorítkozik.

A térképnek rézlemezen való előállításának előnyei a jó tárolhatóság, a helyesbítések lehetősége s az, hogy erről mint anyalemezről a nyomólemezt (cink, vagy aluminium) bármikor könnyen elkészíthetjük.

A jó tárolást biztosítja az, hogy a lemez mérettartó, légköri behatások iránt nem érzékeny (mint pl. a papír), a rajzot híven megőrzi, nem gyulékony stb. Viszont hátránya, hogy meglehetős súlyos, megmunkálása igen gyakorlott kezet kíván, könnyen karcolódik.

A javítás többféle eljárással eszközölhető, a szerint, hogy milyen mérvű a helyesbítés. Kisebb mérvű helyesbítés úgy történik, hogy az eltávolítandó részt enyhe lejtőjű mélyedéssé vésszük egy félkör alakú vésővel, majd üllőre fektetjük a lemezt s a mélyedést acélrúddal és kalapáccsal kiegyenesítjük. Az esetleg keletkező domborulatot háromélű fémhántolóval lesimítjuk, szénnel lecsiszoljuk. Az így előálló síma felületre a pótlást be lehet vésni.

Ha több a helyesbíteni való, az ú. n. rakatási eljárást alkalmazzuk. A lemezt előbb vegyi úton vékony ezüstréteggel vonjuk be, majd az eltávolítandó részeket kimetsszük, ügyelve arra, hogy az így kapott rézfelület alkalmas legyen a galvanoplasztikai betömítésre, a „rakatás"-ra. Ne legyen zsíros, olajos és a felület határozott szélű és oxidmentes legyen. Galvanoplasztikai úton rezet rakatunk a lemezre, a fölösleget eltávolítjuk, lesimítjuk s a szintbehozás után megtörténhet a pótlás.

A harmadik eljárást: a magaslemezen való eltávolítást sok helyesbíteni való esetén alkalmazzuk. Az anyalemezről galvanoplasztikai úton magaslemezt készítünk (ezen a nyomóelemek kidomborodnak), eltávolítjuk róla az elavult részeket, majd új mélylemezt készítünk galvanoplasztikai úton. A pótlást elvégezzük. Itt meg kell jegyeznünk, a galvanoplasztikai eljárás oly tökéletes, hogy a formákat legkisebb részleteiben is követi s a többszörös átmásolással a rajz finomsága egyáltalán nem szenved.

Térképészetünkben a rézlemez az anyalemez, melyet tárolásra s a helyesbítések végrehajtására használunk és róla készítjük átnyomással a síknyomólemezt. A síknyomólemez cink vagy aluminium.

Mélynyomó formáról a nyomatkészítés igen hosszadalmas. Minden nyomásnál külön kell a lemezt melegíteni, tampón segítségével befestékezni s a fölösleget óvatosan letörölni, hogy csak a mélyedésekben maradjon festék. Nedvesített papírt tesznek a lemezre, erre vastag posztót helyeznek s ezt nagy nyomás alatt acélhengerek között húzzák át. A nyomatokat egyenkint kell szárítani. A nyomatok előállítása igen lassú, körülményes s ügyes kezet kíván. Nyomásra csak igen finom papír alkalmas. A nyomóforma idővel kopik a sok dörzsöléstől s így a nyomatok száma korlátolt. Mindezen hátrányai miatt a mélynyomás ily formában nem alkalmazható, lassúságánál fogva a sokszorosítás mai követelményeinek nem felel meg. A gyors

sokszorosítást lehetővé teszi a síknyomó eljárás. Az anyalemezről zsíros festékkel nyomatot készítünk mérettartó papírra, melyet azután cink- vagy aluminiumlemezre viszünk át s azon vegyi eljárással rögzítünk. Ez az úgynevezett síknyomólemez, mely nyomás közben nedvesen tartva, zsíros és vizes elemeket tartalmaz. A zsíros rész, a tulajdonképeni rajz, a festéket felveszi, míg a vizesen tartott többi része a lemeznek a zsíros festéket taszítja. E lemezzel síknyomó gyorssajtón, vagy az offset gépeken egyaránt készíthetünk nyomatokat. Így tehát közvetett úton a gyors sokszorosítást is megoldottuk.

Hosszabb tárolás után a síknyomólemezen a rajz változást szenved, vonalai rendszerint megvastagodnak, de új nyomólemezt bármikor készíthetünk az anyalemezről.

Ma tehát a térképész-rézmetsző nem metsz teljes anyalemezt, csak a műszaki úton előállított lemezt helyesbíti és finomítja s a térképen beállott változásokat időnkint végrehajtja.

* * *

Forrásművek.

Dr. Eber László és Czakó Elemér: A sokszorosító művészet. (1902.)
Lyka Károly: A képzőművészetek történeti és technikai fejlődése.
Barát, Éber, Takács: A művészet története. (Budapest, 1934.)
Novák László: A nyomdászat története I.—VII. (Budapest, 1929.)
Dr. Ecsedi István: Rézmetszés a debreceni kollégiumban.
Dr. Ecsedi István: Karacs Ferenc térképmetsző élete és művei. (Debrecen, 1912.)
Beke Manó: A technika világa. (Athenaeum.)

KIVONAT A „CLAUDIUS PTOLEMAEUS ALEXANDRINUS GEOGRAPHIÁJÁNAK MAGYARÁZÁSA“ CÍMŰ MŰBŐL.

(A IX. és X. Tabula szerkezete.)

Írta: LATTYÁK SÁNDOR.

*

Nagy Sándor (336—327), a Macedon világbirodalom megalapítója — 9 évi uralkodása alatt — nemcsak hódításai révén érdemelte meg jelzőjét, hanem a birodalmából keletkezett diadoch és a későbbi görög királyságokon végig, mintegy 300 éven át folytatott ázsiai-görög kereskedelem is voltaképen az ő hódításának eredménye.

Az ő utódai Egyiptomban a Ptolemaeusok uralkodó családja (323—30), akik a világhírű alexandriai könyvtárat létesítették.

Tudomásunk szerint a könyvtár létesülése nagyban előmozdította a görög tudósok geográfiai működését, melyet a görög kereskedelem által szükségelt pontos térképek sürgőssége is időszerűvé tett: a kereskedelem következménye volt ezután, hogy a földrajz, különösen annak matematikai ága nagy előrehaladást mutatott. A földrajzi foknagyságot az egyiptomi Alexandria és Syene között kutató Eratosthenes (275—194) határozza meg. Rhodos és Alexandria közt Posidonius végez hasonló feladatokat (50 Kr. sz. e.), Tyrusi Marinus pedig tengeri és folyami kereskedelmi útirántérképet szerkeszt. Mindezek javítását tudomásunk szerint Claudius Ptolemaeus Alexandrinus[1] csillagász végezte a Kr. sz. utáni 140—180 évek között: ezen munkálat eredményének kell tekintenünk „Geographiá"-ját, mely 39 kódex példányban maradt reánk.[2]

A Kr. sz. u. 1460. évben a Geographia alapján először szerkesztették meg egy fokhálózat keretében az Orbis térképét s ez eredményül torzított körvonalú világrészeket és országokat adott.

Carolus Müllerus művében nemcsak kódex szöveg összehasonlításokat végez, hanem a ptolemaeicus kis fokok[3] nagyságának megállapítása után atlaszában megismétli az 1460. évi térkép újra szerkesztését a torz tabulák és a mai tabulák párhuzamos közlésével. „Művében igen sok helyen két-két városnak kis fokos távolsága útján azoknak mai azonos földrajzi távolságát (K., Ny., É., D.) állapítja meg és így addig ismeretlen városok egész légiójának helyét rögziti."

Carolus Müllerus művének tanulmányozása folyamán — a fenti tények révén — érlelődött meg bennem lépésről-lépésre azon meggyőződés, hogy a bolygók pályáját alapvető pontossággal (cikloisokkal) kiszámító Ptolemaeusnak az Orbison egymás között pontosan bemért alappontokkal (megfigyelő helyekkel) kellett bírnia és így birtokában kellett lennie a mai földrajzi térképeinkkel teljesen azonos pontosságú, bár kisebb részletességű térképnek (kb. 5000 hely). Ennek kezdő hoszúsága az *Azori* szigetek legnyugatibb részén volt átfektetve. Ettől a délkörtől 60°30′ távolságra esett Alexandria (Egyiptom): szélességi fokainak elhelyezése teljesen azonos volt a mi földrajzi fokainkkal.

A földrajzi hosszúsági fok értékkel megjelölt helyeit az I. Excer-

[1]) Claudius Ptolemaeus életrajzáról csupán annyit tudunk, hogy ez a csillagász matematikus és geográfus a Kr. sz. u. 140 év körül élt az egyiptomi Alexandriában, vagyis mintegy 170 esztendővel az utolsó egyiptomi Ptolemaeicus uralkodónak, Cleopatrának halála után.

Claudius Ptolemaeus sok művet alkotott, melyek közül a legismertebbek: 1. Geographia, 2. Syntaxis vagyis Constructio Mathematica, 3. Optica.

[2]) Részletesebb ismertetésük a Lexikonokban található meg, így pl. „Mayers Konservations-Lexikon" 448. old. „Carolus Müllerus Paris 1883—1901." Firmin Didot.

[3]) Egy kis fok egyenlő azzal a távolsággal, amelyet Ptolemaeus és a görög kereskedők térképeiken használtak. Tizenkét ptolemaeicus kis fok egyenlő tiz rendes földrajzi fokkal.

ptum 22. oldalán, a földrajzi szélességi fok értékkel megjelölt helyeit pedig ugyanott a 23., 24. oldalon közlöm „11., illetve 12. Geographicae altitudines Geographiae Cl. Ptolemaei" cím alatt.

Ezen a földrajzi térképen voltak elhelyezve a nagyobb ókori[4] városokon keresztülvezető meridianicus, illetve parallelicus ptolemaeusi (kis) fokos skálakörök. Ezek beosztása az illető hely (pl. Ravenna, Italia) a mer. 34°40′ jelzésétől nyugat felé eső ponton kezdődött. A ptolemaeusi kisfokos skálakörök szélességi nullapontja ellenben a Ravennától délre par. 44°-ra a Csád-tó alatti jelzésű helyre esik.[5]

Tíz (10) földrajzi fok nagysága egyenértékű tizenkét (12) ptolemaeicus (kis) fokkal.

Példának okáért és további magyarázásra szolgáló eljárási mód nyujtása végett idézem az V. Excerptum 18. oldal II. és III. fejezet alatti csoportokban foglalt etruszk városokat:

II. 1. *Tridentum, par. tr.* jelű skálacsoportban Augusta Trevirorum, Gallia Belg.
2. *Mediolanium,* azelőtt *Melpum par. me.* jelű skálacsoportban.
3. *Placentia, mer. p* jelű skálacsoportban.
4. *Placentia, par. p* jelű skálacsoportban Aventicum, Gallia Belgica.
5. *Bononia,* azelőtt *Felsina mer. bon* jelű skálacsoportban.
6. *Ravenna, par. R* jelű skálacsoportban, valamint Augustusi Etruriában:

III. 7. *Faesulae, par. F* jelű skálacsoportban.
9. *Luca, Volaterrae par. l* jelű skálacsoportban.
10. *Tarquinia, Volci, Suana par. t* jelű skálacsoportban.
12. *Cortona, mer. null* jelű skálacsoportban.
13. *Populonium,* Mocontiacum, Gallia Belgica *par. mo* jelű skálacsoportban.
14. *Roma, Sutrium, Caere par. Ro* jelű skálacsoportban.
15. *Claudium* Juvavum Noricum, *par. cl* jelű skálacsoportban a „Peutinger táblán" *Tridentum, Mediolanium, Placentia, Ravenna,*

[4]) A „II. Excerptum ex opere: Explicatio Geographiae Claudii Ptolemaei" című munkám A, B, C. D oldalain felsoroltam.

[5]) Ptolemaeus minden kereskedő-társaság kereskedelmi központjának egy kezdő fokszámot adhatott. Innen számozhatta azután azoknak a városoknak a földrajzi szélességét és hosszúságát, amelyekkel az illető görög kereskedő-társaság kereskedelmi összeköttetésben állott. Ptolemaeusnak minden kereskedő-társaság részére külön-külön kellett elkészitenie, kereskedelmi központjától teljesen önálóan egy-egy ilyen fokhálózatot, de csak azokra a városokra, amelyekkel azok kereskedtek.

Még akkor is változó volt a kezdőpont értéke, ha két vagy több társaság egy városban is székelt.

A kereskedőknek meg kellett kapniok a kereskedelmi körükre vonatkozó térképmásolatokat és az azon feltüntetett városok fokszámait mind a hosszúsági, mind pedig a szélességi kisfokos skála szerint.

Ezek a fokszámok Ptolemaeus Geografiájában találhatók meg.

(Fossae Mariannae-) Gallia Narbonensis *(par. F), Luca, Tarquina, (Mocontiacum-)* Gallis Belgica *(par. mo), Roma* a többi várostól megkülönböztető jelzésekkel vannak ellátva, talán a kereskedelmi kisfokos skálakörök központjainak megjelölése végett.

Már pedig az „Archiv für Anthropologie" 1873. évi XI. füzetének 237. oldalán „Über den Etruskischen Tauschhandel nach dem Norden" cím alatt Dr. Hermann Genthe a mi

4. alatti *Aventicum* H. — *Avenhes,*
15. „ *Claudium Juvavum* — *Salzburg,*
1. „ *Augusta Trevirorum* — *Trier,*
13. „ *Mocontiacum* — *Mainz*

városokat a többi között mint tömeges etruszk régiségi lelőhelyeket sorolja fel: így tehát az archeológia igazolja fenti magyarázásomból folyó azon állításomat, hogy a VI., VII. és VIII. tabulámon a skálák körzetébe tartozó helyeknek egymással skálák szerint külön-külön vonalakkal való összekötése által az etruszk kereskedelemnek útirányait nyerjük.

* * *

A IX. és X. tabulán részletesen felsorolt ezen meridianicus és parallelicus ptolemaeusi (kis) fokos skálakörök fontosabbjai kezdőpontjainak fekvését a IX. tabula szerinti csoportosításban közlöm:

A ravennai skálakörnél követett eljárás szerint

1.	Londinium (Albion)	*L*	par.	jelzésű
	Mocontiacum (Gallia Belgica)	*mo*	„	„
	Argentoratum	*s*	„	„
	Juliomagus (Gallia Lugdunensis)	*i*	„	„
	Aquileia (Italia)	*A*	„	„
	Altinum „	*al*	„	„
	Ravenna „	*R*	„	„
	meridianicus nullpontja a skóciai Rockall szigettől dél felé esik.			
2.	Roma Urbs (Italia)	*Ro*	par.	jelzésű
	Thessalonice (Macedonia)	*Te*	„	„
	Nicomedia (Pontus)	*Ni*	„	„
	Nicaea „	*N*	„	„
	Ancyra (Gelatia)	*Anc*	„	„
	Tarsus (Cilicia)	*T*	„	„
	Carthago urbs magna (Afrika)	*Ca*	„	„
	Gadira (Hispania Baetica)	*G*	„	„
	Antiochia (Syria)	*Ant*	„	„
	Tingis Caesarea (Mauretania Tingitanum)	*Ti*	„	„
	meridianicus nullpontjai dél felé az Azori szigetek, *Spanyolország* és a *Josephine* zátony között fekszenek.			
3.	Zília (Maur. Tingit.)	*zi*	par.	jelzésű
	Sidon (Syria)	*si*	„	„
	Cyrene (Cyrenaica)	*cy*	„	„

Hierosolyma (Palestina) ... *Hie* par. jelzésű
Alexandria (Aegyptus) ... *Ale* „ „
meridianicus nullpontjai dél felé a *Dacia* zátonyig helyeződnek el.

4. Gerra (Arabia Felix) ... *ge* par. jelzésű
Syene (Aegyptus) ... *sy* „ „
Merce (Aethiopia) ... *M* „ „
Sapphara metropolis (Arabia Felix) ... *Sa* „ „
Ozene Basileion (India Intra Gangem) ... *oz* „ „
Thebae—Jovis opp. mai. (Aegyptus) ... *th* „ „
meridianicus nullpontjai a *Dacia* zátonytól a *Cap Verdel* szigetekig terjedő rész peremén, belsejében pedig a

5. Napata (Aethiopia Infra Aeg.) ... *na* par. jelzésű
Sabbatha metropolis (Arabia Felix) ... *Sab* „ „
Beithana (India Intra Gangem) ... *Bai* „ „
Hippocura „ „ „ ... *Hip* „ „
meridianicus nullpontjai fekszenek.

Az *Azori* szigetek körzetének szélén a

6. Maracanda (Bactriana) ... *ma* par. jelzésű
Hecatompylon Basil. (Parthia) ... *He* „ „
Alexandria Eschate (Sogdiana) ... *ae* „ „
meridianicus nullpontjai fekszenek.

A *Dolphin* hegyháton a Feraday zátonytól északra vannak a

7. Thule (Albion) ... *Th* par. jelzésű
Pinnata castra (Albion) ... *pc* „ „
meridianicus nullpontjai.

Az *Azori* szigetektől keletre

8. Gurulis nova (Sardinia) ... *gu* par. jelzésű,
délre

9. Hyrcania metrop. (Hyrcania) ... *Hy* par. jelzésű
Nigaia (Margiana) ... *nig* „ „
Bactra Basileion (Bactriana) ... *bac* „ „
Drepsa metropolis (Sogdiana) ... *Dr* „ „
Ecbatana (Media) ... *ec* „ „
Alexandria Ar. (Aria) ... *Alar* „ „
Carura (Paropanisadae) ... *car* „ „
Tacape (Afrika) ... *ta* „ „
Bueephala (India Intra Gang.) ... *b* „ „
Zabai polis (India Extra Gang.) ... *za* „ „
(Sinai metropolis) (Sinai) ... *Si* „ „
(Sers „ (Serica) ... *Se* „ „
meridianicus nullpontjai esnek.

Végül a *Dolphin* hegyhát, *Verde* foki és *Kanári* szigetek közti medencében

10. Carmana metrop. (Carmania) ... *carm* par. jelzésű
Persepolis (Persia) ... *pe* „ „
Parsis metropolis (Gedrosia) ... *par* „ „
Prophtasia (Drangiana) ... *pro* „ „
Palimbotra Basil (India Intra Gang.) ... *pal* „ „
Tosalei metrop. („ Extra „ ... *To* „ „
Musarna (Gedrosia) ... *mu* „ „
Patala (India Intra Gang.) ... *pat* „ „

Aspithra (Sinai) ... ... *asp* par. jelzésű
Mareura metr. (India Extra Gang.) ... ... *mar* „ „
Tacola emporion (India Extra Gang.) ... ... *tac* „ „
Cortada metrop. („ „ „) ... ... *cor* „ „
Orthure Basil. („ Intra „) ... ... *or* „ „
Chaberis empor. („ „ „) ... ... *ch* „ „
Mosylum empor. (Aethiopia Infra Aeg.) ... ... *mos* „ „
Modura Basil. (India Intra Gang.) ... ... *mod* „ „
Talacory emporion (Taprobane—Ceylon) ... ... *Tal* „ „
Baracura „ (India Extra Gangem) ... ... *ba* „ „
Maagrammon metr. (Taprobane—Ceylon) ... ... *maa* „ „

11. a *Challenger Platesu* és *Brazilia* közt
Rhapta metrop. (Aethiop. Infra Aeg.) ... ... *rha* par. jelzésű

12. Legvégül pedig a Cap Verdei szigetektől délre fekvő zátonyon
Anarogrammon Bas. (Taprobane—Ceylon)... ... ... *anar* par. jelzésű
meridianicus nullpontja helyezkedik el az archeológia által ismert fekvésű ptolemaeicus helyek, királyi és fővárosok és kereskedelmi központok közül.

A IX. tabulán a meridianicus nullpontokat szélesség jelzéssel láttam el.

A IX. és X. tabulán álló — pl. *Ti* jelzésű pont (Tangis Caesares, Mauretanis Tingitana) város parallelicus pontja. Ilyenek pl.:

Oliosipon (Hispania Lusitan) ... ... *o* mer. jelzésű
Salmantica („ „) ... ... *S* „ „
Asturica Augusta (Hispania Tarac.) ... ... *aa* „ „
Toletum (Hispania Tarac.) ... ... *to* „ „
Samarobriva (Gallia Belgica) ... ... *sa* „ „
parallelikus nullpontok *Afrika* egyenlítőmenti tengerpartján stb.

A X. tabulán a *Maldive* szigetcsoportot
Simylla emporion (India Intra Gang.) ... ... *s* mer. jelzésű
Bucephala (India Intra Gang.)... ... ... *bu* „ „
Barygaza emp. (India Intra Gang.) ... ... *bar* „ „
parallelicus nullpontjai érintik.

Ceylontól délre
Malagga (India Intra Gangem) ... ... *mal* mer. jelzésű,

a *Nicobari* szigetektől nyugatra
Bareura (India Extra Gangem) ... ... *bar* mer. jelzésű,

keletre
Temala (India Extra Gangem)... ... ... *tem* mer. jelzésű
parallelicus nullpontok fekszenek.

Nyugatról kelet felé haladva, az *Indiai-óceán* I. zátonyát

I. Alexandriai Ari. (Aria) ... ... *As* mer. jelzésű
Antiochia Margiane (Margiana) ... ... *AntM* „ „
Parsis metropolis (Gedrosia) ... ... *P* „ „

Exempla determinationis initiorum scalarum minorum graduum in Tabula geographica Claudii Ptolemaei Alexandrini:*

Nomina locorum	Gradus meridianici operisce Ptol.	Signum scalae merid.	Positio in Tabula geographica Cl. Ptolemaei Alexandrini		Gradus parallelici minores operis Cl. Ptol.	Signum scala paral.	Positio in Tabula geographica Cl. Ptolemaei Alexandrini		Notationes
			loci	initii sc. merid. grm.			loci	initii sc. parall. grm.	
Aquileia c. Ital	34°	A	44°	14°30′	45°	A	45°35′	7°20′	
Ravenna „	34°40	R	42°40	14°	44°	R	44°50′	6°40′	
Roma Urbs. „	36°40	Ro	43°	12°40	geogr. 41°40′	Ro	41°40′	6°30′	
Gadira Hisp.	5°10	G	24°	20°	36°10′	G	36°40′	5°15′	Cadiz. Hisp.
Alexandria Aegypt.	gg. 60°30	Ale	60°30′	10°20′	31°	Ale	31°20′	4°40′	Tersus. Cilicia. Ardecan Media.
Tarsus Cilicia	67°40	T	65°30′	9°	geogr. 36°50′	T	36°50′	6°10′	pr. Djelalpur. Tibet Lhassa.
Artacana Parthia	96°	art	84°30′	4°30′	34°30′	5	32°45′	2°40′	Singhan. China.
Boucephala Indiai	125°30	bo	104°	0°	30°20′	bo	32°50′	6°30′	
Sera metr. Serice	177°	Se	122°20′	335°	38°35′	Se	29°45′	2°30′	
Sinai metr. Sinai	180°40	Si	140°30′	350°	notos 3°	Si	34°20′	36°40′	
Etceterae scalae meridianicae et parall. gr. m.									

*) (Ad VI. Excerptum ex opere „Explicatio Geographiae Claudii Ptolemaei".)

II. zátonyát

II. Bactra Basileion (Bactria) ... ... *Bac* mer. jelzésű
Drepsa metropolis (Sogdiana) ... ... *Dr* „ „

III. zátonyát

III. Sageda metrop. (India Intra Gang.) ... ... *sag* mer. jelzésű
Anarogrammon Bas. (Taprobane—Ceylon) ... ... *an* „ „

a IV. zátonyt pedig

IV. Palimbotra Basil. (India Intra Gang.) ... ... *pal* mer. jelzésű
parallelicus nullpontja érinti.

A TÉRBELI KÉPZETES IDOM KÉT KIEGÉSZÍTŐ SZÍNNEL VALÓ ELŐÁLLÍTÁSA.

(ANAGLIF ELJÁRÁS.)

Írta: VÖRÖSS JÓZSEF.

*

A sztereofotogrammétriai eljárással való térképkészítés egyik módja az ú. n. anaglif eljárás.

A kiegészítő (komplementer) színeknek az a tulajdonsága, hogy egymást fehér színre egészítik ki.

Minden színnek van kiegészítő színe. A nap fehér fényét prizmán keresztül bocsátva, annak színképéhez jutunk. Ha a nap színképéből bizonyos színt elvonunk, akkor a visszamaradt színek összetétele lesz az elvont színnek a kiegészítő színe. Vannak olyan kiegészítő színek is, melyek egymást nem fehérre, hanem más színre egészítik ki.

Az anaglif eljárásnál általában olyan színeket használunk, melyek egymást feketére egészítik ki.

A színek fenti tulajdonságának segítségével tudjuk előállítani a térbeli képzetes idomot két szín alapján.

Eljárás a következő: A terepfelvétel befejeztével a tisztázati rajzok elkészítése után elkészítjük a terep domborminta̋ját. Ezt két álláspontból lefényképezzük és a két fényképről nyomódúcot (klisét) készítünk.

A két nyomódúcról megfelelő illesztővonalak, vagy pontok segítségével egymás fölé két nyomatot, azaz össznyomatot készítünk. Az egyik nyomatot pl. vöröses, a másikat zöldes színösszetételben állítjuk elő.

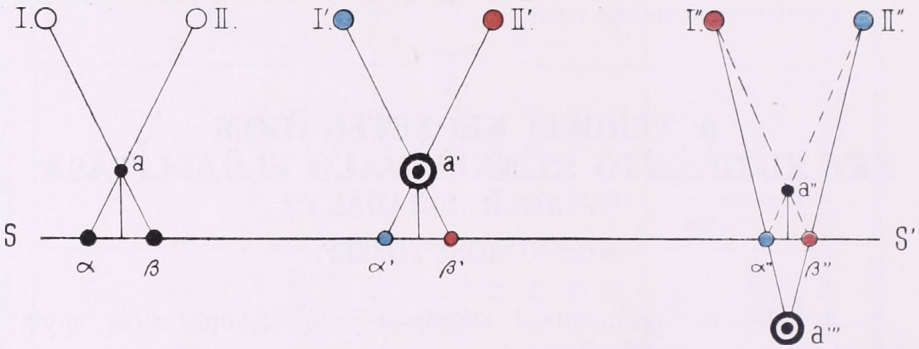
Az illesztővonalakat vagy pontokat egy vízszintes síkban rajzoljuk meg, legcélszerűbb a domborminta legmélyebb pontjának szintjében.

A két képet az illesztőjelek segítségével egymásra nyomva azt tapasztaljuk, hogy azok nem fedik teljesen egymást, hanem a két kép egész területén kisebb-nagyobb oldaleltérések mutatkoznak. Ezek az

eltérések azért keletkeznek, mert a dombormintát két álláspontból fényképeztük le.

A oldaleltéréseket úgynevezett fotogrammétriai vízszintes parallaxisoknak nevezzük, melyek a plasztikus hatást idézik elő, illetve, melyek alapján a térbeli képzetes idomot — szemlélet útján — a kiegészítő színek tulajdonságainak segítségével elő tudjuk állítani.

Elméletét az alábbi ábrák mutatják:



Ha a *I.*, *II.* helyen lévő szemünkkel az *a* térbeli pontot felváltva szemléljük (szemeinket felváltva becsukva, azaz egy szemmel), akkor a *I.* szemünkkel azt az *SS'* sík vetületen a *β* pontban, a *II.* szemünkkel az *α* pontban látjuk.

A térbeli pontot a síkon *α'* és *β'* zöld és piros pontokkal helyettesítve, majd ezeket teljesen ugyanolyan hullámhosszú zöld és piros színű szemüvegen át szemlélve *I'* helyen lévő szemünkkel az *α'* pontot nem fogjuk látni, mert a zöld szín a zöld színt kiszűri. Evvel szemben ugyanevvel a szemünkkel a *β'* pontot igen jól látjuk.

A *II'* helyen lévő szemünkkel hasonló okokból a *β'* pontot nem látjuk és az *α'*-et látjuk igen jól.

Mindkét szemünkkel szemlélve (szemüvegen át) a két színes pontot, szemeinket akaratlanul is arra kényszerítjük, hogy a *I'*-el a *β'*, a *II'*-vel az *α'*-et lássa.

A két szín együttes szemlélés esetén fekete színt ad. A fekete pontot pedig ott látjuk a térben, ahol a két szemtengely egymást metszi. Tehát *a'* pontban.

Ha a szemüveget úgy fordítjuk meg, hogy a *II'* helyen lévő az *I'*, az *I'* helyen lévő a *II'* helyére kerüljön, akkor teljesen hasonló meggondolás alapján, — mint fent láttuk, — hamis (negatív) plasztikát kapunk.

Ebben az esetben az *a'''* térbeli képzetes képhez jutunk.

Természetes, hogyha szemünk helyzetét a térben — a képzetes idomot szemlélve — változtatjuk, a szemtengelyek metszési pontja is változik s így az idom a térben szemünk mozgását követve ide-oda hajlik, összetörpül vagy megnyúlik.

SZEMLE.

A Jugoszláv-királyság Katonai Földrajzi Intézetének geodéziai topográfiai és kartográfiai munkálatai.

Boskovic S. P. tábornoknak, a beográdi intézet nyugalomba vonuló igazgatójának az amsterdami nemzetközi földrajzi kongresszus alkalmával benyujtott francia szövegű jelentése szószerinti közlést érdemel azért, mert igen értékes és érdekes keresztmetszetét adja azoknak a munkálatoknak, amelyeket a kiváló geodéta-tábornok vezetett, illetve végzett.

„Ez az összefoglaló jelentés folytatása elsősorban az 1931. évinek, melyet a párizsi nemzetközi kongresszuson nyujtottam be, előadván abban mindazt, amit Katonai Földrajzi intézetünk addig végzett, továbbá az 1934. évben a varsói nemzetközi kongresszuson benyujtottnak, amelyben az az évig végrehajtott munkálatoknak áttekintését adtam. Következésképen jelen beszámolóban az 1934—1937-es időszakra eső munkálatok tárgyának adatai találhatók, mert hisz' 1938. év kezdetét kevéssel megelőzőleg történt, hogy a Jugoszláv Katonai Földrajzi Intézet igazgatójának teendőit (1901—1938) utódomnak átadtam."

„Legutolsó jelentésemben azt irtam, hogy a régi Osztrák-magyar monarchiától örökölt területek korszerű topográfiai felmérésének végrehajtása céljából megkezdtük a hajdani wieni Katonai Földrajzi Intézet régi háromszöghálózatának megújitását, ellenőrzését és kiegészitését és ezt a programmot tényleg követtük is. Nemcsak a nemzetközi fokmérés minket illető szektorai, a 20°—30°-nyi keleti hosszúságú délkör és 45° északi szélességű párhuzamos mentén fejeztük be szabatos felsőrendű háromszögeléseinket, hanem az új földi módszerrel és légi fotogrammétriai módszerrel végrehajtott új felmérés alapjául szolgáló I.-, II.- és III.-rendű háromszögelés nagy részét is végrehajtottuk."

„Az 1. melléklet általános tájékozást nyujt az I.-rendű háromszögelésről és összehasonlitva azt 1934. évi jelentésemnek megfelelő vázlatával, annak kifejlesztéséről."

„A 2. melléklet a jugoszláviai szabatos szintezés állapotát mutatja."

„Ami az 1 : 100.000 es térképeink megvalósitását illeti, ez a kérdés a következő állapotban van:"

„Amint a háború előtti Szerbia és Montenegró területén az 1920-ban megkezdett felmérést 1928-ban befejeztük és ez országoknak, különösen Dél-Szerbiának elegendő és teljesen új földrajzi és kartográfiai anyagát összegyüjtöttük, megkezdtük — amint 1934. évi varsói jelentésemben közöltem — az egykori Osztrák-magyar monarchiától örökölt területen az osztrák térképek revizióját, amit a terepen 1933 előtt befejeztünk. Ezután egyedül Jugoszlávia 1 : 100.000-es új különleges térképlapjának kiadását (az eredetinek kétszeres kisebbitésével) kellett befejezni és ezután folytatni ennek és az eredeti, tehát 1 : 50.000-es méretarányú térképnek nyomtatását. 1934. év folyamán már végrehajtották Jugoszlávia egész területéről az összes 1 : 100.000-es térképlapok nyomását. Ugyancsak elkészitették és kinyomták az 1 : 50.000-es térképlapok nagy részét. A kinyomott 1 : 100.000-es térképek készletét a 3. melléklet, az 1 : 50.000-esekét a 4. melléklet szemlélteti."[1])

„Ez új kartográfiai anyag alapján folytattuk az új 1 : 200.000-es általános térkép kidolgozásának és kiadásának munkálatait. Ez a munka nem mutatott

[1]) Az idézett mellékletek az eredeti munkában lévőkre vonatkoznak.

olyan haladást, amilyent óhajtottunk, mert más fontosabb munkálattal voltunk elfoglalva. E munkálatok állapotát az 5. melléklet jelzi."

„Ami a 6. mellékletet illeti, az ugyancsak a Nagy Háború folyamán az akkor birtokunkban volt kartográfiai adatok alapján kidolgozott és kiadott régi 1:200.000-es térképek készletét szemlélteti."

„A régi osztrák térképeknek a régi Osztrák-magyar monarchiától örökölt egész területen végzett revíziója alkalmával, amint az legutolsó jelentésem is elmondja, nemcsak a térképek részleteiben hanem az alappontok helyzetében is olyan hibákat állapítottunk meg, amelyek a térképrevízió egyszerű módszereivel nem javíthatók. E miatt a fő ok miatt, valamint azért, hogy általában korszerű és szabatosabb módszerekkel végeztessenek a mérések, kénytelenek voltunk e terület új 1:25.000-es topográfiai felmérését megkezdeni; járható terepen korszerü tahigrafométeres módszert, kevésbbé járható, vagy járhatatlan terepen — mint például alpesi vagy ehhez hasonló vidékeinken — légi fotogrammétriai módszert használva. Ilyenképen az utolsó négy év alatt valamennyi topográfiai anyagot, a szintvonalakat is beleértve, a terepen előállítva, tahigrafométeres módszerrel 11.948 km^2-t, légi fotogramméteres módszer segítségével 1227 km^2-t mértünk fel. Habár ez időszakban igen nehezen felmérhető, nagyobbrészt hegyes és különösen a domborzatot illetőleg szabálytalan és bonyolult terepen dolgoztunk, azt állapítottuk meg, hogy földi korszerű módszer alkalmazásával a nyári, körülbelül 5 hónapos idényben a topográfus középteljesítménye — feltéve, hogy a munka jó és szabatos legyen — legfeljebb 60 km^2-t érhet el. Jóllehet a nálunk alkalmazott légi fotogrammétriai eljárás kevesebb késedelemmel adott eredményt és ugyanabban az időben jó szabatosságot, de sokkal drágább maradt mint a földi módszer."

„Ezek a felmérések, amelyeket elég kiterjedt körletben hajtottunk végre, igen szemléltető módon bizonyították, hogy az Osztrák-magyar monarchiától örökölt területeken (függetlenül az előbbi megállapításoktól) a felmérések megismétlése teljesen igazolt és elengedhetetlen volt. Ezek az új felmérések teljesen szabatos alapanyagot adnak a korszerű és nagyszabatosságú 1:50.000-es és 1:100.000-es térképek előállításához, hasonlóan azokéhoz, amelyek a háború előtti Dél- és Észak-Szerbia és Montenegró területének új felmérése alapján készültek."

„Meg kell itt említeni, hogy azok a kísérletek, melyeket az utolsó 4 évben légi fotogrammétriai anyaggal, először Hugershoff—Heide mérőkamarával és aerokartográffal és azután túlnyomólag Zeissnek nagy látmezejű objektivvel felszerelt mérőkamarájával és új sztereoplanigráfjával végeztünk, az utóbbi esetben sokkal jobb eredményeket adtak, mint a megelőző kísérletek; nemcsak a szabatosságot, hanem az egész művelet gazdaságos voltát illetőleg. Ezt nyilvánvalóan a Zeiss-cégnek a fényképező és kiértékelő készülékek tökéletesítésére irányuló dícséretes igyekezete eredményezte (és a többiek is követik példáját). Zeiss-cégnek nagylátómezejű új fényképező készüléke a fotogrammétriai földi alappontok megelőző meghatározásának, valamint a repülésnek és a légi fénykép anyagnak költségeit negyedére csökkentette. Az új sztereoplanigráf nagyítását fokozták és szerkezetének szabatosságát általánosságban azok az eredmények fejezik ki legjobban, amelyek sokkal szabatosabbak, mint az elmult időbelieké. Ennek megfelelőleg körülbelül 1:5000-es légi fényképnek (1:5000 sőt 1:2500) nagy méretarányú és 2 m-es szintvonalakkal bíró tervvé való kidolgozásának kísérlete igen jó eredményeket adott."

„Nem tudok ellenállni, hogy ez alkalommal meg ne említsem, hogy a sztereoszkópban, az anaglif vetület nyomatán, vagy a Zeiss-féle Multiplex vetítő felületén vizsgált légi fénykép a terep földrajzának, de különösen geomorfológiájának tanulmányozásánál megbecsülhetetlen értékkel bír."

„Ezek a megelőző vizsgálatok lényegesen megkönnyítik az utólagos tanulmányokat a terepen; amennyiben azok nem hasonlíthatók össze korábbi tanulmányokkal, különösen olyan terepen, amely előzetes tanulmány után egészében kevéssé felismert maradt."

„Végül kötelességemnek érzem közölni, hogy a Katonai Földrajzi intézet sokszorosító osztályának munkássága a hadsereg és egyéb állami intézmény különböző térkép, terv, táblázat stb. kiadványának 10,500.000-nél több nyomatával jut kifejezésre." „*Boskovic S. P.* ny. á. és r. á. tbk."

* * *

A felsorolt mellékletek pótlásául szolgáljanak a következő adatok:

Az 1. sz. melléklet szerint a nemzetközi fokmérés keretében létesített főláncolaton kívül I.-rendű háromszögelés van Szlavóniában, Horvátországban Szlavóniának Duna—Száva közti területén, a Dunától északra és keletre a trianoni magyar határig, a világháboru előtti Szerbia és Montenegró területén. (Bulgária felé csatlakozással.) Bázis 12, asztronómiai pont 26 van. — A régi osztrák hálózat kiegészítését tervezik az Una—Száva—Vrbas közötti területen.

A. 2. melléklet szerint a világháború előtti Szerbia egész területén végrehajtott szintezés Vel. Gradiste, Beograd, Loznica, Sarajevo- és Dubrovnik-(Raguza-)nál csatlakozik a régi osztrák szintezési hálózatba, amelyet Pétervárad és Horgos, Osijek és Koprovnica, Ormoz és St. Ilj, Dravograd és Celje, Mostar és Dubrovnik között egészítettek ki egy-egy vonallal.

A következő mellékletek szerint a térképeket párizsi számozású délkörök határolják. Ferro—Páris kerek 20° lévén, a térképek határolása megegyezik a régi osztrák-magyar térképekével.

A térképeken 8 greenwichi beosztás is rajta van. (Ferro—Greenwich 17°39'56".) Az egész foknyi dél- és szélességi körök a 200.000-es térképek közepén metsződnek és azt 4 drb. 100.000-es térképlapterületre osztják, melyek hasonlóképen osztódnak 4-4 drb. 50.000-es térképlapterületre. Így a három méretarányú térképlap egyenlő nagy.

A 3. és 4. melléklet szerint a 100.000-es térképek elkészültek s az 50.000-es térképek előkészületben vannak: a 47°00' és 46°30' szélességi kör határolta övben, a 12°30' és 17°00', valamint a 19°30' és 20°30' délkörök között, a 46°30' szélességi körtől délre egész Jugoszlávia területén.

A 4. melléklet szerint 50.000-es térkép 216 drb. készült el. (Ez az ország területének 45%-át jelenti.)

Az 5. melléklet szerint az új 200.000-es térképek közül a Nis, Skople elkészült, Novipazar, Pristina munkában van, a Dubrovnik, Pljevlja, Skodra rajzolásra előkészítve.

A 6. melléklet szerint a régi 200.000-es térképek a 47°-os övben Hofgastein és Szolnok között, ettől délre Jugoszlávia egész területéről elkészültek.

A munkálatok tervszerűsége a szakvezetés kiválóságáról tanuskodik.

A kifejezésre juttatott szakszerű elvek a következők:

A térképigénynek az egész területre kiterjedő, a méretarány és a szabatosság növekedésének, valamint a kartográfiai kivitel tökéletesítésének megfelelő fokozatonkinti egységes ellátása. (Először régi 200.000-es azután 100.000-es majd 50.000-es helyesbített térkép.)

Az egész területre kiterjedő szabatos és egységes geodéziai alap létesítése.

Az új felmérésnek a tényleg fellépő igény és kényszerítő körülmények követelte mérvben s a geodéziailag már szabatosan előkészített területeken történő végrahajtása.

Ily munkamenet csak szakszerűen alaposan képzett személyzettel érhető el.

A honvéd térképészeti intézetben mult télen látogatóban volt Prosen beográdi intézetbeli geodéta kapitány szóbeli közlése szerint 7 főnyi főiskolai képzettségű szakszemélyzet irányítja, illetve végzi a felmérési munkálatokat s e geodéta létszámban 3 tábornoki hely van.

Az intézet parancsnokságát Boskovic tábornoktól Tersic tábornok vette át, aki az asztronómiai és geodéziai osztálynak volt vezetője, ezt most Bosanac ezredes s a topográfiai osztályt Stojanovic ezredes vezeti.

Az említett értesülés szerint csapattérkép a 100.000-es négyszínű (fekete, barna, kék, zöld) szintvonalas, csíkozás és színdörzsölés nélküli térkép.

Az országnak a greenwichi 13°30'-tól 22°30'-ig terjedő szélességét 3 Gauss—Krüger vetületi sávra osztották. *Hofhauser Jenő.*

A volt Csehszlovák köztársaság hivatalos térképezése és 1:20.000 méretarányú új felmérése.*

A hadügyminisztérium 1932. XI./10. és 1933. X./9-i alapvető elhatározásával az ország 1:20.000 méretarányú új felmérése és az abból származó új 1:50.000 méretarányú (részletes) térkép részére az új kataszteri térképezésnél is használt szögtartó kúpvetületet rendszeresítette. A vetítés a földi ellipszoidról a Gauss-gömbre s innen oly kúpvetületre történik, melyek tengelye a földi tengellyel a Ferrótól számított 42°30' keleti hosszúságú főmeridián síkjában 30°17' 17.031"-et képez. Az összrendező-rendszer x tengelye a főmeridián vetülete, melynek pozitív értelme a déli irány, amelyen a kezdőpont (a síkbafejtett kúpfelület csúcspontja) a $\varphi = 47°30'$ északi szélességű ponttól (tehát Budapest szélességi körétől) 1,381.414, 550 m-re északra kb. az 59°45' északi szélességű körön van. E szélességi kör a 75.000-es térképbeosztás 1 övének északi határvonalával azonos. Csehszlovákia teljes egészében az említett délnyugati tájékozású összrendező-rendszer első síknegyedében van.

Ez a vetület nem azonos az újfelmérés részére eddig megállapított ama kúpvetülettel, amelyen a 48°30' és 50°15'-es parallelkörök hossztartóak, γ tengely a greenwichi 18° = a ferrói 35°40'-es keleti délkör vetülete, a kezdőpont ez utóbbi 49°22' 39,45133" északi szélességen, az összrendező-rendszer kezdőpontja azonban ettől 500 km-re délre és 1000 km-re nyugatra van.

Az új térképek alakjára vonatkozólag a következő irányelvek érvényesek:

A térképlapokat az összrendező-hálózat derékszögben metsződően határolja; 64 kataszteri 1:2000 méretarányú szelvénylapot tartalmazó 1:20.000 méretarányú térképlap 10×8 km területet ábrázol. Az 1:50.000 méretarányú térképlapok 20×24 km területet, azaz 6 drb. 1:20.000 méretarányú térképterületet tartalmaznak. Az összrendező-vonalak egymástól a 20.000-esen 1—1, az 50.000-esen 2—2 km-re vannak.

A térképező szolgálat egységesítése érdekében a katonai és kataszteri felmérés összműködése céljából mindkettő részére kötelező szabályzatot adtak ki.

Az elnevezések megállapítására 1930-ban alakult „a helyi elnevezéseket felülvizsgáló bizottság," amely 1930-ban két taggal szaporodva, jelenleg a következő összetételű: a 3 cseh egyetem 7 földrajztudósa, 1 földrajztanár, a művészeti és tudományos akadémiának és a kataszter központi kezelőségének 1—1 képviselője, a katonai földrajzi intézet 6 tagja. Az ügyek vezetését a katonai földrajzi intézet végzi.

1932—1934-ben az új felmérés előmunkálataként a 25.000-es térképek helyszíni helyesbítését és részben a 75.000-es térképek revizióját végezték.

1934-ben kezdődött a 20.000-es újfelmérés.

Az új térképen az ábrázolás megváltoztatott jelkulcs szerint történik, amelyet a katonai földrajzi intézet kartográfiai csoportvezetőjének elnöklete alatt

*) Forrásmunkák: Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme 1935. év, 171—175. oldal és 1938. év, 159—161. oldal.

A cseh Katonai Földrajzi Intézet jelentése az 1934. évi varsói és 1938. évi amszterdami földrajzi kongresszus alkalmából.

külön bizottság dolgozott fel és 1934-ben terjesztett fel jóváhagyásra a hadügyminisztériumba. Ez a jelkulcs nemcsak a korszerű igényekhez alkalmazkodó új jelek követelte kiegészítéseket tartalmaz, hanem változtatásokat az eddigi jelölésekben.

Az új felmérés céljából a topográfiai felmérés alapanyagát az alappontok sűrítésével bővítették. További alapanyagul a kataszteri tervek és a légi fényképmérések szolgálnak. A felmérés aluminiumlemezre húzott rajzkartónon, a sokszorosítás fotolitográfiai úton fekete sík- és vízrajzzal és barna szintvonalakkal történik. A térképen a bemért terepalakulatok megbízhatósága vízszintes értelemben 0,2 mm a térképen = 4 m a természetben. Az új 20.000-es térkép tehát sokkal szabatosabb, mint a régi 25.000-es, amelynél helyenkint 100 m-es különbségek is észlelhetők (?). A topográfiai magassági pontok megengedett maximális hibája áttekinthető terepen 0,0 m, át nem tekinthető terepen 1 m, a régi térképnek 80 m-t is elérő hibájával szemben (?). A szintvonalakat a terepen szerkesztik. A megengedett magassági hibát $\pm (1 + 10 \operatorname{tg} \lambda$ m képlet adja, amelyben λ a lejtőszöget jelenti. Ez 1°-nál $\pm$ 1·2 m-t, 5°-nál $\pm$ 1·9 m-t és 20°-nál $\pm$ 4·6 m-t ad. A topográfus felmérési munkateljesítménye átlagosan havi 13—14 km² volt.

A 20.000-es térképlapok a kereten belül a földrajzi hosszúság-beosztást Ferrótól és Greenwichtől és az északi irányt, a lapszélen a hossz- és lejtőmértéket, a mágneses deklináció és meridián-konvergencia adatait, az 50.000-es térképen belül elfoglalt helyük és a közigazgatási határok vázlatát tartalmazzák.

Lényegében a régi 25.000-es térképeknek az új felmérés előmunkálataként végrehajtott rendszeres helyesbítése elsősorban a német (szász, bajor, osztrák) és magyar határon a 69. oszlopig (Munkácsig) átlag 25 km-es sávban, továbbá Prága, Brünn, illetve Olmütz környékén 8, 4, illetve 13 lap terjedelemben történt. A helyesbítési munkálatokhoz alapul az osztrák 1877—80. évi felmérések, illetve 1909—1913. évben helyesbített lapok aluminiumlemezre húzott kéknyomatai szolgáltak, azonkívül más hatóságok terveit és térképeit, jó turistatérképeket és légi fényképeket is felhasználtak. A domborzatot ott helyesbítették, ahol nagyobb hibákat tapasztaltak vagy ahol a síkrajzot teljesen újra kellett rajzolni s a domborzatot ebbe illeszteni. A domborzat kisebb hibáit nem helyesbítették. A domborzat-ábrázolásnál az 1·25 m szintvonalak elmaradtak, a cseh neveket a hivatalos helységnévtár szerint helyesbítették s a településeket jelenlegi népességüknek megfelelőleg osztályozták. A csikozás elmaradt, az ábrázolás barna szintvonalakkal, fekete sík-, víz- és névrajzzal, a sokszorosítás fotolitográfiai úton történt. A munkateljesítmény a szabatosságra vonatkozó szigorúbb követelmény dacára az 1932. évi 2768 km² helyesbített területről 1934-ben 4154 km²-re fokozódott.

A 75.000-es térkép revíziója az említett határszéli 25.000-es helyesbített lapok területének kivételével az egész ország területére kiterjedt. A revíziót a régi 75.000-es térképek 50.000-re nagyított barna nyomatain hajtották végre. A helyesbítések és a revízió alapján vagy új rajz készült, vagy az eredeti rézlemezek krétanyomatait javították. Az újra rajzolt térképeket fekete, barna, kék és zöld színben esetleg színdörzsöléssel sokszorosították s ehhez a sík- és névrajzi rézlemez heliogravurral, a víz-, szintvonalrajz-lemez rézmetszéssel, a színdörzsölés lemeze cinkográfiával és az erdőlemez fotolitográfiával készült. Az újra nem rajzolt térképek közül 7 drb. készült zöld erdőnyomással, Nagymagyarország területén a komáromi és a magas-tátrai.

A 25.000-es és 75.000-es térképlapoknak km-hálózattal való ellátásához az előkészületeket 1934. év végén kezdték meg. A hálózat vonalainak távolsága a 25.000-esen 1, a 75,000-esen 4 km lesz.

Ez a hálózat az egységes vetületnek megfelelő s nem azonos azzal, amelynek tengelyei a 35°45'-es délkör és ennek 49°15' szélességbeni merőlegese s a számozása a kezdőponttól délre 500 és nyugatra 1000 km-re kezdődik.

Az új 50.000-es (részletes) térkép tervszerű kidolgozását 1934. év második felében kezdték. A térképet az eredeti méretarányban rajzolják. A domborzat ábrázolása 20, 10 és 5 m-enkinti szintvonalakkal, a domborzat iránya, illetve

lejtőssége szerint változó északkeleti, északi, illetve függőleges megvilágításnak megfelelő színdörzsöléssel történik. A térkép színezését következőképen tervezik: kék vízrajz és név, zöld erdő és piros országhatár kivételével a sík- és névrajzot fekete, a szintvonalakat vörösesbarna színnel.

A 200.000-es (általános) térkép kialakításán tovább dolgoznak; nevezetesen az ideiglenes felirásokkal ellátott térképeket végleges írásszabvány szerint adják ki. 200.000-es repülőtérképek készültek Éger, Pilzen és Brünnről, továbbá Prága, Kassa, Ungvár és Pozsonyról.

A nagyon elavult 300.000-es menettérképek közül — részben a nyilvántartó osztály előjegyzései, részben új topográfiai munkálatok alapján — többet helyesbítettek.

Közép-Európa 500.000-es áttekintő térképéből 3 új lap van munkában.

A Csehszlovák köztársaság 750.000-es áttekintőtérképét 1932—1933-ban behatóbban nem helyesbítették. 1934-ben annak teljes átdolgozását kezdték meg. A térkép csíkozott és négyszínű lesz.

A csehszlovák légi fotogrammétria állandó bizottság jelentése a Csehszlovák köztársaságban használt légi fotogrammétriai műszerekről és eljárásokról.

A katonai földrajzi intézet több évvel ezelőtt egy különleges légi fényképező és fényképmérő dandárt (brigádot) rendszeresített, amely a 20.000-es felméréshez a fényképezést végzi.

Jelenleg ez a dandár (brigád) több pilótával, navigációssal és fényképésszel rendelkezik. A légi fotogrammétria különleges céljainak jobban megfelelő nagyméretű, nagy akciósugarú gépeket használnak, amelyek különösen repülőtér nélküli területeken alkalmasak. Mérőkamara a Zeiss-féle C/3 és C/5 fajta.

A lemezek transzformálása a földi fotogrammétriai munkálatokkal egyidejűleg a pontjelek bemérésével egyidőben történik. A katonai földrajzi intézet csak Zeiss-féle S. E. G. fajtájú automatikus transzformátorral rendelkezik, amelyek csak gyakorlatilag síkterepen használhatók, repülőmagasság elvileg 4000 m. Ezideig az intézet a kataszteri felvételek pantográffal való redukálását is alkalmazta, ez az eljárás elegendő szabatosságot mutatott. A fotomechanikus transzformálás nem kielégítő lejtős területen és így az új 20.000-es felvétel szükségessé teszi a kataszteri térképek minél gazdaságosabb kihasználását. A légi fényképek taranszformálását a rendszeres munkákon kívül a közmunkaügyi miniszter hatáskörébe tartozó városrendező-, egyéb műszaki, továbbá út- és vasúttervezésnél alkalmazzák.

Jelenleg a katonai földrajzi intézet azokat a problémákat tanulmányozza, amelyek az egyszerű, hordozható műszerekre, továbbá a közvetlenül redukáló eljárásokra vonatkozik; nevezetesen:

a) egylemezes grafikus eljárás meglevő térképek és tervek alapján a különleges (részletes) térkép helyesbítése céljára.

b) Kézi sztereoszkóp használata légi fényképek közvetlen szemlélése céljára.

c) Légi autogrammétriai eljárások univerzális készülék segítségével, amelyek használata azonban ajánlatos a 20.000-es felvételnek letjős területen való végrehajtásánál, a fotomechanikai transzformálás ez utóbbi esetben nem alkalmas.

A katonai földrajzi intézet és a közmunkaügyi minisztérium kísérletképen sztereofotogrammétriai eljárással hajtott végre kataszteri felvételt. A kísérlet két műszerfajta (Zeiss és Wild) közötti választást engedett meg a katonai célokra való használhatóságuk szempontjából. Az összehasonlító méréseket 1934-ben Szlovákiában, Beckó község környékén végezték 10.000-es kataszteri felvétel céljából. A mérés eredményei az új kataszteri tervekből vett adatokkal elegendő szabatossággal voltak összehasonlíthatók, a kövek összrendezői ismeretesek voltak. Sajnos, a két fajta munkálatot nem azonos körülmények között hajtották végre, a használt készülékek gyujtótávolsága, a bázishossz és a fényképanyag nem volt azonos; ezenfelül a külső tájékozás tengelyét is különböző módon

kellett megállapítani. E kísérletek eredményei a műszaki felmérés szempontjából kielégítők voltak. Jóllehet, a fotogrammétriailag megállapított pont összrendezőjének hibája nem volt nagyobb ± 0·13 m-nél, az eredményeket a csehszlovák kataszteri felmérés számára nem vették át.

A radiális légi háromszögelést többször alkalmazták jó grafikus eredménnyel.

A fotomechanikai transzformáló eljárás kipróbálása céljából a csehszlovák eredetű Mahr—Kolar mintájú teljes automatikus készüléket használták, melynek 5 mozgási lehetősége van s ezek közül 3-at inverzorok automatikusan szabályoznak. Az említett készülék első mintája 1930-ban a nemzetközi fotogrammétriai társaság zürichi kongresszusán már megjelent.

A légügyi műszaki osztály is szervezett egy fotográfiai és fotokémiai kísérletező dandárt (osztályt), amely a Csehszlovákiában használatos légi fényképező-kamarákat beszerzi és ellenőrzi. Az AI, AII, illetve AIII jelzésű, szabványos mintájú kamarák fokusztávolsága 21, 30, illetve 50 cm és a csehszlovák Löschner—Kolar üzemben, Prágában készülnek. *Hofhauser Jenő.*

Mágneses deklinációs mérések.

Mágneses deklinációs mérések az eddigi mérések és azok alapján a deklináció képletszerűen kifejezett értékének, valamint az évi változás megállapított értékének ellenőrzése céljából 4 régi és 5 új állomáson történtek, amelynek eredményei a következők:

Sopronban 1937. III. 25-én mért és 1936. I. 1-re redukált érték, valamint 1936. III. 13-án „ „ 1936. I. 1-re „ „ és a képlet szerinti között 3′ eltérés.

Szombathelyen 1937. III. 25-én mért és 1936. I. 1-re redukált érték és 1936. VIII. 11-én „ „ 1936. I. 1-re „ „ között 5′ az eltérés.

Győrött 1937. III. 30-án mért és 1936. I. 1-re redukált érték és a képlet szerinti között 4′ az eltérés.

Parádon 1937. VIII. 28-án mért és 1936. I. 1-re redukált érték és 1936. VIII. 29-én „ „ 1936. I. 1-re „ „ között 4′ az eltérés.

Piszkéstetőn (Mátra) 1937. VIII. 30-án mért és 1936. I. 1-re redukált érték és a képlet szerinti között 14′ az eltérés.

Szinben 1937. VIII. 27-én mért és 1936. I. 1-re redukált érték és a képlet szerinti között 5′ az eltérés.

Alsókékeden 1937. VIII. 27-én mért és 1936. I. 1-re redukált érték és a képlet szerinti között 8′ az eltérés.

Sarkadon 1937. VIII. 27-én mért és 1936. I. 1-re redukált érték és a képlet szerinti között 7′ az eltérés.

Zsombékon (Mátészalka) 1937. VIII. 26-án mért és 1936. I. 1-re redukált érték, valamint 1936. VIII. 26-án „ „ 1936. I. 1-re „ „ és a képlet szerinti között 3′ az eltérés.

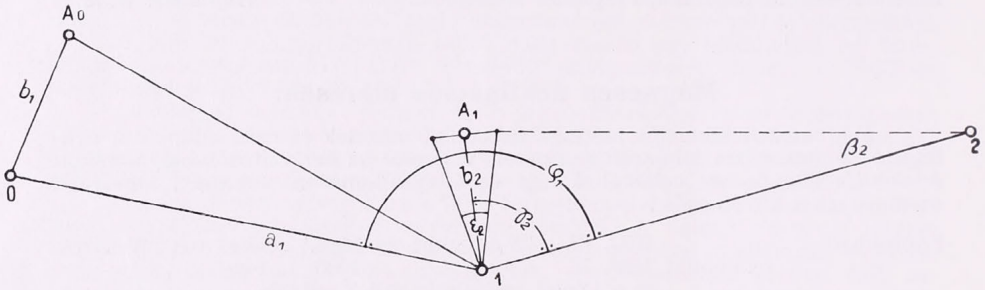
A Piszkéstetőn a mérés zivataros időben történt, ennek tulajdonítható a nagy eltérés.

A többi eredmények a megelőző mérések eredményeivel, az azokból levezetett képlettel és az évi változásnak azokból megállapított értékével összhangban vannak.

A 9 állomáson végzett mérés munkaidő-szükséglete 10 nap, költsége 200 P volt. *Hofhauser Jenő.*

IV.-rendű háromszögelési pontok pótlása sokszögeléssel.

A sokszögoldalak hosszának mérése távméréssel (azaz közvetett távolságméréssel) történt és pedig a vázlat szerinti módon, ahol a számok a sokszögpontokat jelölik.



O, A_0 pontokban egy-egy pontjelző-tárcsa *1*-ben teodolit, A_1-ben 2 m-es vízszintes invártávmérő-léc áll egy-egy műszerállványon.

1-ben mérni kell a β_1, ε_2, γ_2 és φ_1 szögeket képező irányokat.

$b = L/2 \,.\, cotg \frac{\varepsilon}{2} = cotg \frac{\varepsilon}{2}$ táblázattól adódik.

$a = \frac{b \,.\, sin\,(\gamma + \beta)}{sin\,\beta}$ géppel számítható

b megközelítőleg $(1{,}4\sqrt{a}\,)$-val,

γ „ $(90° = \frac{\beta}{2})$-vel legyen egyenlő.

Az ε és β távmérő-szögeket két távcső-, két kör- (limbus) állásban kell mérni és a négy eredmény szélső értékei legfeljebb 2″ eltérést mutathatnak.

A mérések Sárbogárd környékén 570 km² területen, (amelyen csak 9 felsőrendű pont állt rendelkezésre) az elpusztult IV.-rendű pontok pótlására szolgáltak. A felsőrendű pontokból háromszögeléssel történt pontmeghatározás középhibájának az átlagos oldalhosszhoz viszonyított értéke 1/20.000-nek adódott. A felsőrendű pontok közötti 11 fővonal átlagos vonalhossza 7700 m, oldalhossza 686 m, oldalszáma 11, a bázismérő-, illetve oldalmérőszög egy mérésének középhibája 1·37″, illetve 1·55″ és 4 mérés középértékének középhibája 0·68″, illetve 0·77″, a szögzáróhibák átlagos értéke 10″, ennek a törésszögszám négyzetgyökével való osztásából keletkező hányadosa 3·03″, a viszonylagos hosszhiba 1/15.000, a viszonylagos kereszthiba 1/35.000, a sokszögvonalak átlagos nyujtottsági foka 0·965, az éjjeli mérés viszonylagos hosszhibája 1/10.000, kereszthibája

1/50.000 volt. A mérési munkaidő-szükséglet álláspontonkint (800 méterenkint) 1 óra. A 8 km hosszú oldalas háromszöghálózat hiányzó pontjainak csomóponti sokszögeléssel történő meghatározására a műszerfelszerelés nem bizonyult alkalmasnak. Az erre — külföldi tapasztalat szerint — alkalmas műszerfelszerelés már részben meg van, részben pedig előállítás alatt van. A sokszögelés alkalmazhatóságát fokozza a tájékozás nélküli ú. n. beillesztett sokszögvonal alkalmazása, amelyre a magyar bányaméréstani irodalom ad világviszonylatban is magas szinvonalú és gyakorlatilag is értékes elméleti alapot. A mérési módszer és műszerfelszerelés kialakítása honvédelmi követelmények kielégítése céljából történt, de az eredmény a legnagyobb méretarányú térképezés igényeit is kielégíti s a közlekedési vonalak műszaki munkálataival kapcsolatos, valamint a városmérések keretében végzendő alappont-meghatározásokra is alkalmasnak látszik. *Hofhauser Jenő.*

KÖNYVISMERTETÉS.

A Nemzetközi Fotogrammétriai Szemle programja.

Egy nemzetközi fotogrammétriai szemle létesítésének kérdését már gyakran vizsgálgatták és az utóbbi években már több izben javaslatot is tettek ez irányban. Néhány szaktársunk az „Internationales Archiv für Photogrammetrie" újjászervezését javasolta, de eredménytelenül. Ennek a folyóiratnak a megjelenési módja már nem felel meg a jelenkori fotogrammétria követelményeinek, mert a tudomány igen gyorsan fejlődik és nem elégedhet meg egy négyévenkint megjelenő szemlével.

A fotogrammétriai közlemények mostani rendszere mellett a különféle nemzeti szemlék arányosan olyan mértékben fejlődnek, amilyen mértékben maga a tudomány és a fényképmérés technikája is fejlődik. A fontos közlemények nagyszámú, különféle szemlében szóródnak szét; ez a fotogrammétriai közleményekben bizonyos rendszertelenséget eredményez, ami erősen gátolja az idevágó eszmék elterjedését.

Mindeddig a jelentősebb nemzeti folyóiratok száma nem nagy. Ez a szám bizonyára emelkedni fog. Az erők szétforgácsolódásának elkerülése végett sürgősen dönteni kell egy nemzetközi szemle rendszeresítése tárgyában. Van szerencsénk a Nemzetközi Fotogrammétriai Társasághoz azzal a kéréssel fordulni, hogy fogadja el hivatalos közlönyéül a mutatványszámban bemutatott nemzetközi szemlét.

A szemle tárgyköre.

A szemle tárgykörét a következő fejezetek szerint lehetne felosztani:

A) *Elsőrendű közlemények:* emlékiratok; a nemzeti közlönyökben megjelent fontos cikkekről részletes beszámolók. A tárgyalt anyag lehetne matematika, geodézia, optika, műszerszerkesztés, kartográfia és a mérőfényképészet különféle alkalmazása. Ezek az ágak csak a fotogrammétriával kapcsolatban kerülnének megtárgyalásra.

B) *Másodrendű közlemények:* a kiképzés módszereire, történeti kérdésekre és találmányokra vonatkozó cikkek.

C) *Ipari közlemények:*
- *a)* az új mintájú műszerekre vonatkozó összes közlemények;
- *b)* a műszerek szabatosságának és használhatóságának tanulmányozását célzó minden munka.

D) *Személyi közlemények:*

E) Hivatalosan kérvényezett és megadott *szabadalmak.*

F) *Irodalmi szemle:*
- *a)* új művek jegyzéke;
- *b)* a művek tömör kivonata.

G) *A Nemzetközi Fotogrammétriai Társaság közleményei.* A nemzeti társaságok működésére vonatkozó közlemények.

Igen kívánatos, hogy az új szemle közölhesse a fotogrammétria alapvető problémáira vonatkozó munkákat.

Biztosítanunk kell az új szemle számára azoknak a tudományos munkálkodóknak a közreműködését, akik a fotogrammétria gyakorlati lehetőségeinek tanulmányozásával foglalkoznak. Az elért eredmények közzététele és tudományos megvitatása a fotogrammétriai eljárások terjesztésének és fejlesztésének a legjobb módszere.

Nyelvek.

Csak a francia, angol, német, spanyol és olasz nyelvek alkalmazhatók. Például egy francia nyelvű folyóiratban francia nyelven megjelent dolgozatokat nem közölnék többé franciául, hanem német vagy pedig angol nyelven, részletes spanyol, valamint rövid olasz és francia kivonattal. Úgy gondoljuk, hogy így az eszmék valóban nemzetközi módon való terjesztését el lehetne érni.

A fontos, eredeti közleményekhez lehetne adni felsorolt nyelvek egyikén, vagy akár két nyelven, részletes kivonatot. E kivonatok számára biztosított hely arányos volna azzal a fejlettséggel, amelyet a fotogrammétria elért azon a területen, ahol a választott nyelvet beszélik, vagy megértik.

Szerkesztőség.

A kiadó abban az országban választ egy szerkesztőt, amelyben a szemlét kinyomják és kiadják. Ez minden lapszám tartalmáért saját országa törvényei szerint tartozik felelősséggel, a nélkül, hogy tudományos szempontból felelősséget vállalna.

Tudományos szempontból egy tíz-tizenkét tagú bizottság lesz felelős. Ez a bizottság a különböző országokból választott tudós személyekből alakul.

A bizottság egy több nyelvet beszélő, a szomszédos országokban lakó, négy tagból álló végrehajtó-bizottságot választ. Ez a bizottság a szerkesztőbizottságnak felelősséggel tartozik a szemle összeállításáért és kiadásáért. A szemlében semmi sem közölhető a szerkesztő-bizottság és a kiadó szerkesztője felhatalmazása nélkül.

Munkatársak.

Nemzetközi szemle rendszeres kiadása csak nagyszámú tudós és műszakos közreműködésével biztosítható. Fel is szólítottuk a tudományos intézetek és műszaki intézmények képviselőit, hogy a Nemzetközi Fotogrammétriai Szemlében való közreműködésüket biztosítsuk.

Minden ország kiválaszt egy munkatársat, aki megteremti a kapcsolatot a szemle és országának a fotogrammétriában érdekelt körei között. Ezt a munkatársat minden nemzeti fotogrammétriai társaság kijelölheti; a munkatárs a nemzeti társaságnak és a végrehajtó-bizottságnak fog felelősséggel tartozni. A nemzeti társaságok és a munkatársak neveit a szemle közölni fogja.

Reméljük, hogy ez a tervezet végrehajtható lesz és sikerül egy olyan nemzetközi fotogrammétriai szemlét kiadni, amely felöleli majd az összes fontos tudományos és műszaki közleményeket. Hisszük, hogy az új szemle hathatósan hozzá fog járulni a fotogrammétria fejlődését, hasznos tudományos kútforrása lesz minden munkálkodónak és végeredményben az egyetemes jólétet is előfogja mozditani.

A szemle tartalma.

E. Dolezal, Geleitwort (Propos Liminaires), In Greeting. — *W. Schermerhorn*, Le programme de la Revue Internationale de Photogrammétrie. — *Birdseye, B. Scherpbier*, La Photogremmétrie dans les Etats Unis de l'Amérique du Nord. (Die Photogrammetrie in den Vereinigten Staaten von Amerika.) — *A.*

Carlier, Colonial Cartography and Aerial Survey. — *R. Martin*, Future Problems of Phototopography in France and her Colonies. (Kolonialkartographie und Luftbildmessung. — Zukunftsprobleme der Phototopographie in Frankreich und seinen Kolonien.) — *Schermerhorn*, Aerial Photogrammetry and Geography, Entwicklung der Luftbildmessung für geographische Zwecke. — *R. Hugershoff*, Tierkundliche Anwendungen der Nahbildmessung und ihre Ausgestaltung. — *A. Charrion et S. Valette*, Le développement des Négativs en Aérophotogrammétrie. (On the Development of Negatives in Aerial Photogrammetry.) Über die Entwicklung von Negativen in der Aerophotogrammetrie. — *W. Schulz*, Aerofototechn. — *L. Solaini*, Studio sperimentale del Fotocartografo Nistri modello Aeronormal. (Experimentaluntersuchungen des Photokartographen Nistri, Modell Aeronormal.) — La chambre anglaise de prise de vue à sept lentilles. — An apparatus for the plotting of small scale contour maps. — Der 5. Internationale Geographen-Kongress in Amsterdam. — Personali. — Patentmitteilungen. (Informations sur Brevets.) Patent Rewiew. — Besprechungen. (Revue de livres et Journaux.) Rewiew of Books and Papers — Letzte Erscheinungen. (Editions Récentes.) Latest editions. *Szüts.*

FOLYÓIRAT SZEMLE.

MITTEILUNGEN DER REICHSAMTS FÜR LANDESAUFNAHME, XIV. évf., 1. szám, 1938.

LOESCHEBRAND—HORN: „*Die Darstellung der Strasse in den Amtlichen Karten.*"

Ismerteti a németországi útépítés fejlődését, az utak mai felosztását, a pontos jelölés nehézségeit. Végül összehasonlítást tesz út szempontból a franciaországi térképekkel.

— *KARL SIEMON*: „*Flächenproportionales Umbeziffern der Punke in Kartenwürfen.*"

Régebbi cikk alapján bővebben tárgyalja a térképszerkesztésbe — geométriai és analytikai meggondolások révén — modern lehetőségeket belevinni és az Aitoff-féle eljárást bizonyos szempontból általánosítani, illetve módosítani.

— XIV. évf., 4. szám, 1938.

DR. ING. WALTHER: „*Koloniale Photogrammetrie bei technischen Erkundungsreisen.*"

Tárgyalja miként kell háromszögelési hálózat és magassági adatok teljes hiánya mellett is használható térképfelvételeket készíteni út-, viz- és vasútépítési célokra, főtekintettel a trópusi viszonyokra.

— XIV. évf., 6. szám, 1938.

HANS ERWEL: „*Moderne Arbeitsverfahren bei der Herstellung Amtlicher Karten.*"

Főleg régebbi térképek helyesbítési módszereit ismerteti. A film-montaget, légi fényképek felhasználását, a fotokópiás eljárást. Tárgyalja még az újabb színezést a kétszínű offsetgépek üzembehelyezését, nagyítási eljárásokat.

— *O. WAND*: „*Die Konstruktion topographischer Karten auf Grund von Rutenaufnahmen.*"

A Földön még rengeteg a részletesen feltérképezett, kultúrterületeken kivül a csak nagyjából felvázolt terület. Utazók, kutatók hiányos eszközökkel készült vázlatai alapján miként kell a kartográfusnak a megközelítőleg pontos térképet elkészíteni. Ez a lényege szerző cikkének.

— *K. FRENZEL*: „*Stellung und Aufgaben der Kartographischen Privatindustrie.*"

A közelmult határváltozásai élénk példáit nyujtották a magán-térképipar nagy felelősségének, tekintve a térképek óriási szuggesztiv hatását és befolyását a tömegre. Kézi-atlaszok, útikalauzok, újabban ú. n. népatlaszok, falitérképek stb. terén nagy feladatai vannak a magántérképészetnek.

PETERMANNS GEOGRAPHISCHE MITTEILUNGEN, LXXXIV. évf., 1. sz., 1938.

MAX ECKERT-GREIFENDORFF: „*Das Deutsche Kartographische Forschungsinstitut.*"

Egy felállitandó térképészeti kutató intézet munkakörét vázolja. Ennek

modern feladatai egyik legfontosabbikának jelöli meg az összes német térképek katalogizálását.

— LXXXIV. évf., 3. szám, 1938.

KRETSCHMER: „*Die portugiesische Kartographie im 15. und 16. Jahrhundert.*

Ismertetése a portugál nyelven megjelent Armando Cartesao: „Cartografia e cartografos portugueses dos séculos XV. e XVI." című mű két kötetének.

ZEITSCHRIFT FÜR ERDKUNDE, VI. évf., 5. és 19. szám, 1938.

MICHAEL WALTER: „*Unsere amtlichen Kartenwerke in der Schule.*"

A német hivatalos térképek iskolai szempontból való meglehetős részletes ismertetését adja szerző, kitérve azok felhasználására az iskolai oktatás szempontjából.

— VI. évf., 6. szám, 1938.

W. CREDUER: „*Über Kartierung landwirtschaftlicher Nutzflächen.*"

Szerző cikkében a különböző vidékek gazdaságföldrajzi térképezéséről számol be és több példát említ az Alpok előhegyeinek vidékéről.

— VI. évf., 9. szám, 1938.

JULIUS WAGNER: „*Das Luftbild im Erdkundeunterricht.*"

A légi fénykép, különösen annak didaktikai értékéről szól, kiemelve a település kultúr- és fizikai földrajzi viszonyok oktatására szolgáló kiváló használhatóságát.

— *HERMANNN KELL*: „*Die Einrichtung des Kartenzimmers.*"

Az iskolai földrajzi szertárakról, a térkép szakszerű kezeléséről és elhelyezéséről szól.

— „*Die Pflege der Karte.*"

A térképek gondozásáról értekezik szerző, meglehetősen röviden s pár jó tanáccsal szolgál, melyek az iskola térképeinek karbantartására stb. értékes észrevételek.

— VI. évf., 14. szám, 1938.

MAX SCHURIG: „*Die Auswertung der Atlas-Nebenkarten im Erdkundeunterricht.*"

Az iskolai atlaszokban szereplő melléktérképek jó kihasználásáról ad szerző igen értékes tanácsokat.

— VI. évf., 19. szám, 1938.

MAX ECKERT-GREIFENDORFF: „*Die Revolution der Kartographie.*"

Röviden, de igen érdekes megvilágításban adja a kartográfia történetét a térképezés kiváló tudósa a legelső térképnek nevezhető rajztól, egészen a mai idők legmodernebb alapelvein elkészített térképekig.

Szerkeszti és kiadja: **M. kir. honvéd térképészeti intézet,** Budapest, II., Olasz-fasor 7—9.
Parancsnok: **vitéz Somogyi Endre.**
Felelős szerkesztő: **dr. Molnár László.** — Nyomdafőnök: **vitéz Haála József.**

M. kir. honvéd térképészeti intézet, Budapest, II., Olasz-fasor 7—9. szám. — 1245.-938 W

I. melléklet.





A térbeli kép két kiegészítő szinnel való előállítása.

†

FARKAS FERENC

ny. m. kir. gt. alezredes

1870. I. 1.—1939. IV. 17.

Ismét megfogyatkoztunk. Intézetünk egy régi tagját veszítette el, kivel együtt dolgozott, küzködött a kezdet nehézségeivel, hogy Intézetünk felállításakor az építés nehéz munkáját majd szilárd alapon lehessen tovább folytatni.

Kolozsvárott született, ahol iskolai tanulmányait is végezte. 1892-ben lépett a hadsereg kötelékébe és amikor 5 év mulva (1897) letette a tiszti vizsgát, 1898-ban zászlóssá nevezték ki. Két év mulva hadnagy lett és a soproni 18. honvéd gy. ezr.-hez osztották be. 1903-tól kezdve pedig a máramarosszigeti 12. honvéd gy. ezr.-nél szolgált. 1909. XI. 1-én főhadnaggyá nevezték ki, de a következő évben már áthelyezték a kolozsvári 21. honvéd gy. ezr.-hez. Ennek az ezrednek kötelékében érte a háború és itt lépett elő századossá 1914. VIII. 1-én.

1914. VIII.-tól 1918. III.-ig az északi harctéren szolgált, attól kezdve pedig az olasz arcvonalon, ahol az összeomlásig vezette az ügyeket.

Az összeomláskor visszakerült Kolozsvárra s az itt megalakult székely hadosztályba lépett. Ennek a hadosztálynak a kötelékében 1918 december 1-től 1919 május 1-ig szolgált Csucsán, majd Hajdúböszörményben. 1919 május 1-től a székely hadosztállyal együtt 1920-ban oláh fogságba Crajovába került. Amikor az oláhok kiutasították, Budapestre jött s a nemzeti hadseregbe való felvételét kérte. (1920. VIII. 1-én.) Amikor igazoltatás és egyéb ügye itt elintéződött, elnyerte az őrnagyi rendfokozatot. A nemzeti hadseregben a budapesti vonatműhelyek, majd pedig a székesfehérvári tüzérosztálynál mint gh. főnök működött. 1921. IV. 15-től a térképészeti intézetnél szolgált nyugdíjazásáig, 1927 október 1-ig. Utána még egy ideig mint tiszteletdíjas teljesített az intézetnél szolgálatot.

Emlékét intézetünk kegyelettel őrzi meg.

TÉRKÉPÉSZETI KÖZLÖNY

SZERKESZTI ÉS KIADJA A M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET

V. KÖTET * BUDAPEST, 1939 DECEMBER * 3-4. SZÁM

AZ 1938. ÉV TÉRKÉPEZŐ MUNKÁLATAI.

I. Földmérő csoport.

A) **Külső munkák.**

a) Kiegészítő *háromszögelés*, különleges célokra, a 4860, 4960, 4861, 4961, 4761, 4762, 4862, 4763, 4664, 4764, 4565, 4665, 4566, 4666, 4567 és 4667 sz. térképlapok területén.

b) Sokszögelés terepfelmérés céljaira az 5358 sz. lap területén.

B) **Belső munkák.**

Az 1937. évben végzett geodéziai mérések feldolgozása, az eredmények törzskönyvezése és tárolása.

II. Terepmérő csoport.

A) **Külső munkák.**

1. *Újfelmérés.*

a) *Földi eljárással* az 5359/1, 2 és 4 és a 4965/1, 2 és 3 sz. lapok területén, kataszteri térképek, légifényképek és ármentesítő társulatok adatainak felhasználásával,

b) *síkfényképmérő eljárással* az 5358/2 és az 5162/1 és 3 sz. lap területén,

c) *térfényképmérő eljárással* az 5258/3 és 4 sz. lap területén.

d) *Dunameder-mérés* az 5062/1 sz. lap területén.

2. *Helyszíni térképmegújítás*, illetve helyesbítés a 4764, 4765, 4665, 4565, 4566, 4666, 4766, 4667 és 4567 sz. lapok területén, nyilvántartási adatok alapján.

3. *Légifényképezés* az 5358/1 és 2 és az 5359/1 sz. lapok területén.

B) **Belső munkák.**

Az 1937. évben felmért lapok tisztázati megrajzolása és sokszorosításhoz való előkészítése, az 1939. évi munkálatok előkészítése.

III. Tereprajzoló csoport.

A) Hivatalos kiadású térképek.

1. *25.000-es térképek.*

16 drb. 25.000-es térképlap újranyomáshoz való előkészítése.

2. *75.000-es térképek.*

Elkészült: 4565 (Rozsnyó), 4658 (Malacka), 5156 (Fürstenfeld) és 5160 (Veszprém).

Munkában: 4769 (Beregszász), 4859 (Dunaszerdahely), 5066 (Püspökladány), 5166 (Dévaványa), 4966 (Hortobágy), 5260 (Siófok), 5159 (Devecser), 4964 (Jászberény), 4963 (Hatvan), 4866 (Polgár), 5063 (Monor), 4566 (Kassa), 4567 (Tőketerebes), 4761 (Léva), 4861 (Esztergom), 4758 (Pozsony), 5158 (Jánosháza) és 5563 (Mélykút).

3. *200.000-es térképek.*

Elkészült: 38°48° Debrecen.

Munkában: 36°48° Komárom, 38°48° Miskolc, 40°48° Munkács.

4. *750.000-es térképek.*

Munkában: E2 Lwów, E3 Kolozsvár és E4 Bucureşti.

B) Különleges térképek.

Befejezéshez közel:

1. Bükk-hegység 50.000-es kirándulótérképe, III. kiadás.
2. Börzsöny-hegység 50.000-es kirándulótérképe, II. kiadás.
3. Mátra-hegység 50.000-es kirándulótérképe, II. kiadás.
4. Balaton és környéke 8 színű 50.000-es vízisporttérképe.
5. Rába és Zagyva 50.000-es vízisporttérképe.

Munkában:

1. Pilis-hegység 50.000-es kirándulótérképe, II. kiadás.
2. Aggtelek—Rozsnyó 75.000-es kirándulótérképe.

IV. Sokszorosító csoport.

1938-ban elkészült:

A) Hivatalos térképek.

25.000-es nyomólemezek: 5158/1, 2, 3,4, 5063/1, 2, 3, 4, 4866/1, 2, 3, 4.

75.000-es „ (többszínű): 4658 (Pozsony), 4859 (Dunaszerdahely), 5160 (Várpalota), 4565 (Rozsnyó), 5066 (Karcag), 5166 (Dévaványa).

75.000-es nyomólemezek:		(egyszínű): 5559 (Kaposvár), 4767 (Tokaj), 4768 (Kisvárda), 4769 (Beregszász).
200.000-es	„	35°47° Pápa, 37°48° Budapest–Losonc, 41°48° Szatmárnémeti, 39°47° Békéscsaba, 40°47° Nagyvárad.
750.000-es	„	C2 Brno.

B) **Különleges térképek.**

A térképrajzoló csoportnál felsoroltak nyomólemezei.

EGY TIZESRENDSZERŰ IDŐ- ÉS SZÖGBEOSZTÁS-TERVEZET.

(A NAP ÉS KÖR FELOSZTÁSA.)

Írta: PÁPAY FERENC m. kir. folyamőrkapitány.

*

Időszámításunk a Nap látszólagos mozgásán alapszik. E szerint 24 órára osztjuk be a napot, vagyis azon időt, amely alatt a földi szemlélő megfigyelése szerint a Nap 360 fokot ír le. Az időszámítás és körbeosztás így szoros összefüggésbe került egymással annál is inkább, mert a csillagászat, majd pedig a földmérés a könnyű és gyors átszámítást mindinkább szükségessé tette.

Vegyük például a legegyszerűbb esetet. Az időt a Nap-állás szerint számítjuk, tehát azon a délkörön, ahol a Nap éppen delel, van 12 óra. Ezen idő azonban csak egy féldélkörön azonos, míg a többin a földrajzi hosszúság mértékével különbözik. A földrajzi hosszúság tehát időkülönbséget is jelent: 360 foknak megfelel 24 óra, tehát 1 óra = 15 fok, 1 időperc = 15 ívperc, 1 időmásodperc = 15 ívmásodperc, illetve: 1 fok = 1 óra/15°, azaz 60 időperc/15 = 4 időperc, 1 ívperc = 60 időmásodperc/15 = 4 időmásodperc és így tovább. A váltószám tehát 4 és 15. Az összefüggésből következik, hogy mikor a földi helyek időkülönbségeit számítjuk, akkor tulajdonképen a szóbanforgó helyek földrajzi hosszúságát fejezzük ki időegységekben, amit a váltószámok segítségével még át kell számítanunk.

Már évezredekkel Krisztus előtt babilóni tudósok megállapították, hogy a kör sugara, húrként alkalmazva, a kör kerületét pontosan hat egyenlő részre osztja. Ezzel adva volt a körkerület hatos beosztásának alapja. Ezt tovább osztva hattal, majd később tízzel, eljutottak a körhatod hatvanad részéig. Így jött ki a fok, mint a körhatod hatvanad, illetve mint a kör 360-ad része. A mérések pontosságának fejlődésével a hatvan továbbra is megmaradt alapszámnak. Tehát a fok hatvanad része lett a perc, ennek hatvanad része pedig a másodperc. A hatvan tulajdonképen a hatos- és tizesrendszer kombinációja, mely már ismeretes volt a babilóniak előtt, sőt újabb megállapítások szerint mindkét rendszernek Babilon volt az őshazája.

Az időszámítás eredete egybeesik a szögbeosztásával. Minthogy az időszámítás csillagászati megfigyelésen alapszik s mivel a szögfüggvényeket az ókorban, sőt még a középkorban is a csillagászat keretében tárgyalták, nyilvánvaló, hogy az időbeosztásnak szintén a

hatos szám lett az alapja. Így jutottak a nap kétszer 12 órás, illetve 24 órás felosztásához, melyek a hatos szám többszörösei.

Az óra tehát a napnak 24-ed része. A szerint, hogy a napot a valódi napi idő, csillagidő, vagy középidő szerint mérjük, az óra is különböző hosszúságú. A közönséges életben a középnapot, illetve középórát használjuk. Régente a nap óráinak számítását különböző időpontban kezdték s csak később tértek át az éjféltől való számításra. De csak 12-ig mentek a számítással, úgyhogy a nap két 12 órás időközből — délelőttből és délutánból — állt. Jelenleg általában a 24 órás időszámításra tértek át. A csillagászatban az órát déltől és 24-ig számítják.

Mivel a Föld bármely helyének ideje (ú. n. helyi idő) csak a saját féldélkörön azonos, míg a többin a földrajzi hosszúság mértékével különbözik, úgy a délkör vonaláról letérve az órát állandóan igazítani kellene. Ez a gyakorlatban kivihetetlen. Ezért szükségessé vált, hogy a Föld felületét megfelelően kiválasztott délkörökkel 24 egyenlő szeletre, ú. n. zónára osszák fel. Ezek, a zónák középen átmenő délkörök 15 foknyira vannak egymástól. A szomszéd zónák közép délköreinek helyi idői, az ú. n. zónaidők, 1 órával térnek el egymástól. Az egyes országokban a legközelebb ilyen zónaidőt használják normális időül. Az első zóna közép délköre Greenwichen megy át, tehát azonos a kezdő délkörrel.

A Nap delelésének, tehát a nappal közepének észlelésére régente az ú. n. gnomont használták, megállapítva vele a függőlegesen álló oszlop vagy pálcika legrövidebb árnyékát. A napnál rövidebb időtartamokat kezdetben napórákkal mérték. De mert ezek csak nappal s csak verőfényes időben voltak használhatók, támadtak a vizióra és homokórák, melyeket később az inga-, illetve rúgós órák szorítottak ki. Az órák járását csillagászati megfigyelésekkel ellenőrzik.

Az óra további felosztása, a körosztáshoz hasonlóan, szintén a hatos- és tizesrendszer kombinációja alapján történt. Így jött létre a perc, mint az óra $^1/_{60}$-ad része; a másodperc, mint a perc $^1/_{60}$-ad része. Az összefüggés ellenére azonban az időperc és másodpercek számszerű értékei nem azonosak a körosztás perc és másodperc értékeivel, hanem azokat még át kell számítani.

A legújabb korban a tizesrendszer használata már általánossá vált. Ennek elterjedése, illetve a mérések pontosságának fejlődése következtében a másodpercnél kisebb részek kifejezésére — úgy a szög-, mint pedig az időmérésnél — a tized, század stb. részeit használjuk.

A hatvanas rendszer tehát a másodpercnél lezárul. Terjedelme a körhatodtól a másodpercig tart. Előtte a hatos-, utána a tizesrendszer uralkodik. Közben mindkettő kombinációja. Ezt a keveredést a történelmi, illetve technikai fejlődés hozta magával s a jelenlegi idő- és szögbeosztásnak éppen ez a keveredés a legnagyobb hibája.

A hatos számrendszer nagy előnyöket biztosít a tizesrendszerrel szemben. Ugyanis a hat, illetve annak többszörösei több számmal oszthatók. Azonban az egész számrendszerünk a tizesrendszerre van felépítve, mert ez a legegyszerűbb. Ugyanis, ha a tizes számot bármilyen hatványra is emelem, az alapszám mindig változatlan marad és csak a nullák számát kell növelnünk. A tizzel való osztás, szorzás a legegyszerűbb. Az összes mértékegységeinknek a tizesrendszer az alapja. Az idő- és szögbeosztás módosítása körül már sok vita folyt. Döntő lépés azonban ezideig még nem történt, pedig már régóta kísért mindkettőnek egységes alapon való megoldása.

A körosztásnál mindjárt az elején eltérőek voltak a vélemények. Laplace (1749—1827) francia matematikus és csillagász, magát a körnegyedet ajánlotta egységnek, míg a többség azon az álláspontón volt, hogy maga a kör legyen az egység, amit 100 részre kellene felosztani. Ugyancsak ő írt egy értekezést a tizesrendszerű időbeosztásról is, melynek értelmében a napot tíz órára, az órát 100 percre, a percet 100 másodpercre osztotta fel. E szerint a másodperc értéke, 1/100.000 nap, nem nagyon tér el a használatos másodperctől, mely a napnak 1/86.400-ad része.

A következő századfordulóban Bouquet de le Grye francia mérnök szintén külön tanulmányt írt erről a kérdésről s feltétlen szükségesnek tartotta a kör- és időbeosztás egységes alapon való megoldását. Szerinte, ha az időbeosztás egysége a nap, akkor a körosztás egysége maga a teljes kör kell, hogy legyen.

A mult évszázad folyamán Franciaországban külön táblázatok készültek a százfokos körnegyed függvényeiről és logaritmusairól, ugyanolyan részletességgel, mint amilyeneket a 90 fokos beosztásban használunk. Sőt újabban a francia katonai földrajzi intézet (Service Geographique de l'armée) részletes térképei már az említett új, százas fokbeosztásban jelennek meg, míg a régi kilencvenes fokbeosztás csak a lapok szélén van jelezve. Kötelezővé azonban nem tették a százas körnegyed használatát, miért is az iskolai és egyéb térképeken a kilencvenes beosztást alkalmazzák. A körnegyed kilencvened részének francia neve *degré*, a századrészé *grade*. A jelölésben azonban még nem alakult ki egységes álláspont. Ugyancsak táblázatok is készültek a kétféle fokbeosztás átszámítására. A jelen század elején Franciaországban külön egyesület alakult a szög- és időmérték egységesítése céljából.

Németországban Laplace kortársa, Ideler foglalkozott először e kérdéssel behatóan. 1900-ban pedig a Deutscher Mathematiker Vereinigung egy külön bizottsága összefoglalta az ezen kérdésre vonatkozó szakvéleményeket. Majd pedig rövid idővel ezelőtt (1937-ben) Németországban kötelezővé tették a százas körnegyed használatát. E szerint a fok a derékszögnek századrésze s a tizes számrendszer szerint tagozódik tized, század, ezred stb. részre. Az új osztású fok

század részét új osztású percnek, ennek század részét új osztású másodpercnek nevezik. Az új osztással kapcsolatban a következő rövidítéseket használják: fok = g, perc = c, másodperc = cc. Az új százasrendszerű osztást Németországon kívül Francia-, Olasz-, Török- és Görögországban, valamint Romániában használják. Németországban az első százasrendszerű műszert Wagner s az első szögfüggvény táblázatot — mely 7 jegyű volt — Hobert matematikus és Ideler csillagász készítették 1799-ben.

Mármost vita tárgyát képezheti, hogy ezen legújabb német rendelkezés miért a körnegyedet és miért nem a teljes kört osztja száz részre. Ugyanis mindkét álláspontnak vannak hívei.

Ha az egész kört osztjuk száz részre, akkor egy körnegyedre csak 25 rész esik. Minthogy számításaink túlnyomó része a körnegyedre vonatkozik, ebben az esetben nem a tizes, hanem a huszonötös volna a váltószám és akkor nem élvezhetnénk teljes mértékben a tizesrendszer előnyeit.

A körnegyed százas beosztásának szintén megvannak a maga érvei. Hiszen a kör 400-as beosztásával már bizonyos rést ütünk a tizes rendszeren. A gyakorlati életben azonban a legritkább esetben számolunk körkerületekkel, hanem inkább szögekkel. Ez a körülmény és a közhasználatban lévő szögfüggvények inkább a körnegyed százas beosztása mellett szólnak.

Az időszámítás megújítására eddig csak egy félénk kis lépés történt és pedig az óráknak éjféltől éjfélig egyfolytában való számozása. Ebben az olasz vasutak megelőzték a franciákat. Néhány év óta a magyar vasutak is bevezették ezt az újítást.

A kör- és időbeosztásra vonatkozó kérdés azonban még mindig nincs eléggé kimerítve. Sokkal bonyolultabb, mint amilyennek látszik. A körosztás ugyanis nem olyan független mennyiség, mint pl. a hosszúság egysége, amelyen alapszik a terület, köbtartalom stb.

Az új körosztásnak egy határozottan jó, régi multra és tudományos eredményekre visszatekintő rendszert kell egy még jobbal helyettesítenie. Közben több súlyos érvet kell mérlegelés tárgyává tenni. Az egyik: 360 több számmal osztható, mint a 400 és hogy a jelenlegi időbeosztásnál a 12, illetve 24 szintén előnyösebben osztható, mint a tizes szám. Másik: az idő- és szögbeosztás elválaszthatatlansága. Az egyiknek megváltoztatása a másik nélkül, csak félmegoldást jelentene.

A tizesrendszerű alapon leendő megoldást azonban végleg eldöntötte az ember 10 ujja, mely a számolás kiinduló alapja volt már a legkezdetlegesebb korban s az lesz a jövőben is.

Tizesrendszerű idő- és szögbeosztás.

A jelenlegi időbeosztásnál 1 nap = 24 óra, 1 óra = 60 perc, 1 perc = 60 másodperc. A beosztásnak egyik hátránya, hogy az

óra, perc és másodperc nem tizesrendszerű s azért a napoknak órákra, az óráknak percekre, illetve ezeknek másodpercekre való átszámítása nehézkes, mert azok többszörösei nem kerek százasok és ezresek.

Hátránya továbbá, hogy az órák, percek és másodpercek tizedesszámú értékei nem azonosak a kisebb részekkel, ha a tizedespontot elhagyjuk. Tehát azok tizedesszámban kifejezett értékeit mindig át kell számítani, ha percekre és másodpercekre akarunk áttérni. Így például: 5·75 percet csak úgy tudom másodpercekre átszámítani, ha azt 60-nal megszorzom. Tehát közvetlenül nem térhetünk át, hanem előzőleg mindig szorzást kell végrehajtani.

Hátránya még, hogy a 24 órás beosztást a gyakorlatban tulajdonképen kettő 12 órás beosztásban használjuk, mert a 24 órás időszámítás a köztudatban nem igen tud gyökeret verni. Ennek pedig oka, hogy a 24 órás beosztásnak az óralapon való jelenlegi ábrázolása a leolvasást megnehezíti. Azért a jelenlegi rendszernél meg kell maradni az óralap 12 órás beosztásánál, ami viszont a 24 órás időbeosztásnak a köztudatba való átmenetét megakadályozza.

A jelenlegi időbeosztásnak egyik határozott előnye, hogy úgy a 24-es, mint pedig a 60-as szám aránylag sok számmal osztható.

24 osztható: 2, 3, 4, 6 és 8 számokkal,
60 osztható: 2, 3, 4, 5, 6 és 10 számokkal.

Azonban főhátránya az, hogy az időbeosztásról nem lehet közvetlenül a szögbeosztásra áttérni. A jelenlegi idő- és szögbeosztás között ugyan megvan az összhang, amennyiben egy kör 24 órás beosztásának (illetve a Föld egy napi = 24 órai egyszeri körülforgásának) 360 fokos beosztás felel meg. 360 pedig osztható 24-gyel s így egy órának 15 fok felel meg.

Azonban az óráról a fokra való áttérés nem közvetlen s átszámítást igényel. Továbbá nincs összefüggés az „idő" óra, perc és másodperc beosztásai, valamint a „szög"-nek fok, ívperc és ívmásodperc beosztásai között.

Ugyanis 24 órában 86.400 másodperc van, míg 360 fokban 21.600 ívmásodperc. Tehát nem lehetséges az óra, perc és másodpercről a fok, ívperc és ívmásodpercre közvetlenül áttérni, hanem átszámítást kell végezni.

Ha a szögbeosztás és az egyenlítő közötti összefüggést vizsgáljuk: az egyenlítőn 21.600 ívperc 21.600 mérföldnek felel meg, ami 40.000 kilométerrel egyenlő. Azonban az ívpercről közvetlenül csak a mérföldre térhetünk át, nem pedig a kilométerre. 1 mérföld pedig 1856 méter (mások szerint 1857 m), tehát nem ad kerek ezres beosztást.

Hátránya még, mint az időbeosztásnál, hogy a fok, ívperc és ívmásodperc tizedesszámban kifejezett értékeit szintén át kell számítanunk, ha azokat egész számokká akarjuk átalakítani. Így például:

3·62 ívpercet csak úgy tudom ívmásodpercekké átalakítani, ha azt 60-nal megszorzom.

Előnye, hogy úgy a 360 fok, mint pedig annak fele és negyede, a 180, illetve 90 fok, aránylag sok számmal osztható. És pedig:

360 fok osztható: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 és 10 számokkal,
180 „ „ 2, 3, 4, 5, 6, 9 és 10 „
90 „ „ 2, 3, 4, 5, 6, 9 és 10 „

Az ívpercek és ívmásodpercek oszthatóságának előnye ugyanaz, mint az időbeosztás perceinek, illetve másodperceinek.

* * *

Az eddigi fejtegetésből önként adódik, hogy *az új idő- és szögbeosztásnak olyannak kell lennie, hogy a felsorolt hátrányokat kiküszöbölje, viszont az eddigi előnyöket is magába foglalja.*

Tehát feltétlen tizes rendszerű legyen, hogy az órák, percek és másodpercek (értelemszerűen a szögbeosztásnál is) kerek 10-es, 100-as, illetve 1000-es számot adjanak.

Továbbá, hogy az idő- és szögbeosztás közötti összefüggés olyan legyen, amelynél az egyikről a másikra való áttérés minden átszámítás nélkül, közvetlen történhessék.

* * *

Tehát a jelenlegi 12, illetve 24 órás időbeosztás helyett a 10 vagy 20 órás beosztás jöhetne tekintetbe. A 10 órás beosztás azonban túl hosszú időtartamú óraegységet ád. Marad tehát a 20 órás beosztás.

A 20 órás beosztásnál az órák időtartama csak valamivel lesz hosszabb a jelenleginél s így a mindennapi életbe jobban beilleszthető. Ezen időtartam-hosszabbodás azonban még előnyt is jelenthet. A gyakorlati életben ugyanis a kerek egyórás időtartamot a legtöbbször úgyis túl kell lépni. Az új időbeosztásnál a túllépés, éppen az időtartamok meghosszabbodása miatt, kerek egész órákhoz vezethet.

A 20-as szám osztható: 2, 4, 5 és 10-zel. A 24-es szám 5 számmal osztható, tehát csak egy számmal többel. Azonban ezzel szemben a 20-as szám tizesrendszerű, ami viszont sokkal nagyobb előnyt jelent.

Az új tizesrendszerű óra 100 perc, ez pedig 100 másodpercre tagozódik. Ezek szerint:

1 nap = 20 óra = 2000 perc = 200.000 másodperc.

A 24 órás beosztás szerint:

1 nap = 24 óra = 1440 perc = 86.400 másodperc.

A két beosztás összehasonlításából kitűnik, hogy míg az utóbbinak kisebb időegységei nem adnak könnyen osztható kerek számokat, addig az előbbinek többszörösei is tizesrendszerűek. Tehát nagyon könnyen lehet velük számolni és az oszthatóságuk sokkal előnyösebb.

Az új beosztás majdnem $2^1/_2$-szer több másodpercet tartalmaz, mint a jelenlegi. Tehát a tizesrendszerűnek a másodpercei lényegesen ($2^1/_2$-szer) kisebb időtartamúak.

A másodperceknek rövidebb időtartama szintén előnyt jelent. Ugyanis a másodpercek kisebb időegységeire ma már nemcsak a tudományos kutatásoknál, hanem a gyakorlati életben is mindjobban szükség van. Például: időtartam- és sebességméréseknél, különböző versenyeknél stb.

S mivel ezen kisebb időtartamú másodperc a tizesrendszerből képződött, annak mikro időrészei is tizesrendszerűek lesznek. Ennek pedig a tudományos tevékenységeknél van előnyös jelentősége. Ugyanis a tizesrendszernél a másodperc mikro részeivel sokkal könnyebben lehet számolni és az jobban is érzékelhető.

Az új időbeosztás óralapját a *IV. melléklet* szemlélteti. Az óralap beosztása és ábrázolása olymódon van megszerkesztve, hogy könnyen legyen áttekinthető. Az órák, percek és másodpercek leolvasása könnyű és közvetlen, azonkívül az 5 és 10 perces időszakokat, valamint az óra- és napnegyedeket is érzékelteti.

A 24 órás beosztásnál a számok, illetve rovások sűrűsége a leolvasást megnehezítette. Ennek kiküszöbölése céljából az órák időtartamát fehér, illetve fekete sávok jelzik. És pedig a fehér sáv a páratlan, a fekete pedig a páros órákat. Minden sáv egy befejezett órát jelent. Összesen 20 (10 fehér és 10 fekete) sáv van. A leolvasás olyképen történik, mint a hosszmérték centiméter beosztásánál. Tehát, ahány befejezett sávot mutat, annyi befejezett óra van. A fehér és fekete színek egyben érzékeltetik, hogy az óra páros vagy páratlan számú.

Ezenkívül az óralap négy negyedre van beosztva, melyek fehér színűek, illetve árnyékoltak. Az első és harmadik negyed fehér, míg a második és negyedik árnyékolt. A fehér negyed kezdő és befejező sávja fehér, tehát páratlan számú órát jelent, míg az árnyékolt negyed kezdő és befejező sávja fekete, tehát páros számú órát mutat. Ezenkívül minden negyed határán fel van tüntetve a befejező óraszám.

Az óráknak sávokkal, ilymódon való ábrázolása a leolvasást olyannyira megkönnyíti, hogy a beosztás sűrűsége most már nem zavar. Messziről is könnyen olvasható. Az óra mutatója rövidebb, vastagabb, koronggal van ellátva és a sávok belső szélét érinti. A percmutató vékonyabb, mint az óramutató és a sávok külső szélét, tehát a vonásokat érinti. A percmutató hegyes vége fehér színű, hogy fekete alapon is jól látható legyen.

A sávok külső szélén lévő körön 100 vonás beosztás van, amiből minden órát jelentő sávra 5 vonás esik. Ezen vonások jelentik a perceket, illetve másodperceket a szerint, hogy a perc- vagy másodpercmutatót nézzük-e. A percmutató egy teljes körülfordulása 100 percet, tehát egy órát jelent. Ezek szerint egy sáv 5 percet vagy

másodpercet jelent, hasonlóan, mint a jelenlegi beosztásnál, melynél a két szám közötti távolság szintén 5 percnek felel meg. Minden sávfeletti vonáscsoport páratlan vagy páros számot fejez ki, a szerint, hogy fehér vagy fekete sáv felett fekszik-e.

Két sáv (egy fehér és egy fekete) 10 percet vagy másodpercet jelent. A könnyebb leolvasás végett minden tizedik vonás felett egy fekete ékalakú csík fekszik. A negyedek árnyékolása a percek, illetve másodpercek leolvasását ezenkívül is megkönnyíti. Ezek szerint minden befejezett negyed 25, 50, 75, illetve 100 percet vagy másodpercet jelent a mutató járása irányában haladva.

* * *

Ha az idő- és szögbeosztás közötti összefüggést vizsgáljuk: a jelenleg használatos rendszernél az időbeosztásról a szögbeosztásra való áttérés közvetlenül nem lehetséges. A most ismertetett időbeosztás azonban ezen hátrányt kiküszöböli.

A IV. melléklet egyben szemlélteti az új időbeosztásnak megfelelő új szögbeosztást is. Itt azonnal szembetűnik, hogy nemcsak a beosztásuk ugyanaz, hanem az elnevezésük is értelemszerűen azonos. Tehát az órának ívóra, percnek ívperc, másodpercnek pedig ívmásodperc felel meg.

Ezen sorozatba, az értéknek megfelelő lépcsőben be van még iktatva a „fok", illetve „ívegység" beosztás is, ami az ábrán piros színben van feltüntetve. A fok, illetve ívegység értékű beosztás értelemszerűen és vele párhuzamosan meg van a már előbb letárgyalt új időbeosztásnál is.

Az új szögbeosztásnál tehát (a teljes kört alapul véve), 20 órának 20 ívóra felel meg. Minden ívórában, a percnek megfelelően 100 ívperc, az ívpercben pedig a másodpercnek megfelelően 100 ívmásodperc van. Mint közbeiktatott beosztás, a teljes körnek megfelel 400 fok. Minden fok pedig 100 ívegységre tagozódik. Az új időbeosztásnál pedig minden fok értelemszerűen 100 „időegység"-re tagozódik.

Tehát:

A kör = 20 ívóra = 2000 ívperc = 200.000 ívmásodperc,

illetve: 400 fok | 40.000 ívegység

Minthogy az ábra világosan szemlélteti az új idő- és szögbeosztás közötti összefüggést, a részletes ismertetés helyett előrebocsátásul a következő táblázatot tekintsük át, mely az idő- és szögbeosztás párhuzambaállítása céljából szükséges. Ez a táblázat tartalmazza az elnevezések rövidítéseit, a beosztás egyezményes jeleit, valamint a beosztások és a legnagyobb földi kör (az egyenlítői kör, illetve főkörök) közötti összefüggést is.

A tizesrendszerű idő- és szögbeosztás párhuzamba állítása.

IDŐBEOSZTÁS*	SZÖGBEOSZTÁS
A nap = 20 óra 1 óra = 100 másodperc 1 perc = 100 másodperc A nap = 400 fok 1 fok = 100 időegység	A kör = 20 ívóra 1 ívóra = 100 ívperc 1 ívperc = 100 ívmásodperc A kör = 400 fok 1 fok = 100 ívegység
5 másodperc = 1 időegység = azon idő, mely alatt az egyenlítőn 1 km-nyi hosszúság a Föld forgása következtében előfordul.	5 ívmásodperc = 1 ívegység = azon hosszúság, mely az egyenlítőn a Föld forgása következtében 1 időegység alatt elfordul.
Megjegyzés: $1\ \text{időegység} = \frac{\text{forgási idő}}{\text{egyenlítő}} = \frac{20\ \text{óra}}{40.000\ \text{km}} = \frac{200.000\ \text{mp}}{40.000\ \text{km}} = 5\ \text{mp}$	Megjegyzés: $1\ \text{ívegység} = \frac{\text{egyenlítő}}{\text{időegységei}} = \frac{20\ \text{ívóra}}{40.000\ \text{ie.}} = \frac{200.000\ \text{ívmp}}{40.000\ \text{időe.}} = 5\ \text{ívmp}$

mivel 1 időegység = 1 ívegység

viszont 1 „ = 5 másodperc

és 1 ívegység = 5 ívmásodperc = 1 kilométer

$= \frac{40.000\ \text{km}}{40.000\ \text{időe.}} = 1\ \text{km}$

tehát 5 ívmp = 1 km

tehát 5 másodperc = 5 ívmásodperc = 1 kilométer

és 1 „ = 1 „ = 200 méter

} a Föld bármelyik főkörére, illetve az egyenlítőre vonatkoztatva.

*) JEGYZET: Az időbeosztásnál a fokbeosztás a gyakorlatban nem használatos. A párhuzamba állításnál azonban a felépítés áttekintése céljából beállíttatott.

Az idő- és szögbeosztás további párhuzambaállítása.

1 nap	= 20 óra	= 2.000 perc	= 200.000 mp,	ennek	$^1/_5$-e = $\frac{200.000 \text{ mp}}{5}$	= 40·000 időegység		
						1 „	= 5 mp	
a kör	= 20 ívóra	= 2.000 ívperc	= 200.000 ívmp,	„	$^1/_5$-e = $\frac{200.000 \text{ ívmp}}{5}$	= 40.000 ívegység		
						1 „	= 5 ívmp	
az egyenlítő vagy bármelyik főkör	= 20 „	= 2.000 „	= 200.000 „	„	$^1/_5$-e = $\frac{200.000 \text{ ívmp}}{5}$	= 40.000 ívegység	= egyenlítő	
					vagyis	40.000 „	= 40.000 km	
					tehát	1 ívegység	=	1 km
					s mivel	1 „	=	5 ívmp
					azért	5 ívmp	=	1 km
					és	1 „	=	200 m

A szögbeosztás további tagozódása.

A kör	= ívóra	= 2.000 ívp	= 200.000 ívmp,	illetve:	400 fok	= 40.000 ívegység,	mely a Föld főkörén	= 40.000 km
félkör	= „	= 1.000 „	= 100.000 „	„	200 „	= 20.000 „	„ „ „ „	= 20.000 „
negyedkör	= „	= 500 „	= 50.000 „	„	100 „	= 10.000 „	„ „ „ „	= 10.000 „

Táblázat az idő- és szögbeosztás tagozódásához.

Óra — Ívóra	Fok	Perc — Ívperc	Időegység — Ívegység=km	Másodperc — Ívmásodperc
20·0000	**400·000**	2.000·00	**40.000·0**	200.000
15·0000	**300·000**	1.500·00	**30.000·0**	150.000
10·0000	**200·000**	1.000·00	**20.000·0**	100.000
5·0000	**100·000**	500·00	**10.000·0**	50.000
1·0000	**20·000**	100·00	**2.000·0**	10.000
0·7500	**15·000**	75·00	**1.500·0**	7.500
0·5000	**10·000**	50·00	**1.000·0**	5.000
0·2500	**5·000**	25·00	**500·0**	2.500
0·2000	**4·006**	20·00	**400·0**	2.000
0·1000	**2·000**	10·00	**200·0**	1.000
0·0500	**1·000**	5·00	**100·0**	500
0·0250	**0·500**	2·50	**50·0**	250
0·0100	**0·200**	1·00	**20·0**	100
0·0050	**0·100**	0·50	**10·0**	50
0·0025	**0·050**	0·25	**5·0**	25
0·0005	**0·010**	0·05	**1·0**	5
0·0001	**0·002**	0·01	**0·2**	1

Óra — Ívóra	Fok	Perc — Ívperc	Időegység — Ívegység=km	Másodperc — Ívmásodperc

százszorosa

százszorosa

Ha a fok és ívegységet az értéknek megfelelő lépcsőbe soroljuk.

| | | |

Oszthatóság.

Az új szögbeosztás mértékegységeinek oszthatósága, minthogy ez is tizesrendszerű, ugyanazon előnyöket tartalmazza, mint az új időbeosztásé.

A jelenlegi és az új szögbeosztás oszthatóságát szembeállítva:

A kör jelenlegi beosztásánál

360 fok osztható: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, tehát összesen 8 számmal.

Az új beosztásnál

20 ívóra osztható: 2, 4, 5, 10, tehát 4 számmal,
400 fok „ 2, 4, 5, 8, 10
2000 ívperc „ 2, 4, 5, 8, 10
40.000 ívegység „ 2, 4, 5, 8, 10
200.000 ívmásodperc „ 2, 4, 5, 8, 10
} tehát 5 számmal.

A két beosztást összehasonlítva: a jelenlegi osztható 8 számmal, az új pedig 5 számmal. Azonban az új beosztás tizesrendszerű, ami viszont igen nagy előnyt jelent, mert könnyen bontható törtrészekre, illetve tört- és tizedesszámokká. A velük való osztás-szorzási művelet a legegyszerűbb.

A negyedkör oszthatóságát vizsgálva:

A jelenlegi beosztásnál

90 fok osztható: 2, 3, 5, 6, 9, 10, tehát összesen 6 számmal.

Az új beosztásnál

5 ívóra osztható: a tizesrendszer segítségével könnyen bontható törtrészekre.
100 fok „ 2, 4, 5, 10
500 ívperc „ 2, 4, 5, 10
} tehát 4 számmal,
10.000 ívegység „ 2, 4, 5, 8, 10
50.000 ívmásodperc „ 2, 4, 5, 8, 10
} tehát 5 számmal.

Tehát a jelenlegi osztható 6 számmal, míg az új 4 és 5 számmal. Azonban az utóbbi beosztás tizesrendszerű, melynek előnyei az előbbivel szemben már ismeretesek.

A két beosztás vizsgálatából tehát önként adódik, hogy az új beosztás oszthatóság tekintetében nem igen marad a jelenlegi mögött. Ezt viszont bőven kárpótolja a tizesrendszernek igen határozott előnye. Számtani műveletezés szempontjából tehát az új beosztás végeredményképen sokkal előnyösebb.

Összefüggés az új szögbeosztás és a Föld koordinátái között.

A jelenlegi szögbeosztás és a Föld koordinátái (tehát az egyenlítő és a délkörök) közötti összefüggés olyan, hogy a szög átszámítása hosszmértékké, nem ad kerek mértékegységet. Ugyanis 360 fok egyenlő 21.600 ívperc az egyenlítőn, illetve 21.600 mérföld bármelyik főkörön, ami egyenlő 40.000 kilométerrel.

Az új beosztásnál azonban a szögbeosztás és a földi főkörök közötti összefüggés olyan, hogy a főkörök szögeit hosszmértékké átszámítva kerek- és tizesrendszerű mértékegységet kapunk. Lévén ugyanis az új szögbeosztásnál a főkör egy „ívegység"-e = 1 kilométer = 1000 méter.

Ha tehát a földgömb koordinátáit az új szögbeosztás szerint szerkesztjük meg, úgy a földgömb, illetve a róla készített térképek hálózata sokkal egyszerűbb lesz, mert a 20 ívórára beosztott főkörökön (az egyenlítőn és bármelyik délkörön) egy ívóra = 100 ívperc = 2.000 ívegység = 10.000 ívmásodperc. S mivel egy ívegység egyenlő egy kilométerrel, a körök íveit (bármelyik mértékegységben) közvetlenül alakíthatjuk át hosszmértékké. Ennek pedig különösen a tengeri térképeknél van nagy fontossága, mert jelenleg a főkörök íveit közvetlenül csak a mérföldre tudjuk átalakítani, viszont 1 mérföld 1856 (1857) méter. Ellenben az új beosztás koordinátái alapján a főkörök íveit közvetlenül az általánosan elismert és használatos tizesrendszerű kilométerré tudjuk átszámítani.

* * *

Az új tizesrendszerű idő- és szögbeosztásnak a csillagászatban is jelentősége lesz. Ha az éggömb koordinátáit is az új rendszerű beosztás szerint szerkesztjük meg, úgy az sokkal egyszerűbb lesz. Ugyanis az új beosztás szerinti koordinátarendszernél bármely csillagnak az egyenlítő síkjában mért szögtávolsága és az ennek megfelelő ideje számszerűleg és értelemszerűleg ugyanaz, mivel az új tizesrendszerű idő- és szögbeosztásnál az „idő" és „szög" szám- és értelembeli kifejezése egy- és ugyanaz. Az új beosztás alapján elkészített csillagászati évkönyv megszerkesztése és használata egyszerűbb.

Azonkívül az új tizesrendszerű szögbeosztás segítségével a szögek sokkal könnyebben, illetve sokkal kisebb értékű egységekre oszthatók fel. A csillagászati számításoknál pedig, ahol igen kis szögekkel, viszont óriási távolságokkal kell számolni, a tizesrendszerű és igen könnyen felaprózható szögbeosztásnak nagyobb jelentősége van.

DUNAI VIZISPORTTÉRKÉPEINK NULLVIZE.

Írta: EDVY GYULA m. kir. folyamőrkapitány.

*

A Térképészeti Közlöny 1936. évi IV. kötetének 1—2. füzetében „A vízmércék és dunai vizisporttérképeink" címmel megjelent tanulmányomban dunai vizisporttérképeinkkel kapcsolatban azt fejtegettem, hogy mily módon lehet felhasználni a vízmércék vízállási adatait? Tanulmányom végén rámutattam arra, hogyha vizisporttérképeinken a vízjárással is számolni akarunk, akkor a térképeinken ábrázolt „0" vízálláshoz szintkülönbségeket kell hozzászámítanunk.

E célból most azt ismertetem tüzetesen, hogy milyen viszonyban van dunai vizisporttérképeinken a 0 mélységvonallal elhatárolt felület a partokhoz és a vízjáráshoz?

Ha e sporttérképeinken a meder ábrázolását tanulmányozzuk, látjuk, hogy a meder domborzata — a partok barna színű szintvonalakkal és helyenkint csíksorokkal kifejezett domborzatától eltérőleg — kék színű mélységvonalakkal és bizonyos mélységi rétegeket szembeötlőbben feltüntető színfokozatokkal van ábrázolva.

A mélységvonalak számozva vannak, a számok 1 m-es mélységkülönbségeket jelentenek és a 0 mélységvonal alatt mélységvonalankint lefelé növekednek: tehát a 0 mélységvonalhoz viszonylagos mélységeket fejeznek ki.

Az ábrázolt legmagasabb, vagy valamely, mélységvonalakkal elhatárolt vízfelszint tükörfelületére vonatkozó tengerszintfeletti magasságadat a térképeken nincs feltüntetve.

Behatóbb tanulmányozásnál felmerülhet bennünk az a kérdés:

1. Milyen a térképeken ábrázolt víz szélének helyenkint a magassága?
2. Milyen ennek a vízfelszintnek az esése?
3. Milyen vízállást fejeznek ki az azonos értékű mélységvonalak által elhatárolt vízfelszintek? Milyen ezen vízfelszinteknek a partokhoz viszonyított magassága és esése?
4. Azonos lehet-e a mélységvonalak által ábrázolt vízfelszintek egyikével valamely, a természetben is bekövetkező vízállás?
5. Felismerhető-e a térképen az a vízállás, amelyen éppen hajózunk, vagy fordítva: következtethetünk-e arra, hogy milyen lesz a vízállás a meghajózandó folyamszakaszon, ha kifutáskor ismeretes az indulási hely vízmagassága?

A gyakorlati hajósembert ugyanis az érdekli legjobban, hogy

ismert merülésű vizijárműve számára talál-e az elindulástól a menetcél eléréséig a meglévő vízállás mellett mindenütt elegendő vízmélységet, vagy melyik az a vízterület, amelyen ismert merüléssel a vízállás magasságának figyelembe vétele mellett mozogni tud?

1.-hez. A dunai vizisporttérképeken ábrázolt „víz széle" — a feltüntetett legmagasabb vízfelszíntnek a partokkal elhatárolt része — magassági értelemben nincs meghatározva. Lankás partoknál nem ismerjük a terep lejtését a part közelében levő magassági pont és a víz széle között. Meredek partoknál, ahol az ezeknek kifejezésére rajzolt ékcsíksorokhoz egészen odahúzódnak a vízfelület szélei, akkor sem határozhatjuk meg a feltüntetett legmagasabb vízfelszint magasságát, ha a part élén magassági pont van, mert nem ismerjük az ékcsíksorok által kifejezett viszonylagos magasságot. Ott, ahol meredek partra vonatkozó viszonylagos magasságot találunk, nem vonatkoztathatjuk ezt a partél és a víz széle közötti szintkülönbségre, mert a vizisporttérképek parti részleteinek magassági alapanyaga a 25.000-es tereprajzi térkép; az pedig nem tételezhető fel, hogy e térkép helyszíni munkálatainál a térképező is ugyanott állapította meg az áradással-apadással munkája tartama alatt is mozgó víz szélét, a jelkulcs értelmében a „közepes vízállást" mutató partvonalat, ahol azt a vizisporttérképek más alapanyagból vett mederrajzai feltüntetik.

Nem határozhatjuk meg a vizisporttérképeinken feltüntetett legmagasabb vízfelszint magasságát a 0 mélységvonalakkal határolt felület felett sem, mert a térképek nem tartalmaznak erre vonatkozó viszonylagos magasságadatot.

Végeredményben a közvetlenül e célt szolgáló, akár tengerszintfeletti, akár viszonylagos magassági megírások hiányában csak ott következtethetünk a „víz szélé"-nek magasságára, ahol valamely parti domborzatot ábrázoló szintvonal a „víz szélé"-be belefut, vagy azt metszi.

Tekintettel a zárt mederben feltüntetett sok homokpadra és vízből kiemelkedő zátonyra, e vízfelületet megközelítőleg a közepes vízállások alsó, vagy az alacsony vízállások felső csoportjába sorolhatjuk.

2.-höz. Kellő megbízhatóságú magassági adatok hiányában nem következtethetünk kielégítő módon az ábrázolt legmagasabb vízfelszín esésére sem.

Dunai vizisporttérképeinkből nem tűnik ki az, hogy az ábrázolt legmagasabb víz tükre párhuzamos esésű-e a 0 vonalak által határolt felülettel, vagy attól eltérő, továbbá, hogy egy ugyanazon vízállás vízzel borított területét tárja-e szemünk elé a térképen ábrázolt egész folyamszakaszról, vagy olyan partvonalak határolják, melyek bár nem azonos, de egymástól nem túlságosan eltérő vízfelszintek széleiből adódnak?

3.-hoz. Minthogy a mélységvonalak egymással párhuzamos esésű

vízfelületek metszései a meder domborzatában és az egyes mélységvonalak közötti szintkülönbségek a térképből mindig megállapíthatók, elegendő egy ilyen felületnek a partokba való magassági beilleszkedését megvizsgálnunk, még pedig azon felületét, amelyre az összes mélységi adatok vonatkoznak.

Ez a felület a térkép 0 mélységvonalai által határolt vízfelszint.

Ez a felület — folyóvíz ábrázolásáról lévén szó — a vízszintes síktól, tehát a szintvonalak síkjaitól eltérő felület, melyet úgy kell elképzelnünk, mint egy hatalmas szalagot, mely szélességi irányában mindenütt vízszintes, hosszúsági irányában a folyó forrásvidékének tájékáról haladva a torkolat felé, ha nem is egyenletesen, de állandóan esik, jobbra-balra elhajlítva-eltorzítva követvén a meder középvonalát.

Ezt a felületet a függőleges képsíkban *alapvízvonalnak*, a térkép síkjában *térképnullviznek*, a vízmérce-, vagy egyéb keresztszelvényekben meghatározott magasságát a *térképnullvíz vízállásának* nevezhetjük az illető vízmércére, vagy keresztszelvényre vonatkoztatva.

Hogy a térképek nullvizének tükrét a természetben előálló hasonló magasságú vízállások tükrével összehasonlíthassuk, ismertetni fogom a Duna 1929., illetve 1930. évben magasságméréssel meghatározott vízállását, melyet az a körülmény tesz az összehasonlításra kiválóan alkalmassá, hogy a magasságmérési munkálatok idején a folyam egész hosszában csaknem változatlan volt, az 1929. évi és 1930. évi megmért vízállások a csatlakozó szakaszon csaknem azonosak voltak, végül, hogy egyik vízállást sem befolyásolta a mellékfolyók vízállása.[1] Így az 1929—30. évi rögzített vízszintet a Duna egész

[1]) Az 1929—30. évi rögzített kisvíz tengerszintfeletti magasságát az 1880. és 1532. km között 1930. évi március hó 3-án és 4-én, az 1539. és 1434. km között 1929. évi október hó 11-én és 12-én mérték meg.

Vízállások a vízmércéken 1930 február 26-a és március 8-a között:

	26-án	27-én	28-án	1-én	2-án	3-án	4-én	5-én	6-án	7-én	8-án
Pozsony	−35	−36	**−37**	**−37**	−34	−30	−23	−7	2	13	16
Oroszvár	−62	−66	**−67**	**−67**	−66	−60	−53	−38	−28	−17	14
Dunaremete	212	209	**208**	**208**	209	**208**	212	225	236	243	246
Gönyű	76	74	72	**69**	**69**	70	75	84	100	108	118
Komárom	102	100	**99**	**99**	**99**	**99**	102	109	120	132	143
Dunaalmás	80	80	**75**	**75**	**75**	**75**	78	88	105	120	130
Esztergom	100	100	**98**	100	99	**98**	99	104	114	124	134
Nagymaros	86	**83**	**83**	**83**	85	86	87	90	97	108	112
Vác	64	63	**62**	**62**	64	65	66	70	75	84	91
Szentendre	77	**75**	**75**	77	82	83	77	77	85	87	95
Budapest	34	32	31	**29**	34	34	36	39	46	54	66
Ercsi	16	14	10	**6**	9	10	10	13	18	26	36
Dunaadony	10	8	6	**4**	7	8	8	9	14	21	30
Dunapentele	19	18	15	**14**	15	17	17	19	24	30	42
Dunaföldvár	−24	−30	**−33**	**−33**	−31	−31	−30	−29	−24	−18	−8
Paks	−79	−81	**−83**	**−84**	**−84**	−82	−82	−79	−77	−70	−60

magyar szakaszán árhullámmentes, nyugalmi helyzetben levő vízfelszintnek tekinthetjük.

Most sorra veszem dunai vizisporttérképeinket a vizisporttérképek áttekintőlapján feltüntetett sorszámaik szerint s ismertetem „nullvizüknek" magassági alappontjait, mégpedig: azok tengerszintfeletti magasságát, keresztszelvényüknek helyét, egymástól való távolságát és vízfelszintüknek esését. „Írott hosszszelvény"-ben bemutatom a vizisporttérképeken is feltüntetett nemzetközi folyami kilométeroszlopok és a vízmércék keresztszelvényeiben a térképnullvíz tengerszintfeletti magasságát. Ha e magasságadatokat egybevetjük a partok mentén, vagy azok közelében található magassági pontokkal, szintvonalakkal, látni fogjuk, miként illeszkedik a térképnullvíz a terepbe.

A térképnullvíz előbb említett magasságadatai mellé feljegyzem ugyanazon keresztszelvényekben az 1929—30. évi rögzített vízszint megfelelő tengerszintfeletti magasságát, továbbá ennek viszonylagos magasságát a térképnullvíz felett, vagy alatt. E viszonylagos magasságkülönbségek számokban kifejezve érzékeltetik, hogy megközelítőleg mennyire tér el a térkép nullvize a hozzá közelálló, vagy egyes keresztszelvényekben vele azonos magasságú természetes vízfelszintektől. Végül „rajzolt hosszszelvényben" szemléltetem az írott hosszszelvényben foglaltakat.

5. számú vizisporttérkép. Duna: Budapest—Vác.

Ez a térkép a Duna 1642. (Budapest: Lágymányosi téli kikötő) és 1688. (Nógrádverőce) km-ek közötti, továbbá a Szentendrei Dunaág 0 (Békásmegyer) és 28. (Dunabogdány) km-ek közötti szakaszát ábrázolja.

Mederrajzának alapanyaga: a m. kir. budapesti folyammérnöki hivatal 1928. évi medermérése a Nógrádverőce—Budapest: Lágymányos szakaszon, illetve 1912. évi medermérése a Szentendrei Dunaágban.

Térképnullvízének magassági alappontjai:

a) a Nógrádverőce—Budapest: Lágymányos szakaszon:

1. a nagymarosi vízmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 100·08 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1694. km felett 550 m-re van.

A 182. oldal lábjegyzetének folytatása:

Vízállások a vízmércéken 1929 október 6-a és 16-a között:

	6-án	7-én	8-án	9-én	10-én	11-én	12-én	13-án	14-én	15-én	16-án
Dunaföldvár	−18	−22	−25	−28	−26	−29	−33	**−34**	−30	−20	−6
Paks	−65	−68	−74	−78	−74	−79	−83	**−87**	−82	−70	−54
Dombori puszta	−82	−85	−90	−90	−90	−92	−97	**−100**	−98	−90	−80
Baja	−7	−12	−15	−19	−20	−20	−23	−26	**−28**	−22	−10
Mohács	17	12	8	6	4	3	0	−2	**− 4**	0	10

2. a váci vízmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 98·74 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1679. km alatt 172 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 15·7 km·
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·34 m, a km-enkinti esés: 0·085 m.
3. a budapesti állami főmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 96·66 m.
   Keresztszelvények helye: az 1647. km (Széchenyi-Lánchíd) alatt 295 m-re van.[2]
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 32·1 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 2·08 m, a km-enkinti esés: 0·065 m.
4. az ercsi vízmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 94·30 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1613. km felett 214 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 33·5 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 2·36 m, a km-enkinti esés: 0·070 m.

b) a Szentendrei Dunágban:

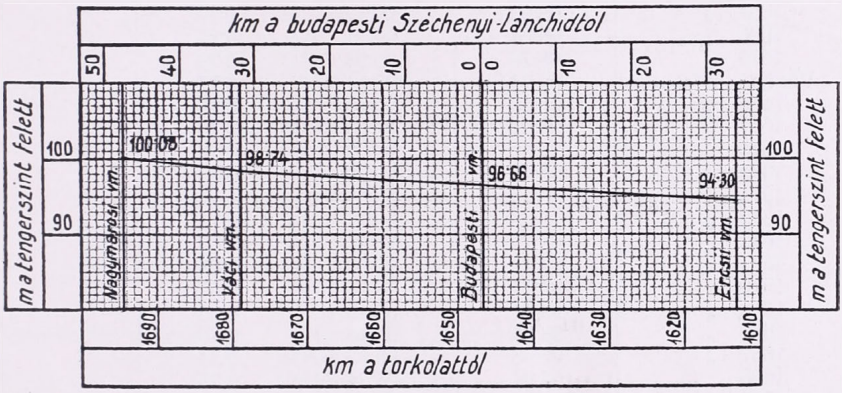
1. a felső torkolati keresztszelvény Vásárhelyi Pál-féle 0 vízszintje.[3]
   Tengerszintfeletti magassága: 100·13 m.
   Keresztszelvényének helye: azonos a V. O. 23. nyilvántartási keresztszelvény helyével, az 1691. km felett 487 m-re, a Dunaágban mérve: az alsó torkolati keresztszelvénytől 30·767 km-re van.
2. a szentendrei vízmérce Vásárhelyi Pál-féle 0 vízszintje.[4]
   Tengerszintfeletti magassága: 98·96 m.
   Keresztszelvényének helye: az alsó torkolati keresztszelvény felett 9·490 km-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 21·3 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·17 m, a km-enkinti esés: 0·055 m.
3. az alsó torkolati keresztszelvény Vásárhelyi Pál-féle 0 vízszintje.[5]
   Tengerszintfeletti magassága: 98·07 m.

---

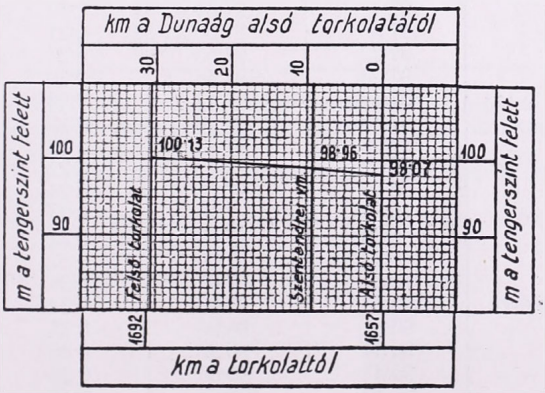
[2]) Eötvös-téri kisvízi mérce. 1932-ben a Vigadó-térre helyezték át.
[3]) 1834. évi rögzített kisvíz.
[4]) 1834. évi rögzített kisvíz.
[5]) 1834. évi rögzített kisvíz.

Keresztszelvényének helye: az 1657. km felett 240 m-re, a V. O. 6/a. nyilvántartási keresztszelvény alatt 196 m-re van. Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 9·5 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 0·89 m, a km-enkinti esés: 0·093 m.

A Nógrádverőce—Budapest : Lágymányos közötti folyamszakasz magassági alappontjainak hosszszelvényét az 1. ábra, a Szentendrei Dunaág Dunabogdány—Békásmegyer közötti folyamszakasza magassági alappontjainak hosszszelvényét a 2. ábra szemlélteti.



1. ábra.



2. ábra.

A Nógrádverőce—Budapest Lágymányos közötti folyamszakasz „írott hosszszelvénye".

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint felett	a térképnullvíz alatt	
		méter		
1	2	3	4	5
1688 km	99·52	100·43	0·91	
1687 „	99·44	100·30	0·86	
1686 „	99·35	100·25	0·90	
1685 „	99·27	100·12	0·85	
1684 „	99·18	100·06	0·88	
1683 „	99·10	99·99	0·89	
1682 „	99·01	99·92	0·91	
1681 „	98·93	99·72	0·79	
1680 „	98·84	99·61	0·77	
1679 „	98·76	99·54	0·78	
Váci vízmérce	98·74	99·51	0·77	
1678 km	98·69	99·45	0·76	
1677 „	98·62	99·38	0·76	
1676 „	98·56	99·32	0·76	
1675 „	98·49	99·30	0·81	
1674 „	98·43	99·17	0·74	
1673 „	98·36	99·11	0·75	
1672 „	98·29	98·97	0·68	
1671 „	98·23	98·86	0·63	
1670 „	98·17	98·74	0·57	
1669 „	98·11	98·46	0·35	
1668 „	98·04	98·44	0·40	
1667 „	97·98	98·32	0·34	
1666 „	97·91	98·24	0·33	
1665 „	97·84	98·13	0·29	
1664 „	97·78	98·02	0·24	
1663 „	97·71	97·95	0·24	
1662 „	97·65	97·92	0·27	
1661 „	97·58	97·82	0·24	
1660 „	97·52	97·68	0·16	
1659 „	97·45	97·64	0·19	
1658 „	97·39	97·60	0·21	
1657 „	97·32	97·56	0·24	
1656 „	97·26	97·46	0·20	
1655 „	97·19	97·42	0·23	
1654 „	97·13	97·38	0·15	
1653 „	97·06	97·32	0·26	
1652 „	97·00	97·22	0·22	
1651 „	96·93	97·17	0·24	
1650 „	96·86	97·10	0·24	
1649 „	96·80	97·07	0·27	
1648 „	96·73	97·04	0·31	
1647 „	96·67	97·01	0·34	
Bpesti áll. főmérce	96·66	97·00	0·34	
1646 „	96·61	96·96	0·35	
1645 „	96·54	96·92	0·38	
1644 „	96·47	96·86	0·39	
1643 „	96·40	96·85	0·45	
1642 „	96·33	96·81	0·48	

A Szentendrei Dunaág : Dunabogdány — Békásmegyer közötti folyamszakaszának „irott hosszszelvénye“:

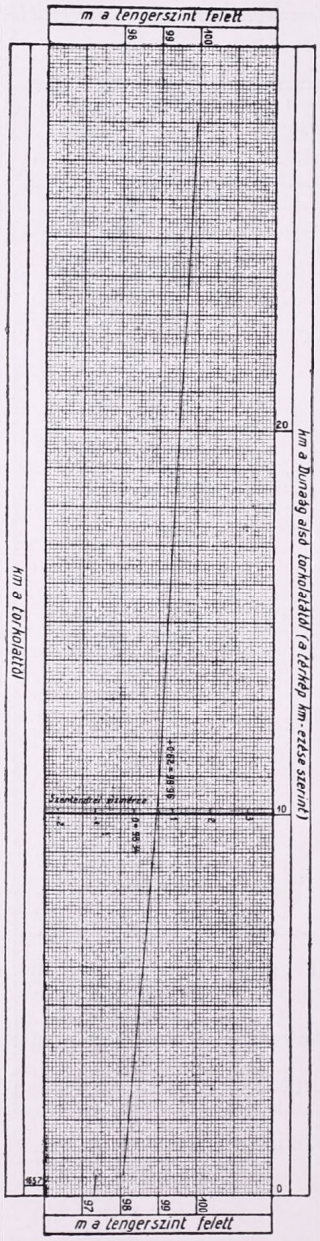
Szelvény	A térképnullvíz	1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint felett	a térképnullvíz alatt	
		méter		
1	2	3	4	5
28 km	99·95			
27 „	99·89			
26 „	99·84			
25 „	99·78			
24 „	99·73			
23 „	99·67			
22 „	99·62			
21 „	99·56			
20 „	99·51			
19 „	99·45			
18 „	99·40			
17 „	99·34			
16 „	99·29			
15 „	99·23			
14 „	99·18			
13 „	99·12			
12 „	99·07			
11 „	99·01			
Szentendrei vízmérce	98·96			
10 „	98·94			
9 „	98·86			
8 „	98·77			
7 „	98·68			
6 „	98·58			
5 „	98·49			
4 „	98·39			
3 „	98·30			
2 „	98·21			
1 „	98·11			
Alsó torkolat	98·07			

MEGJEGYZÉS: Az 1. oszlopban feltüntetett km-ek a vizisporttérkép mederkilométerezésére vonatkoznak. Az 1. km az alsó torkolati keresztszelvény felett 460 m-re van.

Az 1930. évi vízszintrögzítés alkalmával a Szentendrei Dunaágban nem mértek vízfelszintet.

A térképnullvíz vízállása a szentendrei vízmércén: + 62 cm.

Ezt az „irott hosszszelvényt“ a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra.

6. számú vizisporttérkép. Duna: Vác—Esztergom.

E térkép a Duna 1677. (Vác: Akasztóhegy) és 1721 (Párkány: Istenhegy) km-ek közötti, továbbá a Szentendrei Dunaág 20. km-e (Tahitótfalu) és felső torkolata (Kisoroszi) közötti szakaszát ábrázolja.

Mederrajzának alapanyaga: a m. kir. győri folyammérnöki hivatal 1922—23. évi medermérése az 1721. km és Ipolytorok közötti, a m. kir. budapesti folyammérnöki hivatal 1928. évi medermérése az Ipolytorok és 1677. km közötti folyamszakaszon, illetve 1912. évi medermérése a Szentendrei Dunaágban.

Térképnullvizének magassági alappontjai:

a) az 1721. km (Párkány: Istenhegy)—Ipolytorkolat szakaszon:

1. a dunamócsi vízmérce + 125 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 104·51 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1745. km felett 100 m-re van.
2. az esztergomi vízmérce + 120 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 102·88 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1718. km felett 520 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 26·6 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·63 m, a km-enkinti esés: 0·061 m.
3. a nagymarosi vízmérce + 108 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 101·16 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1694. km felett 835 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 23·7 km.

A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·72 m, a km-enkinti esés: 0·073 m.

b) az Ipolytorkolat—1677. km (Vác : Akasztóhegy) szakaszon:

1. az esztergomi vízmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 101·68 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1718. km felett 520 m-re van.
2. a nagymarosi vízmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 100·08 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1694. km felett 550 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 24·0 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·60, a km-enkinti esés: 0·066 m.
3. a váci vízmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 98·74 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1679. km alatt 172 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 15·7 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·34 m, a km-enkinti esés: 0·085 m.
4. a budapesti állami főmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 96·66 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1647. km (Széchenyi-Lánchíd) alatt 295 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 32·1 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség 2·08 m, a km-enkinti esés: 0·065 m.

c) a Szentendrei Dunaágban:

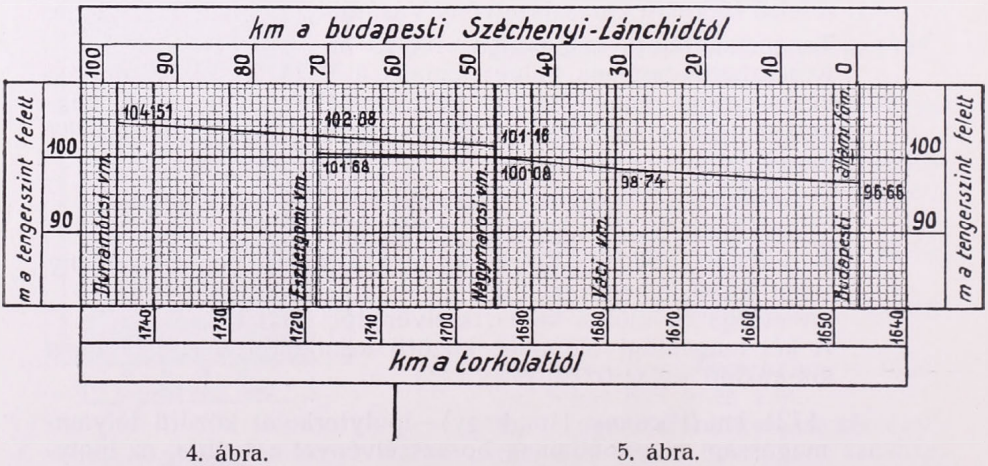
1. a felső torkolati keresztszelvény Vásárhelyi Pál-féle 0 vízszintje.
   Tengerszintfeletti magassága: 100·13 m.
   Keresztszelvényének helye: azonos a V. O. 23. nyilvántartási keresztszelvény helyével, az 1691. km felett 487 m-re, a Dunaágban mérve: az alsó torkolati keresztszelvénytől 30·767 km-re van.
2. a szentendrei vízmérce Vásárhelyi Pál-féle 0 vízszintje.
   Tengerszintfeletti magassága: 98·96 m.
   Keresztszelvényének helye: az alsó torkolati keresztszelvény felett 9·490 km-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 21·3 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·17 m, a km-enkinti esés: 0·055 m.

Az 1721. km (Párkány : Istenhegy)—Ipolytorkolat közötti folyamszakasz magassági alappontjainak hosszszelvényét a 4. ábra, az Ipoly-

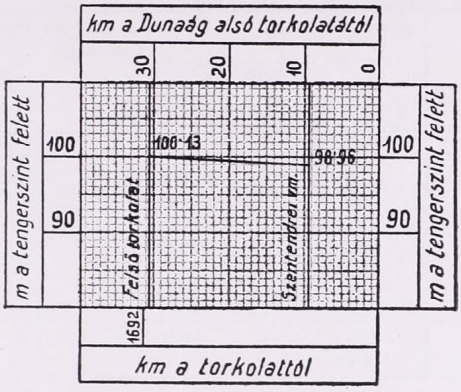
torkolat—1677. km (Vác: Akasztóhegy) közötti folyamszakaszát az 5. ábra, a Szentendrei Dunaág: Kisoroszi—Tahitótfalu közötti szakaszáét a 6. ábra szemlélteti.

Az 1721. km. (Párkány: Istenhegy)—Ipolytorkolat közötti folyamszakasz „írott hosszszelvénye":

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint	a térképnullvíz	
		felett	alatt	
		méter		
1	2	3	4	5
1721 km	103·04	102·70		0·34
1720 „	102·98	102·68		0·30
1719 „	102·92	102·67		0·25
Esztergomi vízmérce	102·88	102·66		0·22
1718 km	102·84	102·56		0·28
1717 „	102·77	102·51		0·26
1716 „	102·70	102·45		0·25
1715 „	102·62	102·33		0·29
1714 „	102·55	102·14		0·41
1713 „	102·48	102·03		0·45
1712 „	102·40	101·95		0·45
1711 „	102·33	101·84		0·49
1710 „	102·26	101·74		0·52
1709 „	102·19	101·66		0·53
Ipolytorok (1708 km)	102·12	101·55		0·56



4. ábra. 5. ábra.



6. ábra.

Az Ipolytorkolat (1708. km)—1677. km (Vác: Akasztóhegy) közötti folyamszakasz „irott hosszszelvénye“:

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága	
		a tengerszint felett	a térképnullvíz alatt
		méter	
1	2	3	4	5
Ipolytorok (1708) km	100·97	101·55	0·58	
1707 km	100·90	101·51	0·61	
1706 „	100·83	101·49	0·66	
1705 „	100·77	101·43	0·66	
1704 „	100·70	101·42	0·72	
1703 „	100·63	101·35	0·72	
1702 „	100·57	101·32	0·75	
1701 „	100·50	101·27	0·77	
1700 „	100·43	101·22	0·79	
1699 „	100·36	101·17	0·81	
1698 „	100·29	101·12	0·83	
1697 „	100·23	101·02	0·79	
1696 „	100·16	101·00	0·84	
1695 „	100·09	100·97	0·88	
Nagymarosi vízmérce	100·08	100·96	0·88	
1694 km	100·04	100·92	0·88	
1693 „	99·95	100·83	0·88	
1692 „	99·86	100·83	0·97	
1691 „	99·78	100·71	0·93	
1690 „	99·69	100·66	0·97	
1689 „	99·61	100·57	0·96	
1688 „	99·52	100·43	0·91	
1687 „	99·44	100·30	0·86	
1686 „	99·35	100·25	0·90	
1685 „	99·27	100·12	0·85	

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint	a térképnullvíz	
		felett		alatt
		méter		
1	2	3	4	5
1684 „	99·18	100·06	0·88	
1683 „	99·10	99·99	0·89	
1682 „	99·01	99·92	0·91	
1681 „	98·93	99·72	0·79	
1680 „	98·84	99·61	0·77	
1679 „	98·76	99·54	0·78	
Váci vízmérce	98·74	99·51	0·77	
1678 km	98·69	99·45	0·76	
1677 „	98·62	99·38	0·76	

A Szentendrei Dunaág: Kisoroszi—Tahitótfalu közötti folyamszakaszának „irott hosszszelvénye“:

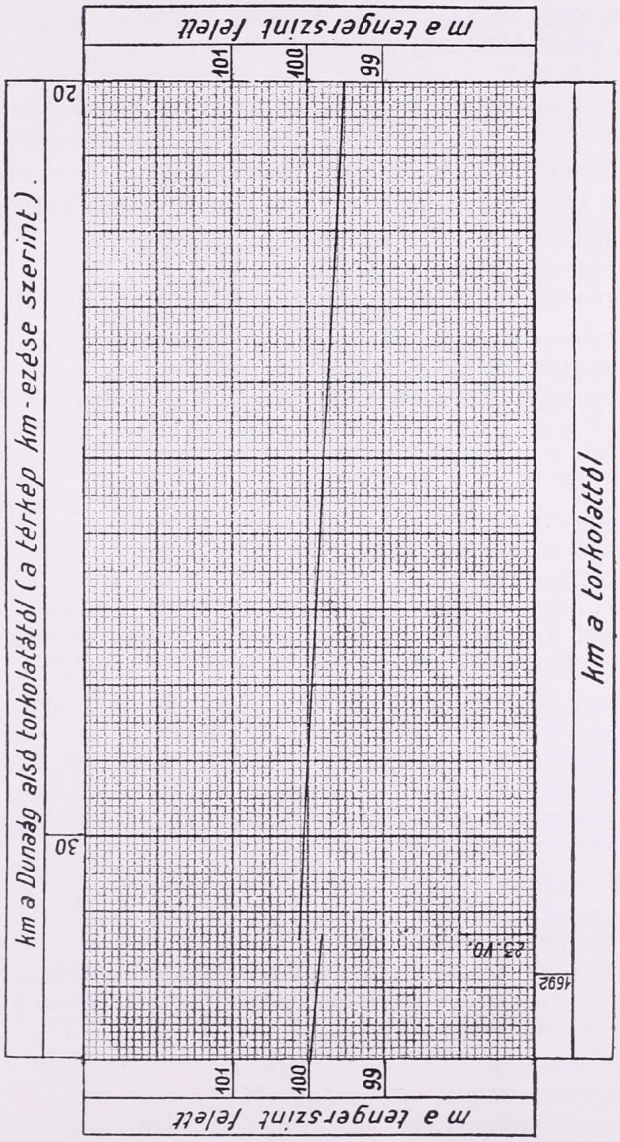
Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint	a térképnullvíz	
		felett		alatt
		méter		
1	2	3	4	5
Felső torkolat	100,13			
31 km	100·11			
30 „	100·06			
29 „	100·00			
28 „	99·95			
27 „	99·89			
26 „	99·84			
25 „	99·78			
24 „	99·73			
23 „	99·67			
22 „	99·62			
21 „	99·56			
20 „	99·51			

MEGJEGYZÉS: Az 1. oszlopban feltüntetett km-ek a vizisporttérkép mederkilométerezésére vonatkoznak. Az 1. km az alsó torkolati keresztszelvény felett 460 m-re van.

Az 1930. évi vízszintrögzítés alkalmával a Szentendrei Dunaágban nem mértek vízfelszíntet.

A térképnullvíz vízállása a szentendrei vízmércén: + 62 cm.

Ezt az „irott hosszszelvényt“ a 7. ábra szemlélteti.


m a tengerszint felett
101
100
99
20
km a Dunaág alsó torkolatától (a térkép km-ezése szerint).
30
km a torkolattól
23. VO.
1692
m a tengerszint felett
101
100
99

7. ábra.

7. számú vizisporttérkép. Duna: Esztergom—Győr.

Ez a térkép a Duna 1802. (Nagybajcs) és 1718. (Esztergom) km-ek közötti, továbbá a Kis Duna (Mosoni Dunaág) 0 (Vének) és 17. (Győrújfalu) km-ek közötti szakaszát ábrázolja.

Mederrajzának alapanyaga: a m. kir. győri folyammérnöki hivatal 1922—23. évi medermérése az 1802. és 1718. km-ek közötti folyamszakaszon; a Kis Duna medrében domborzat nincsen ábrázolva.

Térképnullvizének magassági alappontjai:

a) az 1802. km (Nagybajcs)—1718. km (Esztergom) szakaszon:

1. a medvei vízmérce + 62 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 109·69 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1805. km felett 410 m-re van.

2. a kolozsnémai vízmérce + 112 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 108·03 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1791. km felett 870 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 13·5 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·66 m, a km-enkinti esés: 0·123 m.

3. a gönyüi vízmérce: + 112 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 107·97 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1791. km felett 320 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 0·5 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 0·06 m, a km-enkinti esés: 0·110 m.

4. a csallóközaranyosi vízmérce + 96 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 106·55 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1779. km felett 170 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 12·2 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·42 m, a km-enkinti esés: 0·116 m.

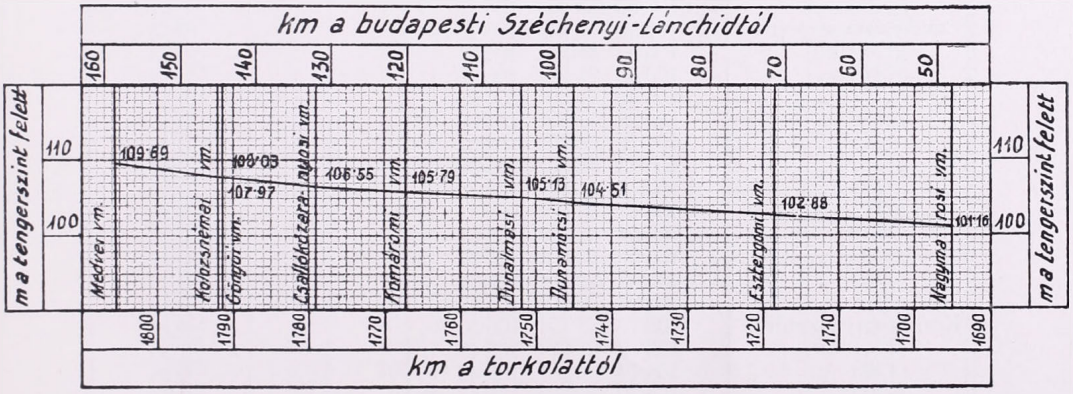
5. a komáromi vízmérce + 124 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 105·79 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1767. km felett 60 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 12·1 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 0·76 m, a km-enkinti esés: 0·062 m.

6. a dunaalmási vízmérce + 133 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 105·13 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1751. km felett 860 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 15·2 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 0·66 m, a km-enkinti esés: 0·043 m.

7. a dunamócsi vízmérce + 125 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 104·51 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1745. km felett 100 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 6·8 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 0·62 m, a km-enkinti esés: 0·091 m.
8. az esztergomi vízmérce + 120 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 102·88 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1718. km felett 520 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 26·6 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·63 m, a km-enkinti esés: 0·061 m.
9. a nagymarosi vízmérce + 108 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 101·16 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1694. km felett 835 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 23·7 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·72 m, a km-enkinti esés: 0·073 m.

Az 1802. (Nagybajcs) és 1718. (Esztergom) km-ek közötti folyamszakasz magassági alappontjainak hosszszelvényét a 8. ábra szemlélteti.

Ezen folyamszakasz „írott hosszszelvény"-ét lásd a 196—197. oldalon.



8. ábra.

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint	a térképnullvíz	
		felett		alatt
		méter		
1	2	3	4	5
1802 km	109·27	109·40	0·13	
1801 „	109·15	109·30	0·15	
1800 „	109·03	109·09	0·06	
1799 „	108·90	108·78		0·12
1798 „	108·78	108·60		0·18
1797 „	108·66	108·47		0·19
1796 „	108·53	108·35		0·18
1795 „	108·41	108·28		0·13
1794 „	108·29	108·19		0·10
1793 „	108·16	108·10		0·06
1792 „	108·04	107·94		0·10
Kolozsnémai vízm.	108·03	107·92		0·11
Gönyüi vízmérce	107·97	107·82		0·15
1791 km	107·94	107·78		0·16
1790 „	107·82	107·69		0·13
1789 „	107·70	107·52		0·18
1788 „	107·59	107·35		0·24
1787 „	107·47	107·18		0·29
1786 „	107·36	107·01		0·35
1785 „	107·24	106·78		0·46
1784 „	107·12	106·69		0·43
1783 „	107·01	106·57		0·44
1782 „	106·89	106·45		0·44
1781 „	106·78	106·36		0·42
1780 „	106·66	106·25		0·41
Csallóközaranyosi vízm.	106·55	106·23		0·33
1779 km	106·54	106·21		0·33
1778 „	106·49	106·16		0·33
1777 „	106·42	106·08		0·34
1776 „	106·35	106·00		0·35
1775 „	106·29	105·92		0·37
1774 „	106·23	105·82		0·41
1773 „	106·17	105·78		0·39
1772 „	106·11	105·71		0·40
1771 „	106·04	105·61		0·39
1770 „	105·98	105·57		0·41
1769 „	105·92	105·56		0·36
1768 „	105·86	105·53		0·33
Komáromi vízmérce	105·79	105·50		0·29
1767 km	105·79	105·49		0·30
1766 „	105·74	105·46		0·28
1765 „	105·70	105·43		0·27
1764 „	105·66	105·36		0·30
1763 „	105·62	105·31		0·31
1762 „	105·57	105·26		0·31
1761 „	105·53	105·21		0·32
1760 „	105·49	105·20		0·29
1759 „	105·44	105·19		0·25
1758 „	105·40	105·17		0·23

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint	a térképnullvíz	
		felett		alatt
		méter		
1	2	3	4	5
1757 km	105·36	105·08		0·28
1756 „	105·31	105·01		0·30
1755 „	105·27	104·98		0·29
1754 „	105·23	104·96		0·27
1753 „	105·19	104·91		0·28
1752 „	105·14	104·89		0·25
Dunaalmási vízmérce	105·13	104·89		0·24
1751 km	105·05	104·83		0·22
1750 „	104·96	104·75		0·21
1749 „	104·87	104·69		0·18
1748 „	104·78	104·62		0·16
1747 „	104·69	104·54		0·15
1746 „	104·60	104·39		0·21
Dunamócsi vízmérce	104·51	104·24		0·27
1745 km	104·50	104·23		0·27
1744 „	104·44	104·07		0·37
1743 „	104·38	103·95		0·43
1742 „	104·33	103·87		0·45
1741 „	104·26	103·85		0·41
1740 „	104·20	103·83		0·37
1739 „	104·14	103·77		0·37
1738 „	104·08	103·72		0·36
1737 „	104·02	103·71		0·31
1736 „	103·96	103·67		0·29
1735 „	103·89	103·61		0·28
1734 „	103·83	103·55		0·28
1733 „	103·77	103·48		0·29
1732 „	103·71	103·43		0·28
1731 „	103·65	103·41		0·24
1730 „	103·59	103·39		0·20
1729 „	103·53	103·36		0·17
1728 „	103·47	103·31		0·16
1727 „	103·41	103·27		0·14
1726 „	103·35	103·18		0·17
1725 „	103·28	103·04		0·24
1724 „	103·22	102·92		0·30
1723 „	103·16	102·82		0·34
1722 „	103·10	102·72		0·38
1721 „	103·04	102·70		0·34
1720 „	102·98	102·68		0·30
1719 „	102·92	102·67		0·25
Esztergomi vízmérce	102·88	102·66		0·22
1718 km	102·84	102·56		0·28

8—10. számú vizisporttérkép. Duna: Gönyü—Oroszvár—Wien.

Ez a térkép a Duna 1929. (Wien: Käiser Rudolfs Brücke) és 1791. (Gönyü) km-ek közötti, továbbá a Kis Duna (Mosoni Dunaág) 0 (Vének) és 5. (Győrszentiván), 7. (Győrszentiván) és 8. (Bácsa), valamint 122. (Rajka) és 129. (Dunacsun) km-ek közötti szakaszát ábrázolja. Az 1929. és 1861. km-ek közötti folyamszakasz méretaránya 1:75.000, a többié 1:25.000.

Mederrajzának alapanyaga: a m. kir. győri folyammérnöki hivatal 1922—23. évi medermérése az 1862. és 1791. km-ek közötti folyamszakaszon; a Kis Duna medrében domborzat nincsen ábrázolva; a volt csehszlovák pozsonyi vízügyi hivatal 1922—23. évi medermérése az 1880. (Dévény) és 1861. km-ek közötti folyamszakaszon; az 1929. és 1880. km-ek közötti folyamszakasz medrében domborzat nincsen ábrázolva.

Térképnullvizének magassági alappontjai:

a) az 1862. km (Trianoni határ)—1791. km (Gönyü) szakaszon:

1. a pozsonyi vízmérce +2 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 131·10 m. (Vízrajzi m.)
   Keresztszelvényének helye: az 1868. km felett 780 m-re van.
2. az oroszvári vízmérce —17 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 127·03 m (országos szintezési magasság, 126·93 m vízrajzi magasság).
   Keresztszelvényének helye: az 1855. km felett 900 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 12·9 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 4·17 m (vízrajzi magasságkülönbség), a km-enkinti esés: 0·331 m.
3. a doborgazi vízmérce +99 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 121·54 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1840. km felett 180 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 15·7 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 5·49 m, a km-enkinti esés: 0·350 m.
4. a dunaremetei vízmérce +203 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 115·95 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1825. km felett 490 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 14·7 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 5·59 m, a km-enkinti esés: 0·380 m.
5. a bősi új vízmérce +228 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 114·02 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1819. km felett 870 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 5·6 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·93 m, a km-enkinti esés: 0·344 m.

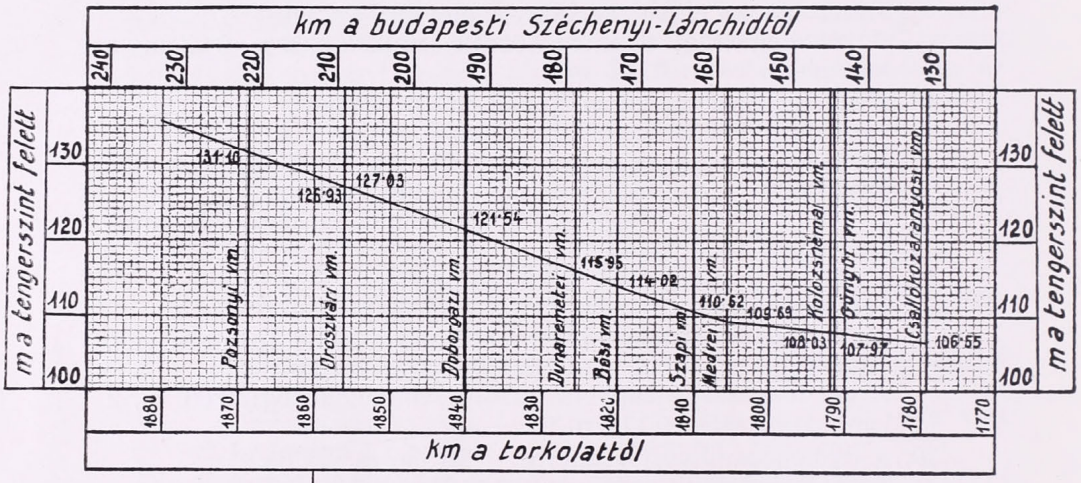
6. a szapi vízmérce + 117 cm-es pontja.
Tengerszintfeletti magassága: 110·62 m.
Keresztszelvényének helye: az 1809. km felett 960 m-re van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 9·9 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 3·40 m, a km-enkinti esés: 0·343 m.
7. a medvei vízmérce + 62 cm-es pontja.
Tengerszintfeletti magassága: 109·69 m.
Keresztszelvényének helye: az 1805. km felett 410 m-re van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 4·5 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 0·93 m, a km-enkinti esés: 0·206 m.
8. a kolozsnémai vízmérce + 112 cm-es pontja.
Tengerszintfeletti magassága: 108·03 m.
Keresztszelvényének helye: az 1791. km felett 870 m-re van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 13·5 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·66 m, a km-enkinti esés: 0·123 m.
9. a gönyüi vízmérce + 112 cm-es pontja.
Tengerszintfeletti magassága: 107·97 m.
Keresztszelvényének helye: az 1791. km felett 320 m-re van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 0·5 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 0·06 m, a km-enkinti esés: 0·110 m.
10. a csallóközaranyosi vízmérce + 96 cm-es pontja.
Tengerszintfeletti magassága: 106·55 m.
Keresztszelvényének helye: az 1779. km felett 170 m-re van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 12·2 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·42 m, a km-enkinti esés: 0·116 m.

b) az 1880. km (Dévény)—1861. km (Horvátjárfalu) szakaszon:

1. a V. O. 201. nyilvántartási keresztszelvény azon vízszíne, melynek tengerszintfeletti magassága: 135·76 m (vízrajzi magasság).
Keresztszelvényének helye: azonos az 1880. km keresztszelvényével.
2. a pozsonyi vízmérce + 2 cm-es pontja.
Tengerszintfeletti magassága: 131·10 m (vízrajzi magasság).
Keresztszelvényének helye: az 1868. km felett 780-re van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 11·2 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 4·66 m (vízrajzi magasságkülönbség), a km-enkinti esés: 0·416 m.
3. az oroszvári vízmérce — 17 cm-es pontja.
Tengerszintfeletti magassága: 126·93 m (vízrajzi magasság).

Keresztszelvényének helye: az 1855. km felett 900 m-re van. Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 12·9 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 4·17 m (vízrajzi magasságkülönbség), a km-enkinti esés: 0·323 m.

Az 1862. km (Trianoni határ)—1791. km (Gönyü) közötti folyamszakasz magassági alappontjainak hosszszelvényét a 9. ábra, az 1880. km (Dévény)—1861. km (Horvátjárfalu) közötti folyamszakasz magassági alappontjainak hosszszelvényét a 10. ábra szemlélteti.



10. ábra. 9. ábra.

Az 1862. km (Trianoni határ)—1791. km (Gönyü) közötti folyamszakasz „irott hosszszelvénye“:

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint	a térképnullvíz	
		felett		alatt
		méter		
1	2	3	4	5
1862 km	129·01			
1861 „	128·69			
1860 „	128·36	128·00		0·36
1859 „	128·04	127·41		0·63
1858 „	127·72	127·05		0·67
1857 „	127·40	126·75		0·65
1856 „	127·07	126·57		0·50
Oroszvári vízmérce	127·03	126·56		0·47

Szelvény	A térképnullviz	Az 1930. évi rögzített kisviz magassága		
		a tengerszint	a térképnullviz	
		felett		alatt
		méter		
1	2	3	4	5
1855 km	126·72	126·34		0·38
1854 „	126·37	125·91		0·46
1853 „	126·02	125·60		0·42
1852 „	125·67	125·32		0·35
1851 „	125·32	125·05		0·27
1850 „	124·97	124·72		0·25
1849 „	124·62	124·26		0·36
1848 „	124·27	123·99		0·28
1847 „	123·92	123·68		0·24
1846 „	123·57	123·40		0·17
1845 „	123·22	123·02		0·20
1844 „	122·87	122·77		0·10
1843 „	122·52	122·33		0·19
1842 „	122·17	121·82		0·35
1841 „	121·82	121·49		0·33
Doborgazi vízmérce	121·54	121·29		0·25
1840 km	121·46	121·22		0·24
1839 „	121·08	120·80		0·28
1838 „	120·70	120·31		0·39
1837 „	120·32	119·88		0·44
1836 „	119·94	119·38		0·56
1835 „	119·56	119·14		0·42
1834 „	119·18	118·76		0·42
1833 „	118·80	118·42		0·38
1832 „	118·42	118·09		0·33
1831 „	118·04	117·85		0·19
1830 „	117·66	117·61		0·05
1829 „	117·28	117·33	0·05	
1828 „	116·90	117·04	0·14	
1827 „	116·52	116·58	0·06	
1826 „	116·14	116·24	0·10	
Dunaremetei vízmérce	115·95	116·07	0·12	
1825 km	115·78	115·82	0·04	
1824 „	115·44	115·57	0·13	
1823 „	115·09	115·28	0·18	
1822 „	114·75	114·90	0·15	
1821 „	114·41	114·62	0·21	
1820 „	114·06	113·87		0·19
Bősi vízmérce	114·02	113·85		0·17
1819 km	113·72	113·73	0·01	
1818 „	113·38	113·26		0·12
1817 „	113·04	112·89		0·15
1816 „	112·69	112·38		0·31
1815 „	112·35	112·00		0·35
1814 „	112·01	111·66		0·35
1813 „	111·66	111·49		0·17
1812 „	111·32	111·27		0·05
1811 „	110·98	110·89		0·09
1810 „	110·64	110·56		0·08

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
	a tengerszint		a térképnullvíz	
	felett			alatt
	méter			
1	2	3	4	5
Szapi vízmérce	110·62	110·55		0·07
1809 km	110·42	110·33		0·09
1808 „	110·22	110·13		0·09
1807 „	110·01	109·94		0·07
1806 „	109·80	109·78		0·02
Medvei vízmérce	109·69	109·70	0·01	
1805 km	109·64	109·66	0·02	
1804 „	109·52	109·57	0·05	
1803 „	109·39	109·48	0·09	
1802 „	109·27	109·40	0·13	
1801 „	109·15	109·30	0·15	
1800 „	109·03	109·09	0·06	
1799 „	108·90	108·78		0·12
1798 „	108·78	108·60		0·18
1797 „	108·66	108·47		0·19
1796 „	108·53	108·35		0·18
1795 „	108·41	108·28		0·13
1794 „	108·29	108·19		0·10
1794 „	108·16	108·10		0·06
1792 „	108·04	107·94		0·10
Kolozsnémai vízmérce	108·03	107·92		0.11
Gönyüi vízmérce	107·97	107·82		0.15
1791 km	107·94	107·78		0.16

Az 1880. km (Dévény)—1861. km (Horvátjárfalu) közötti folyamszakasz „írott hosszszelvénye“:

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
	a tengerszint		a térképnullvíz	
	felett			alatt
	méter			
1	2	3	4	5
1880 km	135·76	135·33		0·43
Dévényi vízmérce	135·68	135·29		0·39
1879 km	135·34	135·08		0·26
1878 „	134·93	135·06	0·13	
1877 „	134·51	134·29		0·22
1876 „	134·10	133·50		0·60
1875 „	133·68	133·15		0·53
1874 „	133·26	132·87		0·39
1873 „	132·85	132·64		0·21
1872 „	132·43	132·11		0·32
1871 „	132·02	131·79		0·23

Szelvény	A térképnullvíz magassága a tengerszint felett	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága a térképnullvíz felett		a térképnullvíz alatt
	méter			
1	2	3	4	5
1870 „	131·60	131·37		0·23
1869 „	131·18	130·91		0·27
Pozsonyi vízmérce	131·10	130·80		0·30
1868 km	130·85	130·60		0·25
1867 „	130·53	130·24		0·29
1866 „	130·20	129·53		0·67
1865 „	129·88	129·23		0·65
1864 „	129·56	128·99		0·57
1863 „	129·23	128·69		0·54
1862 „	128·91	128·46		0·45
1861 „	128·59	128·24		0·35

MEGJEGYZÉS: A 2. és 3. oszlopban feltüntetett magasságok a vízrajzi hasonlítósíkra vonatkoznak. Az országos szintezési hasonlítósíkra és vízrajzi hasonlítósíkra vonatkoztatott magasságok közötti különbség az oroszvári vízmércénél 10 cm, az 1860. km-nél 14 cm.

Ezt az „irott hosszszelvényt" a 11. ábra szemlélteti.

9. számú vizisporttérkép. Győri (Mosoni) Dunaág.

Ez a térkép a Duna 1854. (Dunacsun) és 1847. (Rajka) km-ek közötti, továbbá az 1801. (Nagybajcs) és 1791. (Gönyü) km-ek közötti szakaszát, valamint a Kis Dunát (Győri, vagy Mosoni Dunaágat) ábrázolja.

Mederrajzának alapanyaga: a m. kir. győri folyammérnöki hivatal 1922—23. évi medermérése az 1854. és 1847., továbbá az 1801. és 1791. km-ek közötti folyamszakaszon; a Kis Duna medrében domborzat nincsen ábrázolva.

Térképnullvizének magassági alappontjai:

a) az 1854. km (Dunacsun)—1847. km (Rajka) szakaszon:

1. az oroszvári vízmérce — 17 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 127·03 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1855. km felett 900 m-re van.
2. a doborgazi vízmérce + 99 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 121·54 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1840. km felett 180 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 15·7 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 5·49 m, a km-enkinti esés: 0·350 m.

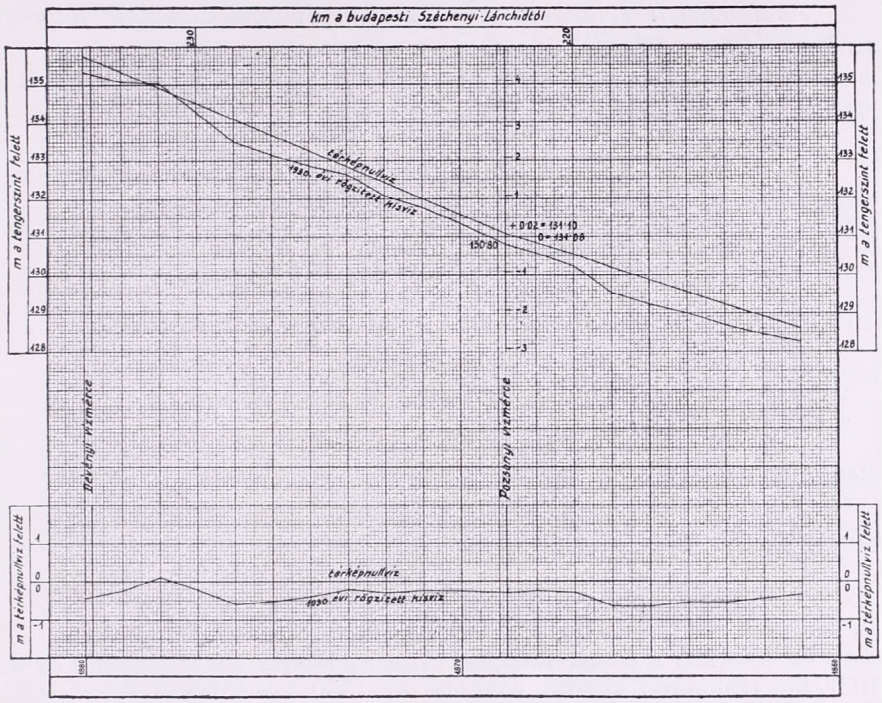
b) az 1801. km (Nagybajcs)—1791 km (Gönyü) szakaszon:

1. a medvei vízmérce + 62 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 109·69 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1805. km felett 410 m-re van.
2. a kolozsnémai vízmérce + 112 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 108·03 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1791. km felett 870 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 13·5 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·66 m, a km-enkinti esés: 0·123 m.
3. a gönyüi vízmérce + 112 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 107·97 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1791. km felett 320 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 0·5 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 0·06 m, a km-enkinti esés: 0·110 m.
4. a csallóközaranyosi vízmérce + 96 cm-es pontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 106·55 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1779. km felett 170 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 12·2 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·42 m, a km-enkinti esés: 0·116 m.

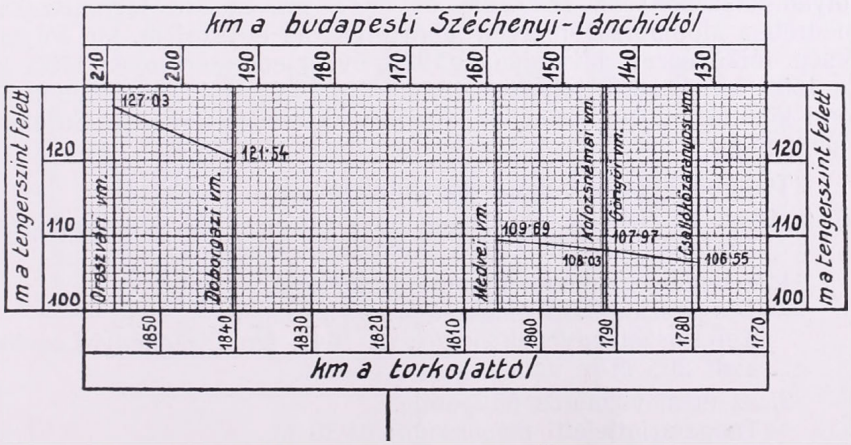
Az 1854. km (Dunacsun)—1847. km (Rajka) közötti folyamszakasz magassági alappontjainak hosszszelvényét a 12. ábra, az 1801. km (Nagybajcs)—1791. km (Gönyü) közötti folyamszakasz magassági alappontjainak hosszszelvényét a 13. ábra szemlélteti.

Az 1854. km (Dunacsun)—1847. km (Rajka) közötti folyamszakasz „irott hosszszelvénye":

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint felett	a térképnullvíz alatt	
	méter			
1	2	3	4	5
1854 km	126·37	125·91		0·46
1853 „	126·02	125·60		0·42
1852 „	125·67	125·32		0·35
1851 „	125·32	125·05		0·27
1850 „	124·97	124·72		0·25
1849 „	124·62	124·26		0·36
1848 „	124·27	123·99		0·28
1847 „	123·92	123·68		0·24



11. ábra.



12. ábra. 13. ábra.

Az 1801. km (Nagybajcs)—1791. km (Gönyü) közötti folyamszakasz „írott hosszszelvénye":

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint	a térképnullvíz	
		felett		alatt
		méter		
1	2	3	4	5
1801 km	109·15	109·30	0·15	
1800 „	109·03	109·09	0·06	
1799 „	108·90	108·78		0·12
1798 „	108·78	108·60		0·18
1797 „	108·66	108·47		0·19
1796 „	108·53	108·35		0·18
1795 „	108·41	108·28		0·13
1794 „	108·29	108·19		0·10
1793 „	108·15	108·10		0·06
1792 „	108·04	107·94		0·10
Kolozsnémai vizmérce	108·03	107·92		0·11
Gönyüi vízmérce	107·97	107·82		0·15
1791 km	107·94	107·78		0·16

11. számú vizisporttérkép. Soroksári Dunaág.

Ez a térkép a Duna Budapest: Horthy Miklós-híd (1644. km) és az 1637. km (Budafok) közötti, továbbá az 1590. km (Makád) és az 1583. km (Szalkszentmárton) közötti szakaszát, valamint a Soroksári Dunaágat ábrázolja.

Mederrajzának alapanyaga: a m. kir. budapesti folyammérnöki hivatal 1928. évi medermérése az 1644. km és 1642. km közötti folyamszakaszon; az 1642. km és 1637. km közötti folyamszakasz medrében domborzat nincsen ábrázolva; az egykori m. kir. folyamőrség térképészeti hivatalának 1928. évi medermérése az 1590. km és 1583. km közötti folyamszakaszon; a budapesti kereskedelmi és ipari kikötők m. kir kormánybiztosságának medermérése a Soroksári Dunaágban.

Térképnullvizének magassági alappontjai:

a) az 1644. km (Budapest: Horthy Miklós-híd)—1642. km (Budapest: Lágymányosi téli kikötő torkolata) szakaszon:

1. a budapesti állami főmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 96·66 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1647. km (Széchenyi-Lánchíd) alatt 295 m-re van.
2. az ercsi vízmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 94·30 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1613. km felett 214 m-re van.

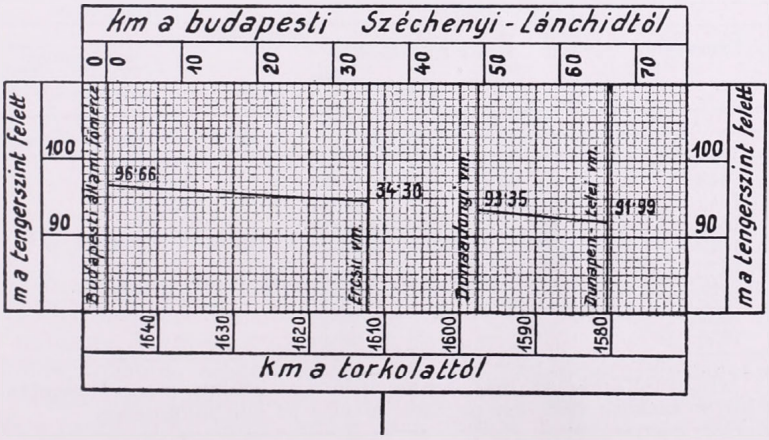
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 35·5 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 2·36 m, a km-enkinti esés: 0·070 m.

b) az 1590. km (Makád)—1583. km (Szalkszentmárton) közötti szakaszon:

1. a dunaadonyi vízmérce nullpontja.
Tengerszintfeletti magassága: 93·35 m.
Keresztszelvényének helye: az 1597. km felett 794 m-re van.
2. a dunapentelei vízmérce nullpontja.
Tengerszintfeletti magassága: 91·99 m.
Keresztszelvényének helye: az 1580. km felett 558 m-re van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 17·2 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·36 m, a km-enkinti esés: 0·079 m.

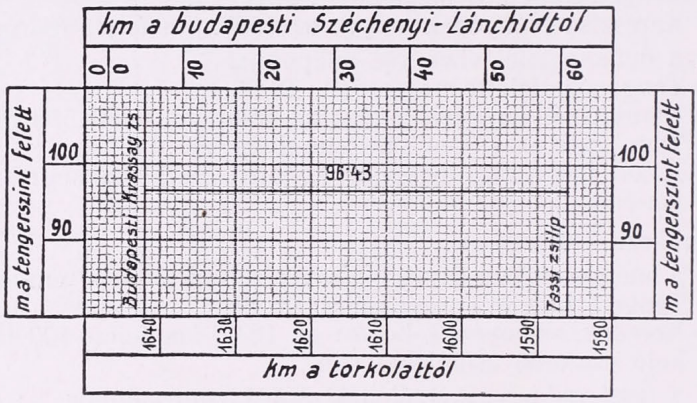
c) a Soroksári Dunaágban:

1. a budapesti Kvassay-zsilip vízmércéjének + 30 cm-es pontja.
Tengerszintfeletti magassága: 96·49 m.
Keresztszelvényének helye: az 1642. km felett 100 m-re torkoló csatorna zsilipjénél van.
2. a tassi zsilip vízmércéjének + 441 cm-es pontja.
Tengerszintfeletti magassága: 96·49 m.
Keresztszelvényének helye: az 1586. km-nél torkoló csatorna zsilipjénél van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 57·6 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 0·00 m, a km-enkinti esés: 0·000 m.



14. ábra. 15. ábra.

Az 1644. km (Budapest : Horthy Miklós-híd)—1642. km (Budapest : Lágymányosi téli kikötő torkolata) közötti folyamszakasz magassági alappontjainak hosszszelvényét a 14. ábra, az 1590. km (Makád—1583. km) (Szalkszentmárton) közötti folyamszakasz magassági alappontjainak hosszszelvényét a 15. ábra, a Soroksári Dunaág magassági alappontjainak hosszszelvényét a 16. ábra szemlélteti.



16. ábra.

Az 1644. km (Budapest : Horthy Miklós-híd)—1642. km (Budapest, Lágymányosi téli kikötő torkolat) közötti folyamszakasz „írott hosszszelvénye“ :

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint felett	a térképnullvíz alatt	
	méter			
1	2	3	4	5
1644 km	96·47	96·86	0·39	
1643 „	96·40	96·85	0·45	
1642 „	96·33	96·81	0·48	
1641 „		96·71		
1640 „		96·67		
1639 „		96·61		
1638 „		96·53		
1637 „		96·46		
1636 „		96·43		

MEGJEGYZÉS: Az 1642. km és 1636. km közötti, mederábrázolás nélküli folyamszakasz 1930. évi rögzített kisvize itt van feltüntetve.

Ezt az „írott hosszszelvényt“ a 17. ábra szemlélteti.

Az 1590. km (Makád)—1583. km (Szalkszentmárton) közötti folyamszakasz „írott hosszszelvénye":

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
	a tengerszint		a térképnullvíz	
	felett			alatt
	méter			
1	2	3	4	5
1590 km		92·83		
1589 „		92·75		
1588 „		92·72		
1587 „		92·70		
1586 „		92·52		
1585 „		92·43		
1584 „		92·33		
1583 „		92·27		

MEGJEGYZÉS: A m. kir. folyamőrség térképészeti hivatala medermérőseinél a felmérési vízszintet és a térkép nullvizét magasságilag nem határozta meg. Minthogy a meder domborzatának megrajzolásánál a mért mélységeket annyi cm-rel csökkentették, mint amennyi cm-es vízállást észleltek a felmérés idejében a legközelebbi vízmércén, a térképnullvíz tengerszintfeletti magassága csak a vízmércék keresztszelvényében ismeretes.

Ezt az „írott hosszszelvényt" a 18. ábra szemlélteti.

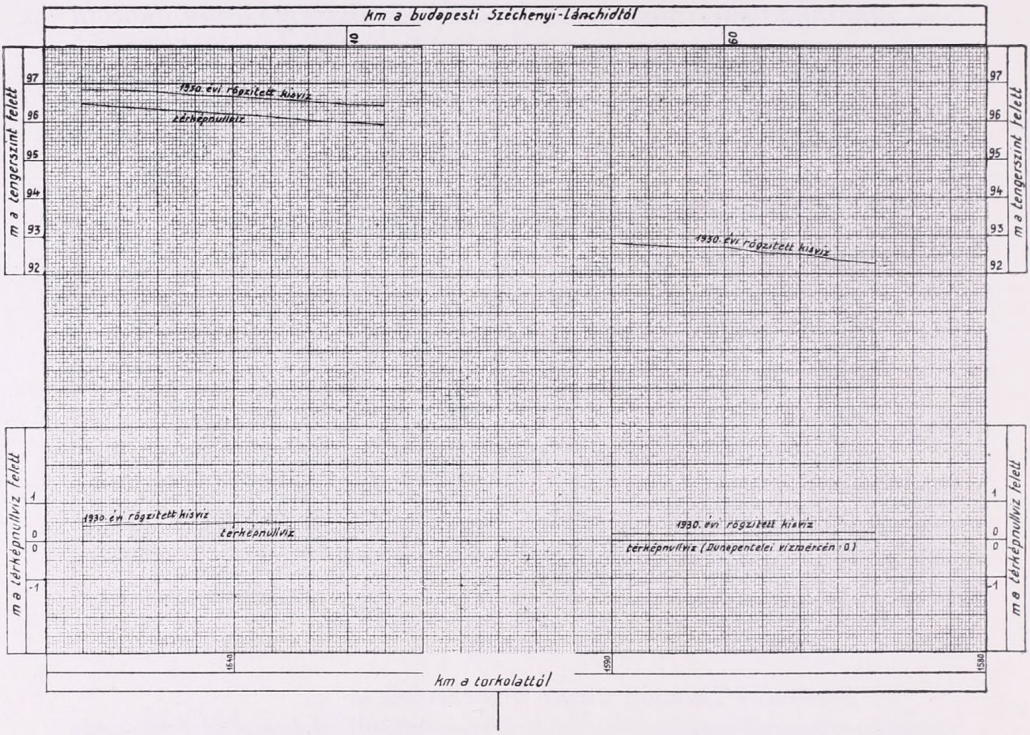
A Soroksári Dunaág „írott hosszszelvénye":

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
	a tengerszint		a térképnullvíz	
	felett			alatt
	méter			
1	2	3	4	5
Budapest: Kvassay-zsilip vízmércéje	96·49	96·82		
1—57 km	96·49	—		
Tassi zsilip vízm.	96·49	92·52		

12. számú vizisporttérkép. Duna: Budapest—Paks.

Ez a térkép a Duna Budapest: Széchenyi-Lánchíd (1647. km) és Paks (1531. km) közötti, továbbá a Soroksári Dunaág Tassi zsilip feletti mintegy 3 km-es szakaszát ábrázolja.

Mederrajzának alapanyaga: a m. kir. budapesti folyammérnöki hivatal 1928. évi medermérése az 1647. km és 1642. km közötti folyamszakaszon; az 1642. km és a budafoki hajóállomás (1636. és 1637. km felső harmadában) közötti folyamszakasz medrében dom-



17. ábra.

18. ábra.

borzat nincsen ábrázolva; az egykori m. kir. folyamőrség térképészeti hivatalának 1928. és 1929. évi medermérése a budafoki hajóállomás (1637. km) és Paks (1531. km) közötti folyamszakaszon; a budapesti kereskedelmi és ipari kikötők m. kir. kormánybiztosságának medermérése a Soroksári Dunaágban.

Térképnullvízének magassági alappontjai:

a) az 1647. km (Budapest: Széchenyi-Lánchíd)—1642. km (Budapest: Lágymányosi téli kikötő torkolata) szakaszon:

1. a váci vízmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 98·74 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1679. km alatt 172 m-re van.
2. a budapesti állami főmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 96·66 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1647. km (Széchenyi-Lánchíd) alatt 295 m-re van.[6]

[6]) A paksi vízmérce vízállásait a medermérésnél nem vették figyelembe.

Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 32·1 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 2·08 m, a km-enkinti esés: 0·065 m.

3. az ercsi vízmérce nullpontja.
Tengerszintfeletti magassága: 94·30 m.
Keresztszelvényének helye: az 1613. km felett 214 m-re van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 33·5 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 2·36 m, a km-enkinti esés: 0·070 m.

b) az 1637. km (budafoki hajóállomás)—1531. km (Paks) szakaszon:

1. a budapesti állami főmérce nullpontja.
Tengerszintfeletti magassága: 96·66 m.
Keresztszelvényének helye: az 1647. km (Széchenyi-Lánchíd) alatt 295 m-re van.
2. Az ercsi vízmérce nullpontja.
Tengerszintfeletti magassága: 94.30 m.
Keresztszelvényének helye: az 1613. km felett 214 m-re van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 33·5 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 2·36 m, a km-enkinti esés: 0·070 m.
3. a dunaadonyi vízmérce nullpontja.
Tengerszintfeletti magassága: 93·35 m.
Keresztszelvényének helye: az 1596. km felett 794 m-re van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 15·4 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 0·95 m, a km-enkinti esés: 0·062 m.
4. a dunapentelei vízmérce nullpontja.
Tengerszintfeletti magassága: 91·99 m.
Keresztszelvényének helye: az 1580. km felett 558 m-re van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 17·2 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·40 m, a km-enkinti esés: 0·079 m.
5. a dunaföldvári vízmérce nullpontja.
Tengerszintfeletti magassága: 90·59 m.
Keresztszelvényének helye: az 1560. km felett 561 m-re van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 20·0 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·40 m, a km-enkinti esés: 0·070 m.
6. a dombori pusztai vízmérce nullpontja.
Tengerszintfeletti magassága: 86·19 m.
Keresztszelvényének helye: az 1506. km felett 741 m-re van.[7]

[7]) A paksi vízmérce vízállásait a medermérésnél nem vették figyelembe.

Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 53·8 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 4·40 m, a km-enkinti esés: 0·080 m.

c) a Soroksári Dunaágban:

1. a budapesti Kvassay-zsilip vízmércéjének + 30 cm-es pontja.
Tengerszintfeletti magassága: 96·49 m.
Keresztszelvényének helye: az 1642. km felett 100 m-re torkoló csatorna zsilipjénél van.
2. a tassi zsilip vízmércéjének + 441 cm-es pontja.
Tengerszintfeletti magassága: 96·49 m.
Keresztszelvényének helye: az 1586. km-nél torkoló csatorna zsilipjénél van.
Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 57·6 km.
A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 0·00 m, a km-enkinti esés: 0·000 m.

Az 1647. km (Budapest: Széchenyi-Lánchíd)—1642. km (Budapest: Lágymányosi téli kikötő torkolata) közötti folyamszakasz magassági alappontjainak hosszszelvényét a 19. ábra, az 1637. km (Budafok)—1531. km (Paks) közötti folyamszakasz magassági alappontjainak hosszszelvényét a 20. ábra, a Soroksári Dunaág magassági alappontjainak hosszszelvényét a 16. ábra szemlélteti.

Az 1647. km (Budapest: Széchenyi-Lánchíd)—1642. km (Budapest: Lágymányosi téli kikötő torkolata) közötti folyamszakasz „írott hosszszelvénye":

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint	a térképnullvíz	
		felett		alatt
		méter		
1	2	3	4	5
1647 km	96·67	97·01	0·34	
Budapesti áll. főmérce	96·66	97·00	0·34	
1646 km	96·61	96·96	0·35	
1645 „	96·54	96·92	0·38	
1644 „	96·47	96·86	0·39	
1643 „	96·40	96·85	0·45	
1642 „	96·33	96·81	0·48	
1641 „		96·71		
1640 „		96·67		
1639 „		96·61		
1638 „		96·53		
1637 „		96·46		

MEGJEGYZÉS: Az 1642. km és 1637. km közötti, mederábrázolás nélküli folyamszakasz 1930. évi rögzített kisvize itt van feltüntetve.

Az 1637. km (Budafok)—1531. km (Paks) közötti folyamszakasz „írott hosszszelvénye“:

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint	a térképnullvíz	
		felett		alatt
		méter		
1	2	3	4	5
1637 km		96·46		
1636 „		96·43		
1635 „		96·39		
1634 „		96·35		
1633 „		96·23		
1632 „		95·98		
1631 „		95·89		
1630 „		95·81		
1629 „		95·78		
1628 „		95·70		
1627 „		95·53		
1626 „		95·44		
1625 „		95·37		
1624 „		95·22		
1623 „		95·13		
1622 „		95·07		
1621 „		95·04		
1620 „		94·92		
1619 „		94·88		
1618 „		94·82		
1617 „		94·74		
1616 „		94·62		
1615 „		94·48		
1614 „		94·45		
Ercsi vízmérce	94·30	94·40	0·10	
1613 km		94·39		
1612 „		94·30		
1611 „		94·24		
1610 „		94·18		
1609 „		94·15		
1608 „		94·11		
1607 „		94·05		
1606 „		93·96		
1605 „		93·93		
1604 „		93·92		
1603 „		93·80		
1602 „		93·72		
1601 „		93·64		
1600 „		93·57		
1599 „		93·53		
1598 „		93·45		
Dunaadonyi vízmérce	93·35	93·43	0·08	
1597 „		93·39		
1596 „		93·36		
1595 „		93·33		
1594 „		93·26		

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint felett	a térképnullvíz alatt	
		méter		
1	2	3	4	5
1593 km		93·03		
1592 „		92·90		
1591 „		92·88		
1590 „		92·83		
1589 „		92·75		
1588 „		92·72		
1587 „		92·63		
1586 „		92·52		
1585 „		92·43		
1584 „		92·33		
1583 „		92·27		
1582 „		92·20		
1581 „		92·18		
Dunapentelei vízm.	91·99	92·16	0·17	
1580 km		92·14		
1579 „		92·02		
1578 „		91·92		
1577 „		91·89		
1576 „		91·85		
1575 „		91·81		
1574 „		91·69		
1573 „		91·60		
1572 „		91·53		
1571 „		91·36		
1570 „		91·27		
1569 „		91·19		
1568 „		91·11		
1567 „		91·02		
1566 „		90·90		
1565 „		90·83		
1564 „		90·66		
1563 „		90·52		
1562 „		90·46		
1561 „		90·38		
Dunaföldvári vízm.	90·59	90·29		0·30
1560 km		90·26		
1559 „		90·09		
1558 „		90·01		
1557 „		89·93		
1556 „		89·87		
1555 „		89·76		
1554 „		89·66		
1553 „		89·49		
1552 „		89·33		
1551 „		89·26		
1550 „		89·14		
1549 „		89·07		
1548 „		88·93		
1547 „		88·87		

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint	a térképnullvíz	
		felett		alatt
		méter		
1	2	3	4	5
1546 km		88·78		
1545 „		88·63		
1544 „		88·52		
1543 „		88·36		
1542 „		88·20		
1541 „		88·14		
1540 „		88·03		
1539 „		87·91		
1538 „		87·82		
1537 „		87·79		
1536 „		87·66		
1535 „		87·61		
1534 „		87·54		
1533 „		87·43		
1532 „		87·34		
Paksi vízmérce		87·23		

MEGJEGYZÉS: A m. kir. folyamőrség térképészeti hivatala medermére-seinél a felmérési vízszintet és a térkép nullvízét magasságilag nem határozta meg. Minthogy a meder domborzatának megrajzolásánál a mért mélységeket annyi cm-rel csökkentették, mint amennyi cm-es vízállást észleltek a felmérés idejében a legközelebbi vízmércén, a térképnullvíz tengerszintfeletti magassága csak a vízmércék keresztszelvényében ismeretes.

A paksi vízmérce vízállásait a medermérésnél nem vették figyelembe.

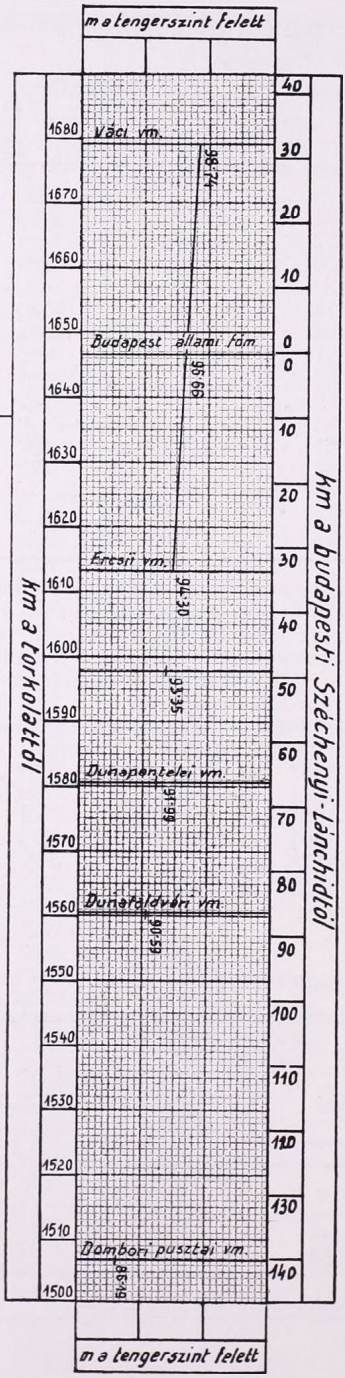
A medermérésnél figyelembe vett vízmércék felmérési körzete:

Budapesti állami főmérce:	1637. km—1624.	km
Ercsi vízmérce:	1624. km—1604.	„
Dunaadonyi „	1604. km—1596.	„
Dunapentelei „	1596. km—1578.	„
Dunaföldvári „	1578. km—1533.	„
Dombori pusztai „	1533. km—1492.	„

A Soroksári Dunaág „írott hosszszelvénye“:

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint	a térképnullvíz	
		felett		alatt
		méter		
1	2	3	4	5
— km	96·49	—·—		
— „	96·49	—·—		
— „	96·49	—·—		
Tassi zsilip vízmércéje	96·49	92·52		

Ezt az „írott hosszszelvényt“ a 21. számú ábra szemlélteti.



19. ábra.

20. ábra.

13. számú vízisporttérkép. Duna: Paks—Mohács.

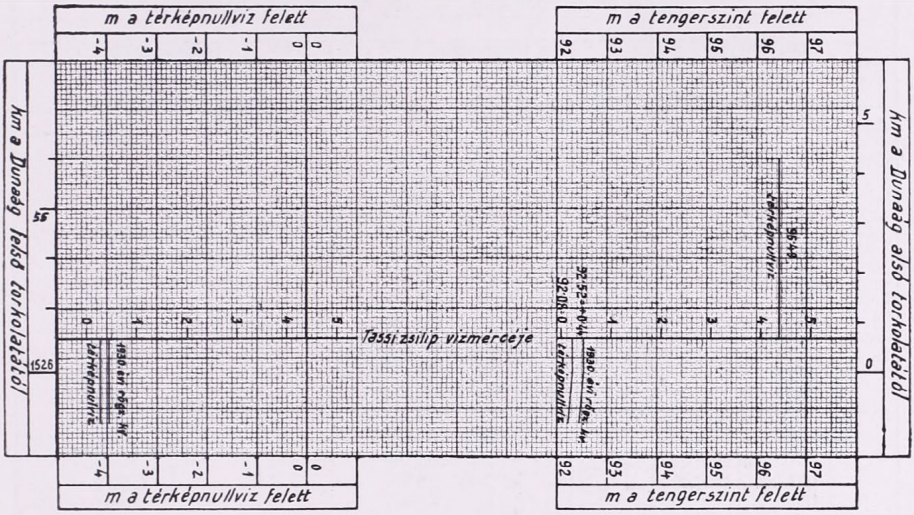
E térkép a Duna Paks (1531. km) és a trianoni határ (1434. km) közötti szakaszát ábrázolja.

Mederrajzának alapanyaga: az egykori m. kir. folyamőrség térképészeti hivatalának 1927. és 1928. évi medermérése.

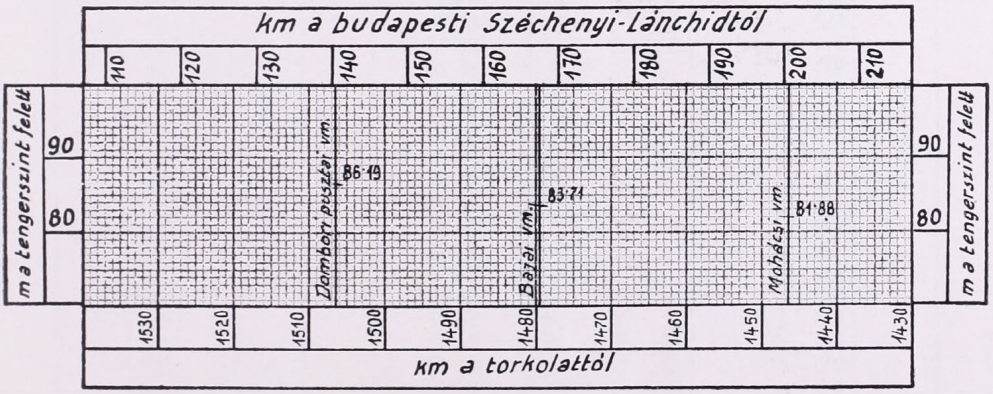
Térképnullvizének magassági alappontjai:

1. a dombori pusztai vízmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 86·19 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1506. km felett 741 m-re van.
2. a bajai vízmerce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 83·71 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1479. km felett 538 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 26·9 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 2·48 m, a km-enkinti esés: 0·092 m.
3. a mohácsi vízmérce nullpontja.
   Tengerszintfeletti magassága: 81·88 m.
   Keresztszelvényének helye: az 1446. km felett 758 m-re van.
   Távolsága az előbbi keresztszelvénytől: 32·8 km.
   A két magassági alappont közötti szintkülönbség: 1·83 m, a km-enkinti esés: 0·056 m.

A magassági alappontok hosszszelvényét a 22. ábra szemlélteti.



21. ábra.



22. ábra.

Az 1531. km (Paks)—1434. km (Trianoni határ) közötti folyamszakasz „irott hosszszelvénye“:

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint	a térképnullvíz	
		felett		alatt
		méter		
1	2	3	4	5
1531 km		87·18		
1530 „		87·11		
1529 „		87·01		
1528 „		86·94		
1527 „		86·83		
1526 „		86·74		
1525 „		86·65		
1524 „		86·56		
1523 „		86·43		
1522 „		86·33		
1521 „		86·25		
1520 „		86·15		
1519 „		86·08		
1518 „		85·99		
1517 „		85·88		
1516 „		85·80		
1515 „		85·71		
1514 „		85·61		
1513 „		85·53		
1512 „		85·48		
1511 „		85·43		
1510 „		85·39		
1509 „		85·33		
1508 „		85·28		
1507 „		85·23		
Dombori pusztai vízm.	86·19	85·22		0·97
1506 km		85·18		
1505 „		85·11		
1504 „		85·08		
1503 „		85·04		
1502 „		84·92		
1501 „		84·82		
1500 „		84·71		
1499 „		84·66		
1498 „		84·57		
1497 „		84·51		
1496 „		84·45		
1495 „		84·40		
1494 „		84·35		
1493 „		84·23		
1492 „		84·21		
1491 „		84·16		
1490 „		84·14		
1489 „		84·11		
1488 „		84·06		
1487 „		83·96		

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
		a tengerszint	a térképnullvíz	
		felett		alatt
		méter		
1	2	3	4	5
1486 km		83·93		
1485 „		83·89		
1484 „		83·78		
1483 „		83·68		
1482 „		83·63		
1481 „		83·55		
1480 „		83·50		
Bajai vízmérce	83·71	83·49		0·22
1479 km		83·48		
1478 „		83·43		
1477 „		83·36		
1476 „		83·30		
1475 „		83·23		
1474 „		83·16		
1473 „		83·08		
1472 „		83·00		
1471 „		82·98		
1470 „		82·95		
1469 „		82·93		
1468 „		82·92		
1467 „		82·90		
1466 „		82·85		
1465 „		82·83		
1464 „		82·79		
1463 „		82·75		
1462 „		82·72		
1461 „		82·67		
1460 „		82·66		
1459 „		82·64		
1458 „		82·61		
1457 „		82·50		
1456 „		82·47		
1455 „		82·33		
1454 „		82·23		
1453 „		82·19		
1452 „		82·11		
1451 „		82·07		
1450 „		82·02		
1449 „		81·97		
1448 „		81·91		
1447 „		81·89		
Mohácsi vízmérce	81·88	81·88		0·00
1446 km		81·84		
1445 „		81·79		
1444 „		81·71		
1443 „		81·66		
1442 „		81·61		
1441 „		81·58		
1440 „		81·53		

Szelvény	A térképnullvíz	Az 1930. évi rögzített kisvíz magassága		
	a tengerszint		a térképnullvíz	
	felett		alatt	
	méter			
1	2	3	4	5
1439 km			81·49	
1438 „			81·44	
1437 „			81·40	
1436 „			81·37	
1435 „			81·31	
1434 „			81·22	

MEGJEGYZÉS: A m. kir. folyamőrség térképészeti hivatala medermérése-inél a felmérési vízszintet és a térkép nullvízét magasságilag nem határozta meg. Minthogy a meder domborzatának megrajzolásánál a mért mélységeket annyi cm-el csökkentették, mint amennyi cm-es vízállást észleltek a felmérés idejében a legközelebbi vízmércén. a térképnullvíz tengerszintfeletti magassága csak a vízmércék keresztszelvényében ismeretes.

A medermérésnél figyelembe vett vízmércék felmérési körzete:

Dombori pusztai vízmérce: 1533. km—1492. km
Bajai „ 1492. km—1455. „
Mohácsi „ 1455. km—1435. „

Az 1435. km és a trianoni határ közötti mederben domborzat nincsen ábrázolva.

MAGYARORSZÁG TÉRKÉPÉT ÁBRÁZOLÓ FALFESTMÉNY A VATIKÁNBAN.

(ADATOK MAGYARORSZÁG TÉRKÉPÉNEK ISMERTETÉSÉHEZ A XV. ÉS XVI. SZÁZAD KÜLFÖLDI KARTOGRÁFIÁJÁBAN.)

Írta: Dr. BANFI FLORIO tanár (Róma).

*

Az a körülmény, hogy a Vatikánban van egy falfestmény, mely Magyarország térképét ábrázolja, régóta ismeretes. Már 1595-ben Nathanael Kochhafe[1] elsőül adva hírt a különböző országoknak a vatikáni palota harmadik emeleti loggiájában lefestett térképeiről, megemlítette Magyarországot is. Majd Taja[2] a Vatikánnak 1750-ben megjelent első műtörténelmi leírásában közölte a szóbanlevő térképek feliratait, köztük a miénkét is. Aztán Chattard[3] 1766-ban tett futólagos

[1]) Nathan Chytraeus: Variorum in Europa itinerum deliciae (Hernborn 1595), p. 145.

[2]) Agostino Taja: Descrizione del Palazzo Apostolico Vaticano (Roma 1750), p. 244.

[3]) Giovanni Pietro Chattard: Nuova descrizione del Vaticano o sia del Palazzo Apostolico di S. Pietro (Roma 1766), v. II., p. 341.

említést térképünről. Mindazonáltal nem ezen szerzők közvetítésével jutott a vatikáni magyar térkép híre a hazai köztudatba, hanem közvetlen tapasztalat alapján. Első említése a magyar irodalomban tudtommal *Hoványi Ferenctől*[4] való, akinek a Vatikánban 1850 szeptember 13-án „. . . . a XVI. Gergely megnyitotta harmadik emeleti üveges oszlopfolyosót is szívesek valának felnyitni, hol — mint írja — a többi régi föld- és térképek között édes hazánkét is, érdekes rövid ismertetésével feltaláltuk".

Azóta, főleg a Vatikán idézett leírásai alapján, a loggiákban ábrázolt térképek híre Európa-szerte elterjedt s egész kis irodalom keletkezett róluk,[5] mely főleg e térképek eredetével, szerkesztőivel, festőivel foglalkozik, szóval oly kérdésekkel, melyek kiváló érdekkel bírnak a Magyarországot ábrázoló térkép szempontjából is. Ez az irodalom azonban elkerülte a magyar geográfiai szakkörök figyelmét, mely Hoványi utalása ellenére sem vett tudomást a vatikáni magyar térképről. Igaz, hogy a Vatikán ama része, hol térképünk található, szigorúan el van zárva a kíváncsiskodók elől s csak kevés magyar embernek sikerült oda bejutnia, de őket alig érdekelte a festmény. Csupán *Rejőd Tiborc* készített róla egy kisméretű, rosszul sikerült amatőrfelvételt, melyet egy más természetű cikkéhez mellékelve használt fel, némely jelentéktelen megjegyzés kíséretében.[6] Behatóbb tanulmányozására *Dr. Bartolomeo Nogara*, a vatikáni múzeumok főigazgatója eleddig csak nekem[7] adott ismételten engedélyt 1927-ben és 1934-ben, mely alkalommal több felvétel készítését is eszközölhettem.

A hazai szakkörök közül végre is csak a M. kir. Honvéd Térképészeti Intézet szerzett tudomást térképünkről és Közlönyünk szerkesztője volt az, aki megbizatást adott e sorok írójának a térkép szakszerű ismertetésére. E megbízatásnak eleget téve, tanulmányomat két részre osztom: az

I., általános részben a vatikáni loggia térképeinek kapcsán

1. megállapítom a Magyarországot ábrázoló térkép helyét, korát, szerkesztőjét, festőjét, továbbá
2. meghatározom forrásait s a modellt, melyről másoltatott; míg a

II., térképünk részletes leírása, illetőleg vizsgálata kapcsán

3. adom annak kimerítő leírását s aztán
4. ismertetem helyzetét a Magyarország térképét ábrázoló XV. és XVI. századi kartográfiában s végül összefoglalásképen szólok jelentőségéről.

[4]) Olasz út 1850-ben. Irta Hoványi. (Keck és Pierer bécsi nyomdájában, 1851.) II. k. 49. és 265. l., hol a 4. jegyzetben közli a térkép latin feliratát is, saját magyar nyelvű fordításával.

[5]) V. ö. Ludwig von Pastor: Geschichte der Päpste seit dem Ausgang des Mittelalters, B. VII. (Freiburg im Breisgau 1920), S. 588.

[6]) A bencés hollók. „Élet" 1928. évf. 2. száma.

[7]) Banfi Florio: Vatikán városa. „Nemzeti Ujság" 1929. évf. jún. 9-i szám.

I.

1. Mindenekelőtt a helyszínre hívom az olvasót, ahol a Magyarország térképét ábrázoló falfestmény látható.

Már a Szent Péter-téren elbűvöli az embert a vatikáni üveges loggiák, Raffael híres loggiáinak látványa, amint az épületszárnyak és tetők szabálytalansága közepette fönséges gráciával emelkednek a magasba, örökös napfényben ragyogva. Az út az apostoli paloták főbejáratán, az ú. n. Bronz-kapun (Porta di bronzo) vezet oda a Scala Pia márványlépcsőin, mely a vatikáni halom déli nyúlványának tetején levő Szent Damasus-udvarra nyílik. Ezen udvar nyugati, északi és keleti oldalát kerítik a loggiák, melyek építését II. Gyula pápa (1503—1513) megbízásából Bramante kezdte meg, de csak X. Leó pápa (1513—1521) alatt készültek el Raffael tervei szerint, akiről nevüket is vették.[8] Az épületeknek megfelelően, melyeknek szerves részei, három emeletet alkotnak s ezeket első (Prima Loggia), második (Seconda Loggia) és harmadik loggia (Terza Loggia) névvel illetik. Az emeletekbe a feljárás a Szt. Damasus-udvar túlsó, vagyis az említett Scala Pia-val szemközti oldalon nyílik, honnan a harmadik emeletre kell felmennünk a „Terza Loggia"-ba, melynek északi és nyugati szárnyát „Loggia della Cosmografia", magát a nyugati szárnyat pedig „Bella Loggia" névvel is jelölik.

Minket általánosságban a „Loggia della Cosmografia" érdekel, melynek mindkét szárnyán a mester-falakat a világ részeinek és országainak hatalmas, freskószerűen kivitelezett térképei díszítik. A nyugati szárny tizenhárom boltívre tagozódik, melyek közül az első alatt 1. Anglia, Scozia, Irlandia és 2. Hispania térképe, a többiek alatt a másodiktól a tizenkettedikig egyenkint 3. Gallia, 4. Italia, Corsica, Sicilia, 5. Graecia, 6. Asia minor, 7. Judea, Palestina, 8. Germania, 9. Ungaria, Polonia, 10. Scandia (Scandinavia), 11. Moscovia, 12. Scythia. 12. Grolandia térképei vannak lefestve, míg a tizenharmadik boltív alatt egy földabrosz Európa, Ázsia és Afrika térképével. Az északi szárny loggiáját tizenegy boltív alkotja, melyek közül az első alatt az előbbi földabroszt egy másik egészíti ki Amerika térképével, a többi boltívek alatt pedig 1. Africae (occidentalis) pars, 2. Africae altera pars (Abessinia), 3. Turcia, 4. Persia, 5. India intra Gangem, 6. India extra Gangem (China), 7. Tartaria, 8. America sive Peru, 9. Hispania nova (Cuba), 10. Insulae circa primum meridianum térképei. Megjegyzendő, hogy minden egyes térkép az illető vidék és nemzet sajátosságait jellemző felirattal van ellátva.

A mi térképünk tehát a Loggia della Cosmografia nyugati szárnyában, vagyis a Bella Loggiá-ban van, mégpedig a 8-ik boltív alatti falsíkon, mint a térképsorozat 9-ik képe. Magyarországot Lengyel-

[8]) V. ö. Il Vaticano descritto ed illustrato da Erasmo Pistolesi, v. VIII. (Roma 1838), pp. 54—82.

országgal együttesen ábrázolja, a felső balsarokba helyezett jellemző felirattal, —

VNGARIA
OLIM PANNONIA INFERIOR
PRAESTANS AGRI FERTILITATE
AVRI COPIA VIRORVM FORTITVDINE
A CHRISTIANIS REGIBVS TRIGINTA
PERPETVAM SVCCESSIONE POSSESSA

POLONIA
OLIM SARMATIA RELIGIONE
HVMANITATE SCIENTIA BONARUM
ARTIUM INSIGNIS PASCVIS IDONEA
MELLE ET SALI FOSSILI ABVNDANS

— melynek hazánkra vonatkozó része Hoványi fordításában így hangzik: „Magyarország, hajdan alsó Pannonia, a föld termékenysége, az arany bősége s a férfiak erejéről nevezetes; harminc keresztény fejedelem bírta szakadatlan sorban."

Ami a térképek keletkezésének korát illeti, arra nézve igen becses felvilágosítással szolgál a loggia nyugati szárnyának első boltíve alatt olvasható felirat,[9] —

„Geographicae tabulae, quas Pius IV. in hoc pariete pingendas curavit, decoloratae, Gregorii XIII. Pont. Max. jussu, suis coloribus iterum confactae floruerunt M. D. LXXXIII. Pontific. sui anno XII.",

— mely szerint a nyugati szárnyban ábrázolt térképek IV. Pius pápa rendeletére készültek s azokat XIII. Gergely pápa 1583-ban kifakultságuk miatt újra színeztette. Valóban, a történetírás egyhangú megállapítása,[10] hogy a Loggia della Cosmografia kifestése tényleg IV. Pius pápasága (1559—1565) alatt 1561-től 1564-ig történt s hogy a déli szárnyé pedig 1577-től kezdődőleg XIII. Gergely pápasága idejében (1572—1585) eszközöltetett. Mivel pedig Magyarország térképe a nyugati szárnyban található, nyilvánvaló, hogy az is 1561 és 1564 között keletkezett.

A loggia térképeinek szerkesztőjét és festőjét illetőleg Nibby[11] és Melchiorri[12] azt a hagyományt tolmácsolták, mely P. Ignazio Danti dömés szerzetestől, a bolognai egyetem híres kozmográfusától származtatja e térképeket. Ezen régi, de be nem igazolt hagyománnyal

[9]) Taja, op. cit., p. 233.
[10]) Pastor, idézett mű, VII. k., 587. l. és IX. k. (Freiburg im Breisgau 1923), 289. l.
[11]) Antonio Nibby: Itinerario di Roma e delle sue vicinanze (Roma 1827), p. 146.
[12]) Giuseppe Melchiorri: Guida metodica di Roma e suoi contorni (Roma 1834), p. 79.

szállt szembe Podesta,[13] kimutatva, hogy Danti már azért sem lehet az 1561-től 1563-ig készült vatikáni térképek alkotója, mert csak 1580-ban jött Rómába. Megállapítását Porena[14] is magáévá tette, fenntartva azonban a lehetőséget, hogy Dantitól származhatik a nyugati és az északi szárny szögében ábrázolt két földabrosz (Mappamondo Vaticano), mely lehetőséget az újabban felszínre került adatok megerősíteni látszanak.[15] De bármiként is álljon a dolog, Dantit semmi esetre sem tekinthetjük a Magyarországot ábrázoló térkép szerzőjének.

Jelenleg általános népszerűségnek örvend Thomassy[16] véleménye, mely a Loggia della Cosmografia térképeinek szerkesztőjét Pirro Ligorio ismert kartográfus, IV. Pius építésze személyében véli, akitől tudvalevőleg Magyarországnak egy 1559-ben megjelent térképét bírjuk.[17] Thomassy véleményét aztán M. Besnier[18], E. Schmidt[19], sőt a pápák történetirója, Pastor[20] is a magáévá tette s így nekünk is igen kényelmes volna a Magyarország térképét ábrázoló vatikáni festményt Ligoriotól származtatni, ha megtalálnánk az idézett tekintélyektől felkarolt vélemény alapját. E vélemény egyetlen alapja Thomassy és Besnier ama meggyőződése volna, mintha a torinói Ligorio-kódexben megvolnának ugyanazok a térképek, melyeket a Loggia della Geografia falfestményei ábrázolnak.[21] Sajnos, azonban a torinói-

---

[13]) Bartolomeo Podesta: Le mappe delle Loggie Vaticane, „Rivista Europea" v. VIII. (Roma 1877), p. 34.

[14]) Filippo Porena: La geografia in Roma e il Mappamondo Vaticano (Roma 1888), p. 4—6.

[15]) V. ö. Pastor id. műve IX. k. 950. l.-ján közölt 100-ik okmányt a XIII. Gergely pápától eszközölt munkálatokról: „Le loggie del cortile di Palazzo verso ponente le ordinò Martin Longo architetto, le pitture della seconda e Terza loggia Lorenzo Sabbatini, quella della quarta, dov'é dipinta la traslazione di S. Gregorio, e d'alcune tavole di Cosmografia, il vescovo di Arlati." Danti 1583-tól Arlati püspöke volt.

[16]) Les Papes géographes; „Nouvelles Annales des Voyages" (Paris): tom. 136/IV. (1852), p. 57; t. 137/I. (1853), p. 151; t. 138/II. (1853), p. 7; t. 139/III. (1853), p. 266.

[17]) Ez a térkép „Nova descriptio totius Hungariae, Pyrrho Ligorio Neap. auctore" címmel két kiadásban ismeretes, melyek egyike a kiadó megnevezése nélkül, másika pedig e megjelöléssel látott napvilágot: „Romae M. D. L. VIII. Michaelis Tramezini formis, cum privilegio Summi Pont. et Veneti Senatus ad decennium. Sebastianus a Regibus Clodiensis incidebat" V. ö. Leo Bagrow: A. Ortelii Catalogus Cartographorum, I-er Teil (Gotha 1929), S. 33; II-er Teil (u. o. 1930), SS. 133—137, hol Ligorio életének és munkásságának részletes ismertetése olvasható.

[18]) Les cartes Vaticanes, „Mélanges d'Archéologie et d'Histoire" ann. XX. (Paris 1900), pp. 289—298.

[19]) Die Galleria Geografica des Vaticans, „Geographische Zeitschrift" B. XVIII. (Leipzig 1911), SS. 502—517.

[20]) Id. mű, VII., 589.

[21]) Thomassy id. hely, 137/I., 155 és Besnier id. hely, 290: „Parmi les nombreux manuscrits de Ligorio conservés à Turin dix-huit concernent la geographie comparée, on y recueillerait de précieux renseignements sur les débuts de la cartographie pontificale."

kódex[22] Ligoriónak az antikvitásokról írt enciklopédiáját tartalmazza, melyet a vatikáni könyvtár Ottob. Lat. 3364—3377. számú kódexeiből ismerünk; ez a munka pedig sem szövegében, sem illusztrációiban a legcsekélyebb vonatkozásban sincs a Loggia della Cosmografia térképeivel. Sőt a Ligorio-féle és a vatikáni magyar térkép is oly lényegbe vágó különbséget mutat, mely eleve kizárja azoknak egyazon szerzőtől való származását. Egyszóval a vatikáni térképeknek Ligoriótól való származtatása teljesen alaptalan állítás s mint ilyen egészen elsilányul ama bizonyítékok előtt, melyeket a pápai kincstár számadáskönyvei nyujtanak a szóbanlevő térképek szerkesztőjére és festőire nézve.

A „Tesoro Pontificio"-nak a Loggia della Cosmografia kifestésére vonatkozó számadáskönyve,[23] mely jelenleg a római állami levéltárban őriztetik, többek közt egy tételben —

„Addì 12 di Dicembre 1561. A Stefano Franzese scudi quindici a buon conto delli disegni della cosmografia, ch' ha principiati, che s' ha dipinger' in la detta loggia"

— expressis verbis kifejezi, hogy bizonyos francia István, a Bella Loggia-ban festendő térképek rajzaiért 1561 december 12-én számlára felvett 15 scudit. Ez az István nevű francia mester pedig, akinek munkásságát 1562 végéig nyilvántartja a számadáskönyv, nem más, mint az Ortelius 1571-i „Catalogus tabularum geographicarum"-ában említett Stephanus Tabourotius, vagyis Etienne Tabourot kartográfus, Gallia és Burgundia térképeinek ismert rajzolója. Ezek szerint tehát a francia Etienne Tabourot 1561 végétől 1562 végéig készítette a Bella Loggia-ban festendő térképek rajzait, köztük Magyarország térképét is.

Az idézett számadáskönyv azonkívül a Tabourot-tól rajzolt térképek festőit is meghatározza. Megtudjuk belőle, hogy 1560 júliusától a Bella Loggia festésén egy bizonyos „Sabaoth pittore" dolgozott, akit 1562 áprilisától 1564 végéig a varesei Giovanni Antonio Vanosino követett. A kronológiai adatok szemmeltartásával tehát megállapíthatjuk, hogy a Tabourot-tól 1561 végétől 1562 végéig rajzolt térképeket 1562 áprilisától 1564 végéig Giovanni Antonio Vanosino festette

[22]) Részletesen leírja Josephus Pasinus, Codices manuscripti Bibliothecae Regii Tauriensis Athenaei, Pars II (Taurini 1749), pp. 430—493, cod. LX. „Dell'-antichità di Pyrrho Ligorio patrizio neapolitano et cittadino romano."

[23]) Libro delli denari pervenuti in mano di P. G. Aleotto maestro di camera di Pio IV per la fabrica et agricultura della vigna di S. S. nella sala regia et nella Loggia bella, cominciando in questo dì V di febraro 1560. — V. ö. Rodolfo Lanciani, Storia degli scavi di Roma e notizie intorno le collezioni romane di antichità (Roma 1907), v. III, p. 214 s főkép Karl Frey, Studien zu Michelagnolo Buonarotti und zur Kunst seiner Zeit, „Jahrbuch der K. Preussischen Kunstsammlungen" B. XXX, Beiheft (Berlin 1909), hol szemelvényesen közölve van a szóbanlevő számadáskönyv.

a Bella Loggia falaira, akit következéskép Magyarország térképe festőjének kell tartanunk.

Meg kell még említenünk, hogy a XIII. Gergely pápa művészeti mecénáskodására vonatkozó számadások szerint a Loggia della Cosmografia festői a már említett Giovanni Antonio Vanosino[24] s rajta kívül Martino Longo, Lorenzo Sabbatini és Ignazio Danti voltak.[25] Ezek közül azonban minket csak Vanosino érdekelhet, aki a titkos kincstár (Tesoreria segreta) számadásai szerint 1573 november 21-én és 1584 május 4-én fizetést húzott azon helyreállítási munkálatokért, melyeket a Bella Loggia térképein eszközölt volt. Ez adatok nem hagynak kétséget aziránt, hogy a varesei Giovanni Antonio volt az, aki XIII. Gergely pápa rendeletére 1583-ban újraszínezte a Bella Loggia térképeit, amely műveletről a korábban idézett felirat tanuskodik.

Végül megjegyzendő, hogy a harmadik emeleti lakosztályokban elhelyezett pápai államtitkársági hivatalok miatt a loggiákban lezajlódó százados forgalom következtében az egész térképciklus nagymérvű kopásnak és romlásnak esett áldozatul, minek következtében XVI. Gergely pápa (1831—1846) uralkodása alatt Filippo Agricola-tól helyreállíttatott, mely alkalommal Magyarország térképe is jelentékeny mérvű kijavítás alá került.

Összefoglalásképen tehát megállapíthatjuk, hogy a Loggia della Cosmografia nyugati szárnyában, a Bella Loggia-ban, a nyolcadik boltív alatt látható Magyarország és Lengyelország együttes térképét 1562-ben Etienne Tabourot francia térképész szerkesztette s 1562 és 1564 között a varesei Giovanni Antonio Vanosino festette, aki azt 1583-ban újraszínezte s végül a mult század második negyedében Filippo Agricola helyreállította.

2. A Magyarországot ábrázoló térkép forrásának felkutatására abból az elgondolásból indulunk ki, hogy Etienne Tabourot, aki a Loggia della Cosmografia számára megszerkesztette a világ akkor ismert részei és országai térképeinek teljes sorozatát, rajzait semmi esetre sem eredeti térképezés, hanem grafikai források alapján dolgozta ki. Ha tehát jogosan tartózkodunk annak feltevésétől, mintha Magyarország térképét közvetlen tapasztalatok alapján szerkesztette volna, el kell ismernünk, hogy valamely korábbi térkép szolgált neki e részben mintául. A vatikáni festmény azonban Magyarország eddig ismert korábbi térképeitől épp grafikai részben oly lényeges eltéréseket mutat,[26] melyek miatt ama térképektől való függését már eleve ki kell zárnunk.

Honnan vette tehát Tabourot magyarországi térképének mintáját? Bizonyára abból a forrásból, melyből többi térképének anyagát merítette.

[24]) Porena id. mű, 4—6 l.
[25]) Lásd fentebb, tanulmányunk 15. jegyzetében idézett forrást.
[26]) Ez eltérésekről szólunk tanulmányunk 4. pontjában.

A Ligorio-szerzőséget vitató Besnier[27] szerint a vatikáni térképek rajzolója közvetlenül ama 36 „modern" térkép hatása alatt dolgozott, melyek Ruscelli 1561-i olasz Ptolemaeus-kiadását illusztrálják.[28] Az egyezés általánosságban tényleg szembeszökő a két térképsorozat között, de a részletekben, már Magyar- és Lengyelország együttes térképén is, oly eltéréseket találunk, melyek határozottan ellentmondanak Besnier megállapításának. Vizsgálataink során világosan be fog bizonyulni, hogy a Besniertől megállapított összefüggés távolról sem genetikus kapcsolatot, hanem csak párhuzamos egyezést jelent, azon egyszerű ok miatt, mert Tabourot rajzai és a Ruscelli-kiadás térképei egymástól független leszármazásai ugyanazon forrásnak, melyből Tabourot közvetlenül, Ruscelli illusztrátora pedig közvetve merített.

Egyébként a vatikáni térképsorozat ékesen szóló reflexe kora kozmográfiai ismeretének, melyet Ptolemaeusnak a XV. század végétől egyre szaporodó modern illusztrátorai és kiegészítői képviseltek.[29] Ezek között kell keresnünk Tabourot mintáit, melyekről a vatikáni térképek, köztük a Magyarországé is, készültek. A nyomozás rendkívül tanulságos, főleg magyar szempontból, mert az újkor hajnala a kartográfiának eleddig szakirodalmunktól teljesen elhanyagolt olyan tájékára vezet, melyben Magyarország első térképei készültek.

Ptolemaeus görög nyelvű Geographia-jának Iacopo d'Angelo-tól eszközölt s először 1472-ben kiadott latin fordítása kezdettől fogva ösztönzésül szolgált a renaissance kozmográfusainak, hogy az antik világot 27 térképben ábrázoló klasszikus művet kiegészítsék, mintegy időszerűvé tegyék a kor geografiáját ábrázoló ú. n. modern térképekkel, melyek időközben az egyes országokról készültek. E törekvés kezdeményezése Henricus Martellus Germanus nevéhez fűződik, aki tervezett, de csupán kéziratokban fennmaradt Ptolemaeus-kiadását az antik térképeken kívül Nicolaus (Cryfts) Cusanus Germania-térképével is felszerelte.[30] Az első, modern térképekkel ellátott Ptolemaeus-kiadást Nicolaus Germanus adta ki Ulmban 1482-ben és 1486-ban, mely kiadásokat öt „Tabula moderna extra Ptolemaeum posita" díszíti, mégpedig 1. Prussia, Livonia, Norvegia, Gottia, 2. Terra Sancta, 3. Italia, 4. Frantia, 5. Hispania térképei.[31]) Majd Marcus Beneventanus kia-

[27]) Op. cit., „Mélanges d'Archéologie et d'Historie" v. XX., p. 290.: „Ligorio semble s'être inspiré directement des trente-six cartes modernes publiées à Venise en 1561 par Jérôme Ruscelli avec sa traduction de Ptolémée".

[28]) V. ö. Expositioni et introduttioni universali di Girolamo Ruscelli sopra tutta la Geografia di Tolomeo. Con XXXVI nuove tavole in istampe di rame cosi del mondo conosciuto dagli antichi come del nuovo, con la carta di navicare.... In Venetia, appresso Vincenzo Valgrisi, M. D. LXI.

[29]) Ezek bibliográfiájára lásd: Nobbe, Litteratura Geographiae Ptolemaeae (Lipsiae) 1838); Winsor, A bibliography of Ptolemys Geography (Cambridge 1884); Eames, A list of editions of Ptolemys Geography (New-York 1886).

[30]) V. ö. L. Bagrow: A. Ortelii Catalogus Cartographorum, v. II., pp. 30—31.

[31]) V. ö. Bagrow, id mű, v. II., pp. 33—37. Az 1486-os kiadásról részletes leírást ad Carlo Castellani: Catalogo ragionato delle più rare o più importanti opere geografiche a stampa (Roma 1876), pp. 26—27, sub num. 46.

dása, mely Rómában először az év jelzése nélkül, aztán 1507-ben és 1508-ban jelent meg, közölte Henricus Martellus tervezett kiadású Cusanus-térképét „Tabula moderna Poloniae, Ungariae, Bohemiae, Germaniae, Russiae, Livoniae" címen s Nikolaus Germanus kiadásának imént idézett öt térképét, azonfelül az 1508-as kiadásban még az „Universalior orbis typus" című modern földabroszt is.[32] Hatalmas lépést jelent Martinus Hylacomylus (Waldseemüller) Ptolemaeus-kiadása, mely Strassburgban 1513-ban és 1520-ban látott napvilágot a következő modern térképekkel: 1. Orbis typus universalis, 2. Terra nova, 3. Hibernia, Anglia, Scotia, 4. Hispania, 5. Gallia, 6. Germania, 7. Sarmatia: Hungaria, Polonia, Russia, Prussia, Wallachia, 8. Norbegia, Gottia, 9. Italia, 10. Italia, Sicilia, 11. Bosnia, Servia, Graetia, Sclavonia, 12. Africa I, 13. Africa II, 14. Asia minor, 15. Terra sancta, 16. India, 17. Helvetia, 18. Provincia Rheni superioris, 19. Creta, 20. Lotharingia. Waldseemüller e térképeit[33] újra közölték Laurentius Fries és Wilibald Pirkheimer strassburgi Ptolemaeus-kiadásai 1522-ben, illetőleg 1525-ben, a következő térképekkel megoldva: 21. India orientalis, 22. India superior et Tartaria major, 23. Gronlandia et Russia. Mindezen huszonhárom térkép megismétlődik Michael Villanovanusnak Lyonban 1535 és 1541-ben megjelent kiadásában.[34] Teljesen új gyüjteményt alkotnak Sebastian Münster illusztrációi,[35] melyek Henricpetri baseli nyomdájából 1540, 1542, 1545, 1551 és 1552-ben kikerült Ptolemaeus-kiadásokat díszítik, mintegy összefoglalásául a klaszszikus kozmográfus nevéhez fűződő renaissance-kori kartográfiának, melyet a festőművészet a vatikáni Loggia della Cosmografia térképein monumentális szépségben felragyogtatott.

A Münster-féle Ptolemaeus-kiadások közül a teljesen azonos 1540-es és 1542-es a következő modern térképeket tartalmazza: 1. Typus orbis universalis, 2. Europa, 3. Anglia, 4. Hispania, 5. Gallia, 6. Helvetia, 7. Germania, 8. Secunda Rheni, Alsatia, Brisgoia, 9. Tertia Rheni, 10. Quarta Rheni, 11. Quinta Rheni, 12. Svevia, Bavaria, 13. Franconia, 14. Schonlandia, 15. Polonia, Ungaria, 16. Italia, 17. Terra Sancta, 18. Novae Insulae, 19. Africa, 20. India extrema, 21. Lacus Constantiensis. Ezekhez az 1545-ös és 1551-es kiadásokban még a következők csatlakoznak: 22. Valesia I., 23. Valesia II., 24. Helvetia, Prima Rheni, 25. Secunda Rheni, 26. Brabantia, 27. Nigra

[32]) V. ö. Cartellani, op. cit., pp. 28—30, n. 48., hol azonban nincs szó az év nélküli kiadásról, melynek egy példányát a vatikáni könyvtár „Rossian. 2509." jegy alatt őrzi.

[33]) Bagrow, op. cit., v. II, pp. 97—104. Az 1520-as kiadást leírja Castellani, op. cit., p. 32, n. 50.

[34]) V. ö. Castellani, op. cit., p. 31, n. 51., hol az 1535-iki kiadás leírása olvasható.

[35]) Részletes leírásukat adja Viktor Hantzsch: Sebastian Münster, Leben, Werk, wissenschaftliche Bedeutung, „Abhandlungen der philol.-hist. Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften," B. XVIII., N. III. (Leipzig 1895.) Azonfelül Bagrow, op. cit., v. II., pp. 19—29.

Silva, 28. Slesia, 29. Illyria, 30. Bohemia, 31. Septemtrionalis regio, 32. Transilvania, 33. Graecia. Végül az 1552-es kiadásban még 34. Pomeránia térképe. E gyüjtemény csak kisebb részében felel meg a korábbiaknak, nagyobb részben, így a Magyar- és Lengyelországot ábrázoló térkép esetében is újabb produkciókkal szolgál, sőt néhány esetben magának Münsternek az alkotásait adja. Valamennyi térkép 280×340 mm-es alakban kivitelezett fametszet ismeretlen szerzőtől, akinek művészi sajátságai Holbein iskolájára vallanak.

Megjegyzendő, hogy mindezen térképeket Münster felvette a „Cosmographia" című, Baselben először 1544-ben kiadott művébe is. Ezt az első modern egyetemes földrajzi munkát a baseli Henricpetri-cég 1650-ig 27 német nyelvű, 8 latin nyelvű s egy olasz nyelvű kiadásban bocsátotta közre. Közülök az 1545-ös, 1546-os, 1548-as német és az 1544-es latin kiadásokat még csak a Ptolemaeus-kiadás táblás-térképei díszítik, míg a többiek azonfelül még 54 szövegközti térképpel is bővelkednek.

A Loggia della Cosmografia térképei szempontjából kiváló fontosságú még az első olasz nyelvű Ptolemaeus-kiadás, mely Velencében 1548-ban jelent meg.[36] Ezt a Münster-féle kiadás alapján a sienai Andrea Mattiolo készítette, atlasszal pedig kora egyik legkiválóbb térképésze, Jacopo Gastaldo látta el. Atlasza, mely a 27 antikon kívül 34 modern 125×170 mm-es rézmetszetű térképet tartalmaz, csak részben egyezik a Münsterével. Ugyanis Münster 1., 3—5., 14—20. és 33. térképeit, köztük tehát Magyar- és Lengyelországét is, közvetlen forrás alapján készíti, a 4—5.-et modernebbekkel helyettesíti, a többieket pedig mellőzi, hogy helyet adjon a következő térképekből álló többletnek: 1. Dalmazia, 2. Piemonte, 3. Marca Trevisana, 4. Marca de Ancona, 5. Sicilia, Sardinia, 6. Prussia, Livonia, 7. Mauritania, 8. Africa minor, 9. Marmarica, 10. Aegyptus, 11. Natolia, 12. Moscovia, 13. Persia, 14. Arabia, 15. Calecut, 16. Nueva Hispania, 17. Tierra nueva, 18. Isola Cuba, 19. Isola Spagnola, 20. Carta marina. Az ilymódon összeállított atlasz tulajdonkép a Münstertől megrajzolt világtérképet inkább csak egyes részleteiben rögzíti, mintsem újabb vonásokkal gazdagítaná, mindazonáltal lényegesen hozzájárult a vatikáni loggiákban tükröződő világkép kialakulásához, mivel épp Mattiolo Ptolemaeus-kiadása közvetítette a római geográfiai köröknek Münster térképeit.

Gastaldo térképei Rómában szokatlan hatást gyakoroltak. Újrametszették azokat s felvétettek Antoine Lafréry híres atlaszába;[37] Róma-

[36]) V. ö. Castellani, op. cit., pp. 32—33., n. 53; Bagrow, op. cit., v. I., pp. 78—79. Az előbbinél a kiadás leirása, az utóbbinál térképei ismertetése.

[37]) Geografia. Tavole moderne di geografia de la maggior parte del mondo di diversi autori raccolte et messe secondo l'ordine di Tolomeo, con i disegni di molte città et fortezze di diverse provintie. Stampate in rame, in Roma. Erről a magyar térképészeti szempontból is nagybecsű gyüjteményről részletes ismertetést ad Castellani: op. cit., pp. 239—250.

ban csinálták azokat a nyomódúcokat is, melyekről Girolamo Ruscelli 1561 és 1574-es velencei Ptolemaeus-kiadásának illusztrációi készültek.[38] Lehetetlen tehát, hogy Gastaldo térképeiért Etienne Tabourot a Ruscelli-féle kiadás másolatait elébe helyezte volna Mattiolo 1548-as kiadásának, amelyben eredetileg ama térképek jelentek meg. Sőt nincs kétség felőle, hogy épp Gastaldo révén került kapcsolatba Münster térképeivel, melyeket nem csupán a Ptolemaeus-kiadásban, hanem a Cosmographia-ból is ismert. Az a körülmény pedig, hogy a Loggia della Cosmografia térképeinek feliratai, mint sikerült megállapítanom, az illető országoknak Münster Cosmographia-jában olvasható ismertetésein alapulnak, világos bizonyítékául szolgál a vatikáni falfestmények Münster térképeitől való függésének. A Loggia térképésze azonban a Münster-féle térképeken kívül igen jelentékeny mértékben használta Gastaldo újabb térképeit is; tüzetes összehasonlítás alapján merem állítani, hogy a nyugati szárnyban ábrázolt térképekhez túlnyomó mértékben Münster térképei, az északi szárnyban levőkéhez pedig kizárólag Gastaldo térképei szolgáltak forrásul.

Mindezen dolgok bizonyítása ezúttal nem lehet feladatom, melyben csupán csak a Magyar- és Lengyelországot ábrázoló vatikáni térkép forrásainak vizsgálatára szorítkozom. Hogy e térkép grafikai forrása Münster vonatkozó térképe[39] volt, kitűnik feliratának a Cosmographia-ban e két országról olvasható jellemzések egyezéséből. E jellemzések szerint Magyarország „nulli regioni hominum robore, pecorum foecunditate, ubertate soli, metallorum copia cedit"; a „genealogia regum" táblájáan pedig I. Ferdinánd (1526—1564), akinek uralkodása alatt a vatikáni festmény készült, a 30-ik királynak van számozva.[40] Lengyelországról pedig ez áll: „Est terra ipsa frigida et glacialis,.... qui defectus compensatur magno provento frumenti...., abundat pecoribus, carnibus, melle lacte,.... habet salis maximam copiam...."[41] Nincs tehát kétség arra nézve, hogy a Loggia Bella térképésze Münster térképét használta fel s nem a Gastaldóét. Ám Münster térképének szélességi fokmérete 43—54° s így csak a vatikáni falfestmény alsó részének felel meg. Felső részének viszont Gastaldo „Russia e Livonia" című térképe[42] felel meg, melynek szélességi fokmérete 53—62° s mint ilyen, kiegészítő része Münster és Gastaldo Magyar- s Lengyelországot ábrázoló térképének. A Loggia Bella térképésze a szóban-

[38]) V. ö. Expositioni et introduttioni di G. Ruscelli, id. kiad. bevezetésében: „Queste figure.... essendo la maggior parte d'esse state fatte in Roma...."

[39]) Az első Ptolemaeus-kiadása XLII. és a Cosmographia első kiadása X. táblája: „Poloniae et Vngariae nova descriptio"; mértéke 1:4,650.000. Leírja Hantzsch, op. cit., pp. 100—101. Reprodukálja W. Kordt: Materjaly po istorii russkoi kartografii, Ser. I., Vyp. 2. (Kiew 1910), XX. tábla.

[40]) Cosmographiae universalis lib. IV.: De Vngaria, I. és XVIII. fejezetek.

[41]) Ugyanott: De regno et tota regione Poloniae, cap. I.

[42]) La Geografia di C. Ptolemeo (Venezia 1548), tav. XX.: „contiene la Prussia, la Livonia, la Massovia, la Litvania et altre, le quali son oggi sotto il gran regno della Polonia."

levő térképen ábrázolni akarván Prussiát és Livoniát is, melyek abban az időben Lengyelországnak voltak alávetve, Münstertől Magyar- s Lengyelország, Gastaldotól Prussia—Livonia térképét vette s egyesítve azokat, előállította a vatikáni falfestményen ábrázolt térképet.

Münster és Gastaldo azonban nem szerkesztői, hanem csak egyszerű másolói voltak ama térképeknek, melyeknek Tabourot-tól eszközölt egyesítése következtében létrejött a Magyar- s Lengyelország térképét ábrázoló vatikáni festmény. Felmerül tehát az a kérdés, honnan valók Münster és Gastaldo minket érdeklő térképei? Erre a kérdésre Münstert illetőleg már megfelelt Hantzsch,[43] aki szerint a forrás Wapowski Bernát térképe volt. Wapowski térképe ma már nem létezik s csak Zsigmond lengyel király egy kiváltságleveléből tudjuk, hogy e térképész kizárólagos kiadói jogot nyert 1. „Polonia et etiam Hungaria, ac Valachia, Turcia, Tartaria et Masovia" és 2. „Ducatus Prussiae, Pomeraniae, Samogithiae et magnus ducatus Lithvaniae", Krakóban Ungler Flóriánnál 1526-ban megjelent térképeinek további kiadásaira.[44] E térképek elsőjéről készült tehát Münster másolata, melynek a Gastaldo-féle Magyar- s Lengyelországot ábrázoló térképével való viszonya világosan mutatja, hogy mindkettő egyazon forrásból származik. Ám ha Gastaldo Magyar- s Lengyelország térképét Wapowski első térképéről másolta, bátran hihetjük, hogy Prussia és Livonia térképét ábrázoló metszete Wapowski második térképe alapján készült.

Végeredménykép tehát megállapíthatjuk, hogy Magyar- s Lengyelországnak 1562-ben Tabourot-tól rajzolt s még I. Ferdinánd király († 1564 július 25.) életében Vanosinótól lefestett vatikáni térképe Sebastian Münster Magyar- s Kis-Lengyelországot és Jacopo Gastaldo Nagy-Lengyelországot (Prussia, Livonia, Litvania) ábrázoló térképeinek egyesítéséből állott elő, melyek viszont Bernard Wapowski lengyel térképész két e tárgyú s 1526-ban megjelent térképének másolatai. *(Lásd az V. mellékletet.)*

II.

3. A Magyar- s Lengyelország térképét ábrázoló vatikáni falfestmény vizsgálatánál szem előtt kell tartanunk ama körülményt, hogy részét képezi a világ akkor ismert arculatát ábrázoló nagyszabású

[43]) Op. cit., p. 100.: „Das Urbild dieser Karte erhielt Münster von einem unbekannten Polen zugeschickt. Es stimmt auffallend mit der Tabula Poloniae des Johann Vaporsky (!), eines Freundes und Mitarbeiters des Kopernikus, überein, die 1528 bei Florian Ungler in Krakau erschien." Ezt a véleményt Bagrow (op. cit., v. II., p. 25.) is fenntartja.

[44]) Bagrow: op. cit., v. I., pp. 25—26., hol a hivatkozott oklevélből világosan kitűnik, hogy Wapowski térképe 1526-ban jelent meg s nem 1528-ban, mint tévesen Hantzsch írja.

térképsorozatnak s így már keletkezését befolyásolták azon különleges szempontok, melyek szerint a sorozat készült. Mindenekelőtt a falsíknak álló téglalap idomú mezőkre való felosztása meghiúsította Magyarország elkülönített ábrázolását, miért is nem önállóan, hanem Lengyelországgal alkot egységet.

Bár maga a sorozat elsősorban díszítés céljából készült, mindazonáltal a tudományos igényeknek is teljes mértékben megfelelt s elmondhatjuk róla, hogy térképészeti szempontból kora színvonalán áll. Alkalmazza a fokbeosztáson kívül a fokhálózatot is, ami abban az időben még nem volt egészen általános. A kor bevett gyakorlatához híven a hegyrajz jelölésében az oldalnézetes és távlati szemléltetést követi, a települési helyeket pedig látképpel tünteti fel. A gazdaságföldrajzi jelzéseket azonban teljesen elhanyagolja, viszont a határjelzést, közigazgatási beosztást, közlekedési berendezést akkor még az egyetemes térképészet sem részesítette figyelemben. Ellenben a sorozat újdonsága a színezés, ami akkoriban még nem vált a jelmagyarázat eszközévé; de ha bármennyire is egyszerűen rögzíti a belső tartalmat, a színek használata mindenesetre előnyére válik az egyes térképeknek nem csupán díszítő, hanem térképészeti szempontból is.

A sorozat ezen sajátságait előnyös mértékben szemlélteti az a festmény, mely 2·40×3·60 m-es mezőben Magyar- s Lengyelország térképét ábrázolja É. sz. 42·5°—60° és K. h. 39°—55° alatt. Alapszíne világoskék, ami Magyarország területén a síkságok jelölésére okkersárga színnel, az erdőség jelzésére pedig világoszölddel váltakozik. Következésképp a Nagy-Alföld és a Dunántúl sárgára van festve, de a Nagy-Alföld északi része és a Kis-Alföld oly finom réteggel, hogy átüt rajta az Északi Felföld és Erdély festésére használt kék szín, mely az Erdős-Kárpátokban és az Erdélyi Havasokban zölddel harmonizál.

A hegységek jelölésére vakondtúrás-szerűen használt kúpocskák plasztikusan szemléltetik, a nyitva hagyott északkeleti határ kivételével, a Kárpátok hegyláncának koszorúját, melyben megkülönböztetve látjuk a Magas- és Alacsony-Tátrát, az Erdős-Kárpátokat, a Máramarosi-, Görgényi-, Gyergyói- és az Erdélyi Havasokat; a szigethegységek közül a dunántúliak teljesen hiányzanak s csupán az Erdélyi Érchegységet látjuk, viszont a Tokaji Hegység szigethegységként ábrázolva, a Tiszántúl látszik. A berlini kékkel jelzett vizrajz meglehetősen teljes s ábrázolja a Dunát a Csallóközzel, a Csepel- és a Mohácsi szigettel, valamint úgyszólván összes mellékfolyóit; az állóvizek közül csupán a Balatont látjuk feltüntetve. A települések helyei indiai vörössel festett látképükbe helyezett arany színű pontokkal vannak jelölve; a látképek megvesztegetően csinosak és változatosak, de teljesen képzeletiek és az általuk jelölt helyek jellege és állapota tekintetében semmi rendszert sem látszanak mutatni. Horvát-

Szlavónországot leszámítva,[45] 180 települési hely van nevekkel jelölve, melyek sorozatát az alábbi táblázat foglalja magában:[46]

A térképen levő név	Csánki D. megállapítása Név és állapot	Jelenlegi név és állapot
Agran	Agria, vs	Eger, mv. Heves m.
Alba Julia	—	Gyulafehérvár, mv, Alsófehér m.
Albaregalis	Castrum Albense, Alba Regalis v, vs	Székesfehérvár, mv, Fejér m.
Alko	Aklas, Aklus, Oklos, f	ismeretlen, Ugocsa m.
Almacu[47]	—	ismeretlen,
Angelhaza	—	Angyalháza, t, Hajdu m.
Apati	Apathy, vs	Apatin nk, Bács-Bodrog m.
Bacia	Bachia, v, vs	Bács, nk, Bács-Bodrog m.
Badoutz	—	Bodony, kk, Nógrád m.
Banhalom	—	Bánhalom, p, J.-N.-Szolnok m.
Bartus	Barthus-, Barthasfalva, f	Bartosfalfa, kk, Sáros m.
Batha	Bata, Batha, Baatha, v, vs	Bátaszék, nk, Tolna m.
Beda	Deda, f	Beregdéda, kk, Bereg m.
Bekeny, Bekyn	Beken, Berken, f	Bökény, cs, Csongrád m.
Beliek	—	Nyírbéltek, nk, Szabolcs m.
Beliheuke[47a]	—	Krasznabéltek, nk, Szatmár m.
Belus	—	Bellus, kk, Trencsén m.
Ben	—	Nagybény, nk, Esztergom m.
Betzke(rek)	Becsekereki, Bechekereke, v, vs	Becskerek, mv, Torontál m.
Bihar	—	Bihar, nk, Bihar m.
Bisere	Bizere, Byzere, f	ismeretlen, Temes m.
Bistritz	—	Beszterce, mv, Beszterce-Naszód m.
Bodolo	Budulou, f	Badaló, kk, Bereg m.
Bodrok	Bodrogh, Budrug, vs	Bodrogvár, r, Bács-Bodrog m.
Bosing[48]	—	(?), Pozsony, m.
Bosok	—	Bozók, kk, Hont m.
Bozas	Bozyas, f	Buzás, m, Csanád m.
Brassa	—	Brassó mv, Brassó m.
Broka[49]	Iloncza, f	Ilonca, nk, Bereg m.

[45]) Itt a következő települések vannak jelölve: Bakwa, Barko, Benitze, Butzin, Czetin, Dobotzicz, Doritza, Erdet, Ezeek, Grabu, Kattine, Keleg, Lapaz, Laski, Lesnitz, Ludberg, Ostrotza, Pedel, Pernel, Peterwardei, Potzega, Prodatz, Ran, Rator, Salan, Segednitz, Sensobi, Siabo, Sirmium, Swimar, Tarzach, Trakin, Valpo, Villak, Wranin, Ysatritz, Zapana, Ziget, Zombatel.

[46]) A helynevek azonosítására felhasználjuk Csánki Dezső: „Magyarország történelmi földrajza a Hunyadiak korában" c. 5 kötetes (Budapest, 1890—1900) munkájának megállapításait, a tőle alkalmazott jelzésekkel: v = vár, vs = város, f = falu. A mai állapotra vonatkozó rövidítéseink: cs = csárda, p = puszta, m = major, t = tanya, tart. = valaminek a tartozéka, kk = kisközség, nk = nagyközség, mv = megyei (r. t.) város, thj = törvényhatósági joggal felruházott város.

[47]) Lázár diák térképén: Alecuz.

[47a]) Pirro Ligorio, Nova descriptio totius Hungariae (Roma 1559) c. térképén: Beltheuke.

[48]) A XVII. század végén készült „Carta geographique .... representante le Royaume de Hongarie .... par Tobie Conrad Lotter" szerint: Pösing.

[49]) Lázár diák szerint: Bioka.

A térképen levő név	Csánki D. megállapítása Név és állapot	Jelenlegi név és állapot
Buda	Buda, Budavár, ÚjBuda vs	Buda, tart. Budapest
Buagleuel	—	(?)
Carkon[49a]	—	Várkony, nk, Szolnok m.
Cassouia	—	Kassa, thjv, Abaúj-Torna m.
Cepus	—	Szepesváralja, v, mv, Szepes m.
Chevi	—	Székelykeve, nk, Temes m.
Chege	—	Csege, kk, Hajdú m.
Chonad	—	Csanádapáca, nk, Csanád m.
Colosua	—	Kolozs, mv, Kolozs m.
Colosuar	Kulus, Clus-, Coloswar, v, vs	Kolozsvár, thjv. Kolozs m.
Colozia	Kolocsa, Kalocza, v. vs	Kalocsa, nk, Pest-P.-S.-K. m.
Compelo	Kompolt	Kompolt, nk, Heves m.
Cibinium	—	Nagyszeben, mv, Szeben m.
Czegled	—	Cegléd, mv, Pest-P.-S.-K. m.
Czicouar	—	Csicsóvár, r, Szolnok-Doboka m.
Czick	—	Csikszereda mv, Csik m.
Czok	Ceke, Czeke, Cheke, v. f	Céke, kk, Zemplén m.
Czol(nok)	—	Szolnok (?), mv, J.-N.-K.-Szolnok m.
Czungrad	Chongrad, f	Csongrád, nk. Csongrád m.
Dala	—	Dab, kk, Pest-P.-S.-K. m.
Das[50]	—	Tiszadada, nk, Szabolcs m.
Debeercza	Debrechun, Debrechen, vs	Debrecen, thjv. Hajdú m.
Deez	—	Dés, mv, Szolnok-Doboka m.
Died	—	Diód, kk, Alsófehér m.
Doratz	—	Darázsi, kk, Hont m.
Dowa	Dewa, Deua, v, vs	Déva, mv, Hunyad m.
Edelez	Edeles, f	Edeles (Kőröstarcsa), Békés m.
Ederburg	—	Sopron, thjv, Sopron m.
Egis	Egres	ismeretlen, Bács-Bodrog m.
Feltat[51]	—	Feltót, kk, Arad m.
Fired	Fyred, f	Tiszafüred, nk, Heves m.
Fogaros	—	Fogaras, v, mv, Fogaras m.
Garadna	Garadna, f	Garadna, kk, Abaúj-Torna m.
Gergiin	Gurgen, Gwrgen, v	Görgényszentimre, nk, Maros-Torda m.
Girmend	—	Körmend, nk, Vas m.
Gran	—	Esztergom, mv, Esztergom m.
Guns	—	Kőszeg (Güns), mv, Vas m.
Hihalom	Hihalom, Hywhalm, f	Héhalom, kk, Nógrád m.
Holitz	—	Holics, nk, Nyitra m.
Hunad	Hunad, v, vs	Bánffyhunyad, nk, Kolozs m.
Istar	—	Esztár, nk, Bihar m.
Kalei	Kallo, vs	Nagykálló, nk, Szabolcs m.
Kalmantzechy	Chehy, Kálman-, vs	Kalmancsa, kk, Somogy m.
Karansebes	—	Karánsebes, mv, Krassó-Szörény m.
Kata	Katha, f	Nagykáta, nk, Pest-P.-S.-K. m.
Kerek	—	Kerek, kk, Arad m.

[49a]) Ligorio térképén: Varkon.
[50]) Lotter szerint: Dada.
[51]) Jacomo de Castaldi, La vera descrittione di tutta la Ungheria (Venezia 1546) c. térképén: Feltót.

A térképen levő név	Csánki D. megállapítása Név és állapot	Jelenlegi név és állapot
Keressi[52]	—	Kőrösfő, kk, Kolozs m.
Keresbania	Keresbanya, vs	Kőrösbánya, nk, Hunyad m.
Kerschuf[53]	—	ismeretlen, Szabolcs m.
Kirn[54]	—	(?) Szolnok m.
Komara	Kamarn, Komaron, v, vs	Komárom, v, thjv, Komárom m.
Korpad	Korpad, f	Kiskorpád, kk, Somogy m.
Kremnitz	—	Körmöcbánya, mv, Bars m.
Kizdi	—	Kézdivásárhely, mv, Háromszék m.
Kyzdza . . .	—	Szászkézd, nk. Háromszék m.
Lakomir	—	Ladomér, kk, Zemplén m.
Lechnitz	—	Lekence, nk, Beszterce-Naszód m.
Leutsch	Leucha, Lejuche, vs	Lőcse, mv, Szepes m.
Libach[55]	—	ismeretlen, Zala m.
Licaua	—	Likava, r, kk, Liptó m.
Liska	Lizka, Lyzka, Liska, vs	Olaszliszka, nk, Zemplén m.
Litwa	—	Litva, kk. Hont m.
Logoj[56]	—	(?) Temes m.
Lugas	—	Lugos, mv, Krassó-Szörény m.
Lupsi	—	ismeretlen, Szepes m.
Luttonia[57]	Lwpsa, f	Lupsa, kk, Torda-Aranyos m.
Madaras	Madaras, vs	Madaras, nk, Bács-Bodrog m.
Malnapattak	—	Málnapataka, nk, Nógrád m.
Maros	Holtmorus, f	Holtmaros, kk, Torda-Aranyos m.
Mauas[58]	—	Hajdúnánás, mv, Hajdú m.
Medies	—	Medgyes, mv, Nagyküküllő m.
Mogrann[59]	—	(?) Temes m.
Mohi	—	Muhi, p, Borsod m.
Mons[60]	Monostor, f	Monostor, p, Pest-P.-S.-K. m.
Naddi	Nadasthelek, p	Nádas, f, Szabolcs m.
Naz[61])	—	(?) Bihar m.
Nemeti	—	Szamosújvárnémeti, kk, Szolnok-Doboka m.
Nesma	Nezmel, Neezmel, vs	Neszmély, nk, Komárom m.
Neusoll	—	Zólyom, mv, Zólyom m.
Nitria	—	Nyitra, mv, Nyitra m.
Nitza[62])	—	ismeretlen, Hont m.
Obra	—	Ibrány, f, Szabolcs m.
Ofea	—	(?) Háromszék m.
Orbo	—	Orbántelek, kk, Háromszék m.
Orsawa	—	Orsova, nk, Krassó-Szörény m.
Oscupal	Hwzypaly, Hozzo-, f	Hosszúpályi, nk, Bihar m.

[52]) Lotter térképén: Keresteu.
[53]) Lázár diák szerint: Kerschnt.
[54]) Pirro Ligorio, Nova descriptio totius Unngariae (Roma 1559) c. térképén: Kijrnon.
[55]) Lotter térképe szerint: Limbach.
[56]) Lotter térképén: Logos.
[57]) Lázár diák szerint: Luttoma.
[58]) Ligorio térképén: Rauas; Castaldo szerint: Nanas.
[59]) Lotter térképe szerint: Mogsanits.
[60]) Lotter szerint: Monster.
[61]) Lotternél: Natz.
[62]) Lotter térképén: Nitra; ellenben Ligorionál: Nitza.

A térképen levő név.	Csánki D. megállapítása Név és állapot	Jelenlegi név és állapot
Pakotzd	Pakazth, f	Pákozd, nk, Fejér m.
Patok	Pakws, vs	Paks, nk, Tolna m.
Perlek	—	ismeretlen, Bács-Bodrog m.
Pest	—	Budapest
Petzer	Petherrewe, f	Péterréve, nk, Bács-Bodrog m.
Piretzko[63]	—	Alsóverecke, kk, Bereg m.
Portelza	—	(?) Krassó-Szörény m.
Prespurg	—	Pozsony, thjv, Pozsony m.
Possa	Possafalva, f	ismeretlen, Krasssó-Szörény m.
Primitz	—	Privigye, nk, Nyitra m.
Rab	Jaurinum, Geurinum, v, vs	Győr, thjv, Győr m.
Radnot	Renolth, Radnolth, f	Radnót, nk, Kisküküllő m.
Rhew[64]	—	ismeretlen, Bihar m.
Rihas[65]	Rekas, v, vs	Temesrékás, nk, Temes m.
Rimasombat	—	Rimaszombat, mv, Gömör m.
Rossis[66]	—	(?) Hunyad m.
Sabonitz	—	ismeretlen, Trencsén m.
Sag	—	Ipolyság, nk, Hont m.
Samos[67]	—	Szamos-, több kk, Szatmár m.
Sarbo	—	Nagysalló, nk. Bars m.
Schenitz	—	Selmecbánya, thjv, Hont m.
Scake	—	(?) Somogy m.
Sege(d)	Zeged, v, vs	Szeged, thjv, Csongrád m.
Segesvar	—	Segesvár, mv, Nagyküküllő m.
Semilintz	Semelnech, Smulmuczbánya, vs	Szomolnok, nk, Szepes m.
Sepsin	—	Sepsiszentgyörgy, thjv, Háromszék m.
Siget	Sypek, Chipeg, f	Nógrádsipek, kk, Nógrád m.
Sopronte	—	Sopornya, nk, Nyitra m.
Stein[68]	—	ismeretlen, Vas m.
Staktz	—	Stakóc (Laborfalva) tart. Zemplén m.
Swalcio[68a]	—	ismeretlen, Bereg m.
S. Ged	—	(?) Szolnok m.
S. Job	—	Szentjobb, nk, Bihar m.
Talpas	Talpasmezew, f	Talpas. nk, Arad m.
Telegd	Thelegd, f	Mezőtelekd, kk. Bihar m.
Temetin	—	Temetvény, r, Nyitra m.
Tertz	—	Törcsvár, kk, Fogaras m.
Terebes	Terebes, v, vs	Tőketerebes, nk, Zemplén m.
Teremea	Tömösvár, v, vs	Temesvár, thjv, Temes m.
Teremt[69]	Thereny, f	Teremiújfalu, kk, Küküllő m.
Thurthur	—	Turkeve, mv, Szolnok m.
Tima[70]	—	Nagyszombat, mv. Pozsony m.

[63]) Ligorio szerint: Peretzke.
[64]) Lotter szerint: Reef.
[65]) Lázár diáknál és Lotternél: Rikás.
[66]) Ligorio szerint: Rosfy; Lotter szerint Rossy.
[67]) Ligorionál: Samosfalu.
[68]) Lotter szerint: Steinberg.
[68a]) Lotter térképén: Ewalcio.
[69]) Lázár és Ligorio szerint: Teremi.
[70]) Lázár diáknál: Tirna.

A térképen levő név	Csánki D. megállapítása Név és állapot	Jelenlegi név és állapot
Titel	Tetel, Titul, Tytil, vs	Titel, nk, Bács-Bodrog m.
Tobia[71]	Tolnauar, vs	Tolna, nk, Tolna m.
Tozu[72]	—	ismeretlen, Torontál m.
Trencin	—	Trencsén, mv, Trencsén m.
Unguar	Unghwar, Hunguar, v, vs	Ungvár, v, mv, Ung m.
Vacia	Vachia, vs	Vác, mv, Pest m.
Valbach	—	ismeretlen, Zala m.
Vamos	—	Sajóvámos, kk, Borsod m.
Varalia	—	Váralja, kk, Hunyad m.
Vasarhel	—	Gyerővásárhely, kk, Kolozs m.
Vespremium	Vesprin, Vesprem, v, vs	Veszprém, mv, Veszprém m.
Vibonia	—	Újbánya, mv. Bars m.
Vihel[73]	—	ismeretlen, Nyitra m.
Waralia	Waray, Varalya, f	Szinérváralja, nk, Szatmár m.
Warson	Wassan, v, f	Ófazekasvarsánd, kk, Arad m.
Waska	—	(?) Somogy m.
Wklod	—	Kisiklód, kk, Szolnok-Doboka m.
Wrano	Varano, Warano, v, vs	Varannó, kk, Zemplén m.
Wurdie[74]	—	Marosváralja, kk, Alsófehér m.
Zakad[75]	—	Zsákod, f, Kisküküllő m.
Zaiuaros	—	Szászváros, mv, Hunyad m.
Zbura	—	Zboró, r, Sáros m.
Zekelhid	Zekulhyda, v, vs	Székelyhíd, nk, Bihar m.
Zengi[76]	—	ismeretlen, Temes m.
Zewlam[77]	—	ismeretlen, Arad m.
Zilinck	—	Zsolna, nk. Trencsén m.

Látnivaló, hogy települési szempontból meglehetősen részletes a térkép, és sok olyan községet tüntet fel, melyek azóta teljesen elpusztultak, vagy teljesen jelentéktelen falvak, sőt puszták lettek. Másfelől azonban szembetűnők a hiányai is; a nagyszámú falvakkal szemben sok település, mely a XVI. század közepén már városi jelleggel bírt, nincs feltüntetve. Így a Dunántúl: Fejér m.-ben Adony, Martonvásár; Komárom m.-ben Tata; Veszprém m.-ben Palota; Moson m.-ben Magyaróvár, Nezsider; Vas m.-ben Vasvár, Szombathely, Németújvár; Zala m.-ben Nagykanizsa, Zalavár, Sümeg, Tihany, Kapornak; Somogy m.-ben Szigetvár, Zákány, Szentpál; Tolna m.-ben Szekszárd, Simontornya, Dunaföldvár; Baranya m.-ben Pécs, Siklós, Mohács. A Nagy-Alföldön, a Duna—Tisza közében: Heves m.-ben Hatvan, Pásztó; Borsod m.-ben Miskolc; Pest-Pilis-Solt-Kiskun m.-ben

[71]) Lázár és Ligorio szerint: Tolna.
[72]) Lázár és Lotter szerint: Tosy.
[73]) Ligorionál: Vijtiet.
[74]) Lázár és Ligorio szerint: Wardia.
[75]) Lotternél: Sakad.
[76]) Lázár és Ligorio szerint: Zendi.
[77]) Lotternél: Zeuldny; Ligorionál: Zewldin.

Kecskemét, Szentendre, Félegyháza; Bács-Bodrog m.-ben Baja, Szabadka, Ófutak, Madaras; a Tiszántúl: Szatmár m.-ben Szatmárnémeti, Nagykároly; Szabolcs m.-ben Nyírbátor, Nyírbéltek, Tiszadob; Hajdú m.-ben Böszörmény; Csanád m.-ben Földeák, Kovácsháza, Nagylak; Temes m.-ben Lippa. A Felvidéken: Nógrád m.-ben Losonc; Gömör m.-ben Jolsva; Abaúj-Torna m.-ben Nagyida, Abaújszina; Szepes m.-ben Szepesváralja, Késmárk, Szepesolaszi; Sáros m.-ben Eperjes, Bártfa, Sáros, Kisszeben, Kurima, Somos; Zemplén m.-ben Sárospatak, Tokaj, Tarcal, Szécs; Ung m.-ben Nagymihály, Kapos; Bereg m.-ben Beregszász; Máramaros m.-ben Máramarossziget. Erdélyben: Alsófehér m.-ben Nagyenyed; Hunyad m.-ben Vajdahunyad: Kisküküllő m.-ben Mikeszász; Torda-Aranyos m.-ben Torockó; Udvarhely m.-ben Székelyudvarhely. E városok hiánya annál szembetűnőbb, mert velük szemben a jelentéktelenebb falvak aránytalanul nagy mennyiségben szerepelnek. Mindenesetre érdekes jelenség, melynek magyarázatára két ok is kínálkozik: vagy a térkép-szerkesztő Tabourot kellő ismeretek hiányában, minden ismérv nélkül, teljesen önkényesen válogatta össze a feltüntetendő települési helyeket; vagy pedig a festmény mult századbeli helyreállítója, Agricola nem volt abban a helyzetben, hogy pótolni tudhatta volna a térkép megrongálódása következtében előállott hiányokat. Látni fogjuk, hogy a hiányok tekintetében mind a térkép szerkesztőjét, mind pedig a festmény helyreállítóját egyaránt felelősség terheli.

Grafikai szempontból nézve a térképet, az Északkeleti Felföld és Erdély, továbbá a hegyrajz, nemkülönben a Duna és a Tisza ábrázolása a körülményekhez képest meglehetősen jól sikerült; viszont feltűnő aránytalanság mutatkozik a Duna—Tisza közének és a Dunántúlnak ábrázolásában, amit betetőz a Dráva és a Száva helytelen elhelyezése. E részben a hiba elsősorban a térkép szerkesztőjétől származik, aki grafikai forrásul használva Münsternek Magyars Lengyelországot ábrázoló térképét, azt tudományos szempontból meg nem engedhetően módosította. Münster térképét, mint láttuk, a lengyel Wapowski szerkesztette, aki elsősorban Lengyelországot óhajtotta ábrázolni, mely a 42. és 59. keleti hosszúsági fok között terjed el s így Magyarországot csak annyiban ábrázolta, amennyi ebből a jelzett hosszúsági fokok közé esik. Tabourot ellenben egész teljességében akarta ábrázolni Magyarországot is, melyet a keleti hosszúság 39. és 50° közt ábrázolnak az egykori térképek.[78] A baj ott kezdődött, hogy Tabourot azt hitte, miszerint Münster térképe, melyen a keleti hosszúság fokjelzése hiányzik, a 39°-kal kezdődik s így Magyarországot egész terjedelmében ábrázolja; ami nagy tévedés, mert ez a térkép, mint Gastaldo vonatkozó térképének teljes fokjelzéséből látható, a 42-ik fokkal kezdődik és az 59°-ig terjed. E téves

[78]) V. ö. Gastaldo: Tavola nova di Germania c. térképét Ptolemaeus Geographiajának 1548-as velencei kiadásában.

hitben készítette Tabourot Magyar- s Lengyelország térképének fokhálózatát, melyen így a 40° valójában a 42-iknek felel meg, minek következtében Tabourot Magyarországnak az egykorú térképek szerint a 39° és 42°, továbbá a 42° és 45° közé eső részét, mely a nyugati határtól a Tiszáig terjed, voltakép a 39° és 40°, illetőleg a 40° és 43° közé szorította. Így állott elő a Dunántúlnak és a Duna—Tisza közének aránytalanul szoros ábrázolása, ami viszont magával hozta a Dráva és a Száva elrajzolását s mindenekfelett a települési helyek nagy részének mellőzését.

E lényeges defektushoz még hozzájárult három század törlő munkája, melyet a XVI. Gergely pápától eszközölt helyreállítás nem helyrehozni, hanem csak leplezni tudott. Tüzetes vizsgálat ugyanis semmi kétséget nem hagy az iránt, hogy a térképen a sárga festék alkalmazása nem eredetileg, hanem e helyreállítás alkalmával a XVIII. században történt. Sajnos, a helyreállító Agricolának nem állott többé rendelkezésére Tabourot rajza s így kellő alap nélkül dolgozván, nem volt módjában sem a kopás folytán létrejött hiányokat pótolni, sem pedig a romlásokat javítani. Így névjelzés nélkül hagyott a Duna—Tisza közében öt látképpel ábrázolt települést, melyek közül kettő kétségtelenül Ceglédnek, illetőleg Kecskemétnek felel meg. Ahol pedig a romlások javítására vállalkozott, ott leginkább — mint Beliheuke, Carkon, Das, Debeercza, Mauas, Mons, Nesma, Obra, Rihas, Siget, Teremea, Tirma, Wurdie példái mutatják, — csak torzított, vagy véglegesen elrontotta dolgát, mint Buagleuel, Kirn, Logoj, Mogrann, Naz, Portelza, Rossis, Scake, S. Ged eseteiben, mely nevek emendálása többé már lehetetlen. Sőt, nem minden alap nélkül állíthatjuk, hogy a helyreállítás sértetlenül maradt részt sem kímélt, letörölve pl. Karánsebes nevét, mely szerencsére világosan áttetszik a rámázolt sárga festéken keresztül.

Mindazonáltal a jelzett belső és külső hiányok csak kevéssébe folyásolják a térkép értékét, mert ez elsősorban ama helyzettől függ, mellyel maga a térkép bír a Magyarországot ábrázoló egykorú kartográfiában.

3. Minő helyet foglal el a szóbanlevő vatikáni festmény korának Magyarországot ábrázoló térképészetében? Hogy e kérdésre megfelelhessünk, ismernünk kell hazánk egykorú térképeit.

A térképészet kezdeményezése Magyarországon Mátyás király korába nyúlik vissza s Francesco Roselli firenzei térképész nevéhez fűződik. Tudjuk róla, hogy 1476 és 1482 között hazánkban tartózkodott s itt keresett pénzéből otthon házat és telket vásárolt magának.[79] Így jövedelmezett munkásságának egyetlen termékéül Magyar-

[79]) V. ö. Aurelio Gotti, Ricordanze della nobile famiglia Roselli del Turcho (Firenze 1890). p. 76; Balogh Jolán, Néhány adat Firenze és Magyarország kulturális kapcsolatainak történetéhez, „Archeológiai Értesítő", 1923—26. évf., 195. l.

ország térképére utalhatunk, melyet kétségkívül Mátyás megbízásából, hihetőleg önálló felvételezés alapján szerkesztett és saját másoló műhelyében készített metszetét Firenzében sokszorosította.[80] E kiadás egy példányát említi fiának, Cosimónak 1528 március 5-én felvett hagyatéki leltára a „Carte geografiche" tétel alatt e szavakkal: „Ungheria, doppia d'un foglio reale." Innen kitetszik, hogy kétrétű nagy íven jelent meg Roselli e térképe, mely mindezideig ismeretlenül lappang s így le nem mérhető az a hatás, melyet kétségkívül gyakorolt a Magyarországot ábrázoló térképészet későbbi alakulására.

Egyébként a külföldi térképészetben már előbb kezdetét vette Magyarország ábrázolása, mely először Németországnak Nikolas (Cryfts) Cusanus-tól 1450 körül készített térképén tűnik fel. E térképnek két típusa ismeretes: az elsőt ama kézirajzi másolatok alkotják, melyek Henricus Martellus Germanus meg nem jelent Ptolemaeus-kiadásának példányait díszítik; a másodikat pedig ama rézmetszet képezi, mely 390×557 mm-es nagyságban „Eystat anno salutis 1491 XII Kalendis Augusti perfectum" jelzéssel Konrad Peutinger kiadásában látott napvilágot.[81] E kiadásnak 12 hexaméterből álló címe —

Quod picta est parva Germania tota tabella
Et latus Italiae gelidas quod prospicite alpes
Sauromatumque truces populi gentesque profundo
Vienae adriaco Pelopis regnumque vetusti
Pannonios et tendit agros qua frigidus Hister
Atque Licaonios terrarum quicquid in axes
Vergit et equoreas Rhodanus qua verberet undas
Et multae punctis urbes villaeque notatae . . . .

— felsorolja a térképen ábrázolt országokat, utalva Magyarországra is, melynek legrégibb ábrázolását nyujtja.

Magyarország térképének Cusanustól adott eredeti alaptérképéből több változat keletkezett, melyek mind eredet, mint tartalom dolgában, egymástól két különálló csoportra oszlanak. Az első csoportba Cusanus térképének teljes másolatai tartoznak, mégpedig: 1. az a cím nélküli 397×595 mm-es fametszet, mely Hartmann Schedel „Liber Chronicarum" c. művében előbb Nürnbergben 1493-ban, majd Augsburgban 1496- és 1500-ban jelent meg;[82] 2. az erről készült „Tabula moderna Poloniae Ungariae, Boemiae, Germaniae, Russiae, Lithvaniae" c. 382×515 mm-es rézmetszet Marco Beneventanonak Rómában először évjelzés nélkül, aztán 1507-ben és 1508-ban megjelent Ptolemaeus-kiadásaiban;[83]

[80]) V. ö. Gustavo Uzielli: La vita e i tempi di Paolo del Pozzo Toscanelli (Roma 1894), pp. 526, 528.

[81]) L. Bagrow op. cit. v. ll., pp. 30—31., hol fel vannak sorolva az *A)* típus képrajzainak s a *B)* típus példányainak lelőhelyei, a vonatkozó bibliográfiával.

[82]) Modern reprodukcióját adja A. E. Nordenskiöld: Facsimile-Atlas to the early history of cartography with reproductions of the most important maps printed in the XV. and XVI. centuries (Stockholm 1889), p. 9, fig. 5.

[83]) Nordenskiöld. Facsimile-Atlas 18. lapján részletesebben szól róla s a 25. lapon (Fig. 23.) be is mutatja.

3. Antonio Salamancanak az előbbiről másolt „Tabula moderna Poloniae, Ungariae, Boemiae, Germaniae, Russiae, Lithvaniae" című s 365×489 mm-es rézmetszete, mely „Ant. Sa. Excu. 1548." jelzéssel önállóan jelent meg[84]; 4. Salamanca metszetének „Germaniae omniumque eius provinciarum, atque Austriae, Boemiae, Ungariae, Carinthiae, Coruatiae, Poloniae, Morauiae, Bossinae, Serviae, Prussiae, Masoviae, Transilvaniae, Lithvaniae, Russiae albae rubraeque, Podoliae, Valachiae, Turciae, partis Graeciae, aliarumque regionum nova et exacta descriptio" című s „Ferando Berteli exc. 1562." jelzéssel 365×489 mm-es formátumban önállóan megjelent másolata.[85] A második csoportba azon másolatok tartoznak, melyek Cusanus térképének csupán a keleti felét tartalmazzák, jelesül: 1. Martin Waldseemüllernek „Tabula moderna Sarmatiae Eur., sive Hungariae, Poloniae, Russiae, Prussiae et Valachiae" című s 350×550 mm-es nagyságú fábametszett térképe az 1513. és 1520-as strassburgi Ptolemaeus-kiadásban;[86] 2. Sebastian Münsternek „Sarmatia" című, Waldseemüller említett térképéről másolt 159×222 mm-es kézirajza, az 1515 és 1518 között keletkezett Kollegienbuchjában;[87] 3. Waldseemüller térképének „Tabula moderna Hungariae, Poloniae, Russiae, Prussiae et Valachiae" c. utánnyomása Fries és Pirkheimer 1522-es, illetőleg 1525-ös strassburgi Ptolemaeus-kiadásában;[88] 4. a Pirkheimertől vett s „Tabula nova Poloniae, Ungariae et Russiae" című térkép Villanovanus 1535-ös és 1541-es lyoni Ptolemaeus-kiadásában. Mindezen térképek Magyarország ábrázolásában szigorúan másolják a Cusanus-féle eredetit. Legközelebb áll hozzá Schedel másolata, melyen Ungaria, Transilvania, Siebenburg címszavakon kívül a névrajzot csupán Ofen, Vesperin és Wardein alkotják. Aztán Waldseemüller térképe következik, mely a Siebenburg címszót Septemcastra-val helyettesíti s nem kevesebb, mint 21 települést nevez meg. Még teljesebb névrajzzal szolgál Marco Beneventano térképe, mely 31 település nevét adja. Látnivaló, hogy

[84]) Egy eddig fel nem ismert példányára utalt C. Castellani, op. cit., p. 248, n. 118, hol a „Sa" rövidítést Salamanca helyett „Salomon" névvel pótolta; e példány jelenleg a római Biblioteca Nazionale „71. 6. G. 3." jegyű atlaszának 37-ik tábláját alkotja. Egy másik példányát a helmstedti egyetemi könyvtárban említi W. Ruge: Aelteres kartographisches Material in deutschen Bibliotheken, „Nachrichten v. d. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen", philol.-hist. Kl. 1906, S. 25, No. 19. — Amit Bagrow. op. cit. I., p. 77. e térkép eredetéről állít az teljesen alaptalan és téves magánvélemény.

[85]) Ruge op. cit., Nachrichten 1911, S. 74, Nr. 59. szerint egy példánya a karlsruhei volt nagyhercegi könyvtárban.

[86]) Nordenskiöld, Facsimile-Atlas, p. 20; Bagrow (op., cit., v. II., p. 102—103.) azt hiszi, mintha Waldseemüller térképe a római kiadásából volna másolva.

[87]) Ismertetését adja A. Wolkenhauer: Sebastian Münsters handschriftliches Kollegienbuch und seine Karten, „Abhandlungen der kön. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen," philol.-hist. Kl., N. F. Bd. XI., Nr. 3. (Berlin 1909), p. 53.

[88]) V. ö. Bagrow, op. cit., v. I., 71., ahol azt olvassuk, hogy Fries kiadásában a Magyar- és Lengyelországot ábrázoló térkép tévesen „Tabula moderna Walachiae" címmel van jelölve.

Waldseemüller és Beneventano a Cusanus-féle térkép névrajzának hiányosságát igyekeztek pótolni egy közös forrás alapján, mely nem lehetett más, mint Francesco Roselli térképe.

Bár a Cusanus-típus Magyarország térképészetének további fejlődésére nem volt befolyással, mindazonáltal Waldseemüller hatása alatt történt, hogy Bernard Wapowski Lengyelországgal együtt Magyarországot is megrajzolta 1526-ban megjelent kettős térképén, mely tartalmát illetően teljesen megfelel az említett német térképész „Sarmatia"-jának. Térképe, mint láttuk, két táblából áll, melyek közül a „Tabula Poloniae etiam Hungariae ac Valachiae, Turciae, Tartariae et Masoviae" címűnek magyarországi része aligha önálló térképezés alapján készült; valószínűbb, hogy grafikai forrás állott rendelkezésére, mely csakis Francesco Roselli térképe lehetett. Sajnos, Wapowski térképe ismeretlenül lappang, szerencsére azonban fennmaradt két származéka, mégpedig: 1. Sebastian Münsternek „Poloniae et Vngariae nova Tabula" című, először 1540-ben Baselben kiadott térképe, melyen az Vngaria, Transsilvania, Septem Castra és Ceculia címszavakkal megjelölt s a keleti hosszúság 42°-ától ábrázolt Magyarország 20 megnevezett települést számlál; 2. Jacopo Gastaldonak „Polonia et Hungaria, nova tabula" című, az 1548-as velencei Ptolemaeus-kiadásban megjelent térképe, melyen ugyancsak a 42°-tól ábrázolt és Hungaria s Transsilvania címszavakkal ellátott rész 36 település nevével szolgál. E második származéknak megnagyobbított másolata az a teljesen azonos című rézmetszetű térkép, mely Ptolemaeus Geographiájának Girolamo Ruscellitől 1561 és 1564-ben, továbbá Giuseppe Moleziótól 1562 és 1564-ben kiadott velencei kiadását díszíti. Münster és Gastaldo másolatainak a grafikai részben való egyezéséből nyilvánvaló, hogy Magyarországot Wapowski térképe és a keleti hosszúság 39° és 42°-a közé eső része hijával ábrázolta; névrajzbeli különbségükből pedig az tűnik ki, hogy egymástól független leszármazottjai a közös forrásnak. Az is megállapítható, hogy a grafikai részben Münster hívebben, a névrajzi részben pedig Gastaldo teljesebben adta közre az elveszett térképet.

Magyarország önálló ábrázolása, legalább is az ismert térképek sorozatában, Lázár diáknak Tannstettertől átrajzolt s Cuspinianustól 1528-ban kiadott „Tabula Hungariae ad quatuor latera" stb. című, négy lapból álló, 783×548 mm nagyságú fametszetben készült ismeretes térképével[89] kezdődik. Jacob Ziegler állítólagos tanusága szerint a térképet Velencében 1529-ben újra lenyomták; következésképp fel kellene tételeznünk egy lappangó második kiadást. Így tehát már a harmadik kiadás volna az, mely az elsővel teljesen azonos címen s ugyancsak négy levélből álló 292×552 mm nagyságú fametszetben

[89]) Kiadta Oberhummer—Wieser: Wolfgang Lazius Karten (Innsbruck 1906), S. 39. L. róla Okolicsányiné Harmos Eleonóra: Magyarország térképe 1528-ból, „Térképészeti Közlöny" I. köt., 165—171. ll. (Budapest, 1931.)

„Impressum Venetys per Ioannem Andream Valuasorium cognomine Guadagninum" nyomdai cégjelzéssel „Anno 1553" látott napvilágot.[90] A térkép feltűnő sajátsága, hogy rajta az ország területe a világtájakhoz viszonyítva ferdén, északnyugati—délkeleti irányban van beállítva; ezen lényeges fogyatkozásért azonban bőven kárpótol gazdag névrajza, mely nem kevesebb, mint 911 települést nevez meg.

Lázár diák térképéből több származék ismeretes. Egyszerű másolatok: 1. Antoine Lafrery atlaszának „Nova descriptio totius Vngariae. Romae. M. D. LVIIII." című, 380×450 mm nagyságú rézmetszete;[91] 2. a „Nova descriptio totius Hungariae Pyrrho Ligorio Neap. Auctore" című s „Romae M. D. LVIIII. Michaelis Tramezini formis, cum privilegio S. P. et Veneti Senatus ad decennium. Sebastianus a Regibus Clodiensis incidebat" aláírással ellátott 388×464 mm nagyságú rézmetszet. E két másolat oly szorosan egyezik, hogy az elsőt is Ligorio művének tartják,[92] de lehetséges az is, hogy a nápolyi térképész nem Lázár művéről, hanem az előbbi másolatról készítette a maga térképét. E másolatoktól eltérően tudatos javításokkal készült származékok: 1. Wolfgang Lazius „Regni Hungariae descriptio vera. Viennae Austriae, Kal. Februarij, Anno M. D. LVI." című, tiz levélből álló s 825×1338 mm nagyságú fametszetben ábrázolt térképe;[93] 2. Sambucus Jánosnak „Ungariae Tanst. Descriptio nunc correcta Maximil. II. Aug. Opt. Pri. P. P. dicata per J. Samb. M. D. LXVI. Faciebat D. H." című, valószínűleg Donat Hübschmanntól készített, két levélből álló 520×646 mm nagyságú rézmetszetben ábrázolt térképe.[94]

Lázár diák műve azonfelül érdemleges forrásul szolgált Gastaldónak Közép-Európát ábrázoló, eddig csak hírből ismert,[95] négy levélből álló fametszetű térképéhez, melynek egyetlen, a vatikáni könyvtárban őrzött példánya e címmel bír: „La vera descrittione di tutta la Vngheria, Transilvania, Valachia; parte di Polonia, Podollia e Rossia; con tutta la Boemia, Slesia, Moravia, Austria; parte di Franconia et la Baviera; dalla parte australe del Danubio la Bulgaria, la Bosnia,

[90]) Szól róla Rómer Flóris, a „Hon" 1876. évf., 107. (május 9-i) számában. Bagrow id. mű, I. köt., 33. l. teljesen alaptalanul a „Nova descriptio totius Hungariae" címet tulajdonítja neki.

[91]) V. ö. Castellani, op. cit., p. 242, n. 25.

[92]) Így Bagrow, op. cit., v. I., p. 33.

[93]) Oberhummer—Wieser id. kiadásán kivül lásd Bagrow, id. mű, I. köt., 127—133. ll.

[94]) V. ö. Remarcable Maps of the XV., XVI. et XVII. centuries, reproduced in their original size (Amsterdam 1897), Pl. V./VI., nr. 23., hol reprodukciója látható; azonfelül Bagrow, op. cit., v. II., p. 49—52.

[95]) Bagrow, op. cit., v. I., p. 77. csak Gesnertől közölt hiányos címét ismeri, amiből tévesen azt következteti, hogy három térképről van szó. A jelen cikk már meg volt irva, midőn az unikum karácsony táján kiadásra került ily cím alatt: La carta dei paesi danubiani e delle regioni contermini di Giacomo Gastaldi (1546); riprodotta dall' unico esemplare conoscinto, conservato nella Biblioteca Vaticana, con un commento illustrativo di Roberto Almagiá (Biblioteca Apostolica Vaticana, 1939).

Servia et Romania; parte dell'Italia con tutta la Schiavonia. Per Iacomo de Castaldi, geografo in Venezia. M.D.XLV. Stampata in Venetia per Matteo Pagan in Frezaria al insegna della Fede." E térképről készültek a következő másolatok: 1. „Vera et ultima descrittione di tutta l'Austria, Ungheria, Transilvania, Dalmatia, et altri paesi.... In Venetia l'Anno M.D.LXVI. Intagliato da Paolo Furlani Veronese al segno della Colonna in Merzaria (340×480 mm); 2. „Austria e Ungaria" (280×420 mm); 3. „Ungheria" (350×500 mm); valamennyi Lafrery atlaszában.[96]

E térképek híven követik a Lázártól kezdeményezett ferde beállítást, ami végzetes tehertételként nehezedett Magyarország térképészetére, mígnem a XVII. század végén Marsigli és Müller térképező munkái teljesen új és szilárd alapot teremtettek.

Ebből az áttekintésből nyilvánvaló, hogy a felsorolt térképek eredet tekintetében három típust képviselnek, mégpedig a Cusanus-, Wapowski- és a Lázár-típust, melyek közül az első kettőt képviselő térképek a Német-, illetve Lengyelországgal ábrázolt Magyarországot a rendes észak-déli tájolásban szemléltetik, míg a harmadik típus képviselői azt önállóan, de téves északnyugati-délkeleti tájolásban ábrázolják. A vatikáni falfestményen ábrázolt térkép, mely Magyarországot Lengyelországgal észak-déli tájolásban szemlélteti, Wapowski térképeiről, Münstertől és Gastaldótól készült másolatok alapján készült s mint ilyen, a második típusnak nagyszerű képviselője. A festmény déli felének Münster térképében megállapított forrása azonban nem szolgál teljes magyarázattal éppen Magyarországot ábrázoló részét illetőleg. Ugyanis Münster a 39 és 42° közé eső rész híjjával s mindössze 20 település feltüntetésével ábrázolja Magyarországot, míg a vatikáni térkép teljes egészében s 180 megnevezett településsel szemlélteti azt. Kétségtelen tehát, hogy Tabourot az egész térkép forrásán, vagyis Wapowski térképeinek megjelölt másolatain kívül Magyarország térképéhez még egy külön forrást is használt. E részleges forrás meghatározásánál az eddig ismert térképek közül, a névrajzbeli egyezés alapján, csakis Lázár diák térképére gondolhatnánk, melyet, ha nem is eredeti kiadásaiban, legalább Gastaldonak 1546-os velencei, vagy pedig Ligorio 1559-es római másolataiból bizonyára ismert Tabourot. Mindazonáltal nem nagyon lehetséges, hogy térképünk szerkesztője a Lázár-típust forrásul használhatta volna, mert olyan településekkel is szolgál, (mint Beliheuke, Bihar, Bosing, Buagleuel, Carkon, Cepus, Chonad, Colos, Czick, Das, Feltat, Girmend, Guns, Keressi, Kirn, Kizdi, Kyzdza, Libach, Logoj, Mogrann, Naz, Nitza, Ofea, Orbo, Portelza, Piretzko, Rhew, Rossis, Scake, Sepsin, Stein, Swalcio, S. Ged, S. Job, Tertz, Valbach, Vichel, Warson, Waska, Zakad, Zewlam), melyek Lázár térképének Okolicsányinétól összeállított névjegyzékében nem fordulnak elő. E figyelemre méltó jelenségből az következik, hogy kellett lenni Magyar-

[96]) V. ö. Castellani, op. cit., p. 242. nn. 26., 27., 28.

ország egy korábbi térképének, mely közös forrásul szolgált Lázár diáknak és a Münstertől másolt Wapowski-féle mellett Tabourot-nak; ez a térkép pedig nem lehetett más, mint az, melyből már 1507-ben Marco Beneventano 31 magyar településsel pótolta a Cusanus-féle térkép hiányosságát s amelyről Wapowszki térképének magyarországi részét másolta: vagyis Francesco Rosellinak 1476 és 1482 között eredeti felvételezés alapján készült térképe.

Feltevésünk azonban magyarázatot kér arra a kérdésre nézve, miért van a tájolásbeli különbség a Wapowski- és a Lázár-típus között, ha mindketten egyazon forrásból származtak? Lázár diákot illetőleg Tannstetter és Cuspinianus közreműködésének számbavétele mellett megállapítást nyert, hogy — enyhén szólva — „nem volt ügyes térképrajzoló"; a fokbeosztás és fokhálózat hiánya, továbbá a ferde beállítás pedig azt mutatja, hogy nem volt geográfus. A ferde beállításra semmiféle Ptolemaeus-kiadás sem szolgálhatott alapul, viszont az északkeleti tájékozás tudatos alkalmazásának ellene mond a világtájaknak szokásos megjelölése. Nem helyén való a térkép hibáiért a felelőséget a kiadókra hárítani, mert Tannstetter, mint matematikus s Cuspinianus, mint geográfus (!) oly képességekkel bírt, minőkkel Lázár diák nem dicsekedhetett. Ily szakemberek közreműködése mellett még a metsző sem állítható bűnbakul. A hibákért nem más, mint maga a szerző felelős, akiről, nem lévén geográfus, fel sem tételezhető, hogy saját térképezésen alapuló önálló munkával állana előttünk. Szerzői mivolta csupán korábbi térkép egyszerű másolására szorítkozik, mely munkát, laikus létére, természetesen csak gyarlóan végezhette el. Az ő keze alatt ferdült el a tájékozás, melynek az eredeti térképen feltétlen helyesnek kellett lennie, mint Wapowski másolata alapján konstatálhatjuk; Tabourot is ezért részesítette előnyben Lázár térképével szemben, róla egészítve ki Wapowski hiányait.

Roselli térképe tehát feltevésem szerint közvetlen vagy közvetett forrása lett volna Magyarország összes XVI. századi térképeinek s mint ilyen, kellett, hogy észak-déli tájékozású legyen s hogy magába foglalja a belőle leszármazott térképek teljes névrajzát. E dedukció alapján levont állításom igazolásául hivatkozom egy térképre, mely mind a grafikai, mind a névrajzi részben a Münster-féle és a vatikáni térképnél sokkal teljesebben képviseli a közös forrást, Franceso Roselli térképét. Ez pedig T. C. Lotter augsburgi térképésznek nagy térképe,[97] melyen Magyarország, igen helyesen, észak-déli tájékozással és rendkívül gazdag névrajzzal van ábrázolva. Az egész Közép-Kelet-Európát magában foglaló térkép semmiesetre

[97]) Carte Geographique du theatre de la guerre en general representant le Royaume de Hongrie, la Principanté de Transilvanie et les Royaumes de Croacie, de Dalmacie, de Esclavonie, de Bosnie, de Servie, les Principantes de Moldavie, de Valachie, les Provinces de Bessarabie, de Bulgarie, et de Romanie, avec une grand partie de l'Etat de Pologne. Par Tobie Conrad Lotter, Geogr. à Augsburg.

sem önálló felvételezés, hanem további térképek alapján készült a felszabadító hadjáratok folyamán. Magyarországi része semmiféle kapcsolatban sincs Müller 1709-ben megjelent térképével s így forrásául egyedül csak a Mátyás korában eredeti felvételezés alapján készült Roselli-féle térképre hivatkozhatunk. Rendkívül figyelemre méltó, hogy e helyes tájékozású térképen megtaláljuk nem csupán Lázár helyrajzát, úgyszólván egész teljességében, hanem azon, Lázárnál hiányzó településeket is, melyekkel a vatikáni térkép szolgál, ami ékes bizonyítéka annak, hogy mind a Lázár-féle, mind a vatikáni térkép tényleg Lotter térképének forrásából származott. Mivel pedig Lotter térképe észak-déli tájékozású mint a Wapowskiéról másolt Münster-féle és a vatikáni, kétségtelen, hogy a közös forrás is, melyből leszármaztak, szintén ilyen tájékozású volt, amiből megint csak az tűnik ki, hogy Lázártól származik a ferde beállítás.

A vatikáni térképet illetőleg megállapíthatjuk, hogy az egész festmény alapjául szolgáló, Wapowskiról másolt Münster-, illetőleg Gastaldo-féle térképeken kívül a Magyarországot ábrázoló résznek Münster hiányai pótlására Francesco Roselli térképe szolgált mintegy kiegészítő forrásul.

* * *

A vatikáni Loggia della Cosmografia nyugati szárnyában, az ú. n. Bella Loggia-ban a 8-ik boltív alatti falsíkon látható, Magyar- és Lengyelország térképét ábrázoló freskó körül végzett kutatásaink gyümölcseként a következő eredményeket összegezhetjük:

1. a freskón ábrázolt térképet IV. Pius pápa rendeletére Etienne Tabourot francia kartográfus szerkesztette 1562-ben és a varesei Giovanni Antonio Vanosino festette falra 1562 és 1564 között;

2. a térkép forrása Bernard Wapowski lengyel térképésznek két, 1526-ban megjelent, de ma már nem létező térképéről vett másolat volt, mégpedig Sebastian Münsternek az 1540-es baseli Ptolemaeus-kiadásában levő „Poloniae et Vngariae nova tabula" című s Giacomo Gastaldonak az 1548-as velencei Ptolemaeus-kiadást díszítő „Prussia et Livonia, nova tavola" című térképei, melyeken kívül a Magyarország térképét ábrázoló részletnek a Münster-féle térkép hiányainak pótlására még Francesco Rosellinek 1480 körül készített térképe szolgált mintegy kiegészítő forrásul;

3. a térkép a keleti hosszúság 39 és 48·5 foka között, észak—déli tájékozásban ábrázolja Magyarországot, 180 település feltüntetésével, de kissé torz formában, mert a fokhálózat eltolódást mutat a korabeli térképek fokbeosztásához viszonyítva, amennyiben a térkép 40. foka a korabeli térképek 42. fokának felel meg s mert a korabeli térképeken a 39° és 42°, továbbá a 42° és 45° közé eső részek tér-

képünkön a 39° és 40°, illetőleg a 40° és 43° közé van szorítva, minek következtében a Duna—Tisza köze s főkép a Dunántúl a többi országrészekhez viszonyítva aránytalanul kicsire van összezsugorodva.

Egészben véve a térkép a XVI. századbeli, Magyarországot ábrázoló térképészeknek becses alkotása. Hiányai ama kor térképészetének tökéletlenségéből származnak, mely minden készítményén többékevésbbé éreztette hatását. Hiányaival szemben azonban nagy előnyei is vannak a többi egykorú térképpel szemben. Jelzi az első szakítást a már általánossá vált ferde beállítással, visszatérve az eredeti és helyes észak—déli tájékozáshoz; továbbá az első példával szolgál a Duna és a Tisza irányának helyes ábrázolására. Lévén Francesco Roselli 1480 körüli térképének a névrajzban egyenes, a grafikai részben közvetett leszármazottja, az összes XVI. századi térképek között a leghívebb másolata Magyarország első, mindezideig lappangó térképének.

Értékelésében azonfelül számba kell vennünk nagyszabású jellegét is, ami páratlan jelenség a Magyarországot ábrázoló régi térképészetben.

A vatikáni Loggia della Cosmografia térkép-sorozata az első nagyszabású ábrázolása az emberiség hazáját alkotó földrajzi egységeknek, melyek között Magyarország térképe hazánk jellegzetes tulajdonságait kifejező feliratával a kereszténység központi helyén századok óta nem szűnik meg hirdetni a magyar föld földrajzi egységét, miért is méltó, hogy a hazai közvélemény végre tudomást szerezzen róla.

VISSZAPILLANTÁS A FÉNYKÉPÉSZETTEL KAPCSOLATOS SOKSZOROSÍTÓ ELJÁRÁSOK FEJLŐDÉSÉRE.

(A FÉNYKÉPEZÉS FELTALÁLÁSÁNAK 100. ÉVFORDULÓJÁRA.)

Írta: VIRÁG JÁNOS m. kir. szert. főtisztviselő.

*

Ránkmaradt emlékekből tudjuk azt, hogy az ősember a barlang falára éles, hegyes eszközökkel, kő- vagy széndarabbal, szép emberi és állati alakokat rajzolt. Ebből származhatott az a monda, mely szerint az első rajz úgy keletkezett, hogy az ősember kedvesének árnyalakját a napsütésben, egy megszenesedett fadarabbal, szegélyvonallal a sziklára rajzolta. Ezek a barlangok falain talált bizonyítékok a mellett szólnak, hogy az ember, Istentől kapott felsőbbrendüségénél fogva, gondolatait többféle módon is ki tudta fejezni.

Az újabb kor embere mindinkább rájött arra, hogy a kultúrának rajzi ábrázolása adja a valóság leghűbb képét s így fejlődhetett ki lassan-lassan a mai ember részére, a már megszokott modern képsokszorosítás. Vitán felül áll, hogy a térkép a kultúra szolgálatában a mai ember szemével nézve vezérszerepet visz. Amíg idáig eljutott, a fejlődés ezer és ezer fokán keresztül, átfutott a sokszorosítás fejlődésének minden fokozatán is.

A régi egyiptomiak által használt sokszorosító eszköz a bélyegző volt. Ez volt a legkezdetlegesebb, a legrégibb nyomódúc. A rómaiaknál ez művészi színvonalra emelkedett. A cél már akkor is az volt, hogy aránylag könnyen tudják ugyanazt a rajzot, képet valahogyan többször is előállítani, vagyis ez már sokszorosítás volt. Felhasználták ezt az eljárási módot az agyagedények jelzésére, a pénzgyártásnál s játékkártyák készítésére. Ezeket minden szín nélkül készítették, csak éppen hogy a minta lenyomódott.

Sokkal közelebb állnak a mai nyomótechnikához azok az eljárások, melyek Görögországban szolgáltak segédeszközül a nyomáshoz. Ott ugyanis kivágott formák segítségével sokszorosították a képet.

Erdekes megemlíteni, hogy a japánok ezzel a módszerrel még ma is egyedülálló művészettel készítik selyem- és szövetfestéseiket. Jelentős lépéssel haladt előre a bélyegző szerepe, amikor rájöttek arra, hogy azt előbb festékkel kenjék be és így tényleg már lenyomatot tudtak arról készíteni. Ez a magasnyomás őse!

A bélyegzőket, helyesebben nyomódúcokat ezekután már megkísérelték mindenféle anyagból készíteni. Mindinkább nyilvánvaló lett, hogy fínom erezésű fa kitűnően megfelel a célnak, mert könnyen megmunkálható és hosszú használat után is jókarban marad, tehát sok nyomást bír ki. Ezt xilográfiának, azaz fametszésnek nevezik. (1—2. ábra.) Ennek feltalálása is nagyon régi időre tehető. Alkalmas volta révén igen gyorsan terjedt el, sőt bizonyos esetekben még ma is használják. A képsokszorosításnál tehát a fametszés vitte a vezetőszerepet, erről a tényről még a régi idők pergamentjei is tanuskodnak, mely szerint egész könyvek írása, képei, díszítései, mind fára vésettek. Talán a XV. században, az eddig használt sokszorosító eszközöktől, tehát az ú. n. magasnyomástól eltérő eljárást találtak fel, ami az előbbiekkel semmi összefüggésben nem volt. Ez a mélynyomású eljárások legrégibb fajtája, a rézmetszés. (3. ábra.)

Vannak esetek, mikor pillanatnyi ötlet, vagy talán a kényszer hatása ihleti az egyént valamely cselekvésre, annyi bizonyos, hogy a feltalálók egyetemes törekvése mindig nagy és eddig még nem ismert alkotások megteremtése!

Így volt ez a rézmetszet feltalálásánál is. Rájöttek az emberek arra, hogy az addigi fínomnak hitt s már igen elterjedt fametszésnél sokkal fínomabb vonalakat lehet vele másolni és hogy vissza tudja adni a legvékonyabb vonalakat is. Természetes, hogy a két nyomó-



1. ábra. Egy fametszetű nyomódúc képe. A sötét részekben jól látni a vésővel kivájt mélyebb helyeket.



2. ábra. Ennek lenyomata.

eljárás közötti különbséget hamar észrevették s az utóbbi előnyei bizonyos tekintetben más irányú művészi fejlődést tettek lehetővé. Most volt már tehát egy ú. n. magas- és mélynyomó eljárás. Az eddig használatban levő ú. n. magasnyomású eljárásokkal igen finom vonalakat nem tudtak nyomni, viszont a réz- vagy acéllemezbe vésett, vagy karcolt legfinomabb vonalak is tökéletesen visszaadódtak. Ezzel magyarázható, hogy ennek az eljárásnak elterjedése művészi vonatkozásban igen komoly és maradandó értékeket mutatott fel. Bizonyítják ezt képtárainkban ma is szép számmal látható réz- és acélmetszetek.

Ezek az eljárások egészen a XVIII. század elejéig uralták a grafikai művészetet. 1797-ben *Senefelder* feltalálta a litográfiát. Senefelder az általa feltalált eljárás nehézkességére való tekintettel (az alkalmatlan, nagy súlyú és törékeny kő használata folytán), maga is más anyag után kutatott. A használt anyagban csak később lett változás. Állítólag 1822-ben, Magdeburgban, bizonyos *Eberhardt* nevű nyomdász cinklemezre tollal rajzolt képet maratott, 1840-ben jött arra a gondolatra a bécsi *Höfel*, hogy a Senefeldertől feltalált átnyomó eljárást fémlemezen alkalmazza. De már ennekelőtte 1820-ban a francia *Niepce Viktor* felismerte az aszfalt alkalmazását, maratási célokra. Az ő nevéhez fűződik a heliogravura maratása, aszfalttal bevont lemezen, amit 1826-ban mutatott be.

A bécsi Höfel kísérleteivel egyidejűleg az ugyancsak francia *Tissier* Párisban nagy horderejű újítást tett az aszfalttal bevont és maratott képen. Ő ugyanis újrafestékezéssel és aszfaltporzással (beégetés) lehetővé tette a cinklemez további maratását.

Ezt 1867-ben hozta nyilvánosságra és találmánya nedves-vonalas eljárás név alatt nagyon gyorsan hódított tért. Természetesen ez csak Senefelder átnyomó eljárásával készült képekre vonatkozhatott. Ugyanakkor Franciaországban már kísérleteztek a fényképezéssel, mígnem 1839-ben *Daguerre* korszakalkotó felfedezésével gazdagodott az emberiség.

Ez volna rövid vázlata annak a fejlődésnek, mely a fényképezés feltalálásáig a sokszorosító eljárások terén sorrendben lefolyt. Hellyelközzel szükségesnek tartottam a könnyebb érthetőség szempontjából egyes dolgokat kissé jobban megvilágítani. Természetesen, azoknak az eljárásoknak, amelyeket itt egyáltalában nem, vagy csak igen röviden érintettem —, ha talán jelentéktelenebbek voltak is —, mégsem szabad kevesebb értéket tulajdonítani vagy talán lekicsinyelni, mert valamennyije hozzájárult a mai modern sokszorosító eljárások kifejlődéséhez.

Fővonásokban összefoglalva tehát, háromféle régi képsokszorosító eljárást ismerünk. Nevezetesen: a fametszetet, amelyet mint magasnyomó; a rézmetszetet mint mélynyomó és a Senefelder-féle litográfia, mint síknyomó eljárást tart számon a sokszorosító művészet.



3. ábra.
Egy eredeti rézkarc nyomólemez ábrája.
(Wéber József ftv. rézkarca.)

Mivel az eddig felvázolt mozzanatok és fejlődési folyamatok a fényképezés feltalálása előtti időre terjednek, ezért csak sokszorosító eljárásról beszélhetünk.

Újabb kor kezdetének is mondhatnók azt az időt, amelytől kezdve a fényképezést a sokszorosító eljárásokhoz felhasználták és mindaz a szép eredmény, ami ezen túl már létre jöhetett a fotomechanikai eljárások kezdetét jelentette.

Miként volt az az újabb kor kezdete? Évezredes panasz, hogy az emberiség nem becsüli meg azokat, akik sorsát előre viszik. Nem egy lángész pusztult el azért, mert a sors kegyetlen volt hozzá, akár anyagiakban, akár megnemértésből, nem egyszer irigységből is. Különösen a régi korokban gyakori volt az a felfogás, hogy némelyik feltaláló szellemi termékét gúnyosan ördögi mahinációnak nevezték. E tekintetben elégtétellel veheti tudomásul mindenki, aki a krónikában visszalapoz, hogy milyen nagyra volt az 1839. év Franciaországa Daguerre nevű festőnek és Niepce nevü földbirtokosnak, illetve vegyésznek a feltalálásával. Ki merte volna akkor azt álmodni, hogy a másodperc ezredrésze elegendő legyen a kép rögzítéséhez. A másodperc hányadával bármikor, az est beállta előtt is, sikeres képet készíthetünk. Mindez ma oly természetesnek látszik, mintha ez örökké így lett volna! A tudomány, a művészet, az ipar igen sok ágazatában úgyszólván nélkülözhetetlen segítő vagy kenyéradó társ ma már a fénykép. Nincs a világon olyan hely, ahol kultúremberek nélkülözhetnék a fényképezést és éppen, mert nélkülözhetetlen, szeretik, megbecsülik. A világ minden tájáról minden eseményt rövid idő alatt szemünk elé varázsol. Soha nem képzelt természeti tájak, még a tengerfenék titkait is a fényképezés tudományán keresztül tanuljuk meg ismerni.

Mostanáig a mélyített rézlemezen a vésett, illetve metszett fadúcon a megrajzolt képet mint „nyomóforma" néven ismerteken a munkát szerszámmal, kézzel, fáradsággal és aránylag sok idő alatt végezték el. Ez a munka nemcsak művészi tehetséget, hanem technikai rátermettséget is igényelt. Az újabb korban mindezt a tevékenységet átveszi a fényképészet. A művészt mentesíti a vésőtől és alkotásait a vászonról, a fény segítségével, átviszi a kőre vagy rézre. A sokszorosító technika ezáltal új irányt vesz és hihetetlenül fellendül.

Daguerre a kísérleteket 15 évig folytatta, ugyanekkor Niepce is ilyen irányban kísérletezett s e közben véletlenül jutott tudomására Daguerre találmánya. 1829-ben a két feltaláló 10 évre szerződött. Kísérleteiket akkor már együttesen folytatták. Mikor az általános érdeklődés feléjük kezdett volna irányulni, Niepce meghalt. Halála után 1833-ban helyébe fia lépett. Daguerre saját neve alatt 1837-ben mutatta be kísérleteit. Jódezüsttel bevont lapokra készítette felvételeit, melyeket higanygőzök által hívott elő. Daguerre, találmányának

értékesítésével — támogatás hiányában — hosszú ideig nem boldogult. Csak később sikerül befolyásos embereket találnia, akik kieszközölték számára a támogatást s az elismerést.

A két feltaláló kísérleteire a franciákat nagy nemzeti büszkeséggel párosult lelkesedés hatotta át. Bizonysága az a kamarai ülés, amely Párizsban száz év előtt zajlott le.

Ezen az ülésen nagy viták közepette megszavazták a két feltalálónak az általuk kért csekély évdíjat és a világ hamar beleszokott egy új csodába. Mert eleinte csak ennyi volt: különlegesség, játék, aminek nagy gyermekek örülnek és próbálgatják tágítani a kereteit. Az év végére már megjelentek a hírverő írások, rajzok is és a *Suesse* testvérek boltjában árulták is mindazokat az ördöngős szerszámokat, amelyek a napsugár rabulejtéséhez kellenek. Magán a készüléken kívül, — amely leginkább egy lyukas szivardobozzal tarthatott volna alaki rokonságot, — nem kevesebb, mint huszonhat apró eszköz kellett egy kép létrehozásához.

Az eljárás órákig tartott. A lemezeket nem gyártották még, hanem mindenki maga készítette. Hogy ez valaha is másképpen legyen, még maga *Arago*[1] is a legmerészebb képzelet világába utalta. Ha már minden készen volt s megkezdődhetett az a folyamat, melyet a leírás szerint a „Camera obscurában maga a természet visz végbe", akkor kezdődött még csak az igazi izgalom. Először is kellő megvilágítású helyet kellett keresni. Csak teljes napsütésben volt kilátás sikerre, hiszen árnyékban levő tárgyak megrögzítéséhez még a legragyogóbb nyárban is húsz teljes perc volt szükséges, már pedig kellő tapasztalat híján megállapítani, mennyi a pillanatra pontosan kimért idő, csaknem lehetetlen volt. Mihelyt a lemez a szükségesnél hosszabb megvilágítást kapott, koromfeketére égett és oda volt 3—4 órai aprólékos bibelődés. Ha a felvétel lezajlott, azonnal meg kellett kezdeni az előhívást, másképen ismét csak elveszett a munka és gyümölcse. Amíg élettelen tárgyakat fényképeztek, addig még csak könnyen ment a dolog. De amikor megkezdték az élő ember ábrázolását és attól követelték, hogy félórákig mozdulatlanul, hunyorítás nélkül meredjen a tűző napba, az már közel állott a kínai hóhérok legagyafurtabb kínzásaihoz. A bájosan mosolygó dámák, a komoly méltósággal ránk tekintő arszlánok, akiknek lassan megfeketedő képein kutatjuk az elmult kor grációját, számunkra láthatatlan nyakcsavarok és támasztók, polcok, karok és emeltyűk kényszerű ölelésében állottak, amíg a fekete láda mögül rájukmeredő fotografus gépiesen ismételte: „Csak nyugodtan és mosolyogni tessék!"

Általában a Daguerre-képek készítése csak táj, épület és egyéb nem mozgó tárgyak fényképezésére volt alkalmas, a túlhosszú megvilágítási idő miatt. Arcképet állítólag New-Yorkban, 1840-ben készí-

[1]) Arago Domonkos, Ferenc, János francia fizikus és csillagász, Daguerre barátja és a francia parlamentben annak találmányának pártfogója.

tettek először. Általában az amerikaiak rávetették magukat a fényképezésre, mivel benne új kereseti lehetőségeket sejtettek. Ott nyitották az első portré-műtermet is!

Ismételten sok szó esett arról, hogy vajjon kié a nagyobb érdem és tulajdonképpen kit is illet meg a feltalálás dicsősége? Érdekes, hogy általában elterjedt hit szerint is Daguerre érdeme a feltalálás, mégis megoszlanak a vélemények, mert más forrás szerint a tulajdonképpeni feltaláló Niepcehore Niepce. Bizonyos, hogy N. Niepceé az érdem, hogy a fény segítségével a kamarában ő állított elő legelőször aszfaltképet saját találmányú olajokkal bevont és rögzített lapon. Ez kétségtelenül a heliográfia feltalálása volt, amely ilymódon fotomechanikai eljárással tett alkalmassá képeket sokszorosításra.

Mint már fentebb láttuk, mind Niepce-nél, mind Daguerre-nél a kísérletek alapja az ezüstözött lemez volt! Tehát a nélkül, hogy egymás kísérletéről tudtak volna, mindkettő a helyes úton haladt az anyagokat illetően, mindketten a jódot is alkalmazták, de ezt különböző módon.

Amidőn Daguerre, N. Niepce-vel társult, ennek új ötletei is hozzájárultak a további kísérletekhez, így fejlődött és alakult ki az a szerencsés változás, hogy aránylag már rövid megvilágítási idő alatt is sikerült a kép a *Camara obscurában*!

Vitathatatlan az a kiváló érdem, hogy fényérzékeny anyagként a Camara obscurában legelsőnek alkalmazta a jódezüstöt, továbbá felfedezése annak a ténynek, hogy az alig látható kép higanygőz segítségével kifejleszthető, előhívható, továbbá az ezüstkép rögzítése kizárólag és egyedül Daguerre érdeme.

A két eljárás hasonlósága arra enged következtetni, hogy Niepce ideái nélkül Daguerre, a neki tulajdonított művet nem igen tudta volna feltalálni. Másrészről az is valószínűnek látszik, hogy Niepce felfedezése sem gyümölcsözött volna Daguerre közreműködése nélkül.

A történelmi igazság az, hogy az emberiség jogosultan mindkettőről hálásan emlékezhet meg, mert közösen járultak a nagy mű megteremtéséhez.

Ahogy a Daguerrotípia vegyileg és fénytanilag fejlődött, vele egyidejűleg a műkedvelők, a művészek és a tanult fényképészek is mindinkább megsokasodtak. 1840-ben *Fox Talbot*, a híres angol feltaláló kísérletei nagy lépéssel viszik előre a fényképezést. Ugyanis Daguerre képeinek azt a nagy hátrányát, hogy csak egyetlen példányban készülhetett és fénymásolás útján nem volt sokszorosítható, Fox Talbot feltalálja az úgynevezett fényképészeti negatívot. Ezek fényérzékeny brómezüstös papírra készült felvételek voltak, de amelyekről már tetszésszerinti példányban volt készíthető ugyancsak papírra a másolat. Mégegyszer visszatérve a Daguerre-féle képre, nézzük meg, mily eljárással készült az.

Egy jól polírozott és ezüstözött vörösrézlemezt helyezett el egy jódgőzzel telített zárt szerkrénykébe. Ekkor a rézlemezen rendkívül finom jódezüst réteg képződik. A lemez ezután a sötétkamrában exponálódik. Az így még láthatatlan képet meleg higanygőzzel hívta elő. A higanygőz csak a fény által redukált helyeken csapódik le. A kép rögzítése úgy történt, hogy a meg nem világított jódezüst részeket eleinte meleg konyhasóoldatban távolították el. (Később, a fixírnátron feltalálása után, már ezt alkalmazták.) Ez a jódezüstös eljárás, amelyen majd két évtizedig dolgozott a feltaláló, érthetően az egész világon gyorsan elterjedt. Reprodukciós célokra persze még ebben a formájában nem volt használható, mert az ezüstözött vörösrézlemezen levő fordított (oldalfordított) kép egyetlen példány volt és nem lehetett másolni. 1840-ben *Berres* nevezetű bécsi orvos megkísérelte annak savval való maratását, könyvnyomtatás céljára való felhasználásra, de ez sem sikerült.

Ennek ellenére az új találmány nagyban serkentette az illetékes köröket, hogy hogyan alkalmazhatnák ezt, a már meglevő kemigrafiai eljárásoknál. Az 1850-es évek elején olyan nagy horderejű felfedezést tettek, amely alapja lett a későbbi, most már fotomechanikai eljárásoknak.

A fényképezés a fény hatásának a kémia és optika együttes felhasználásával lehetővé teszi a kép rögzítését. Az ókor vegyészei már keresték a fény okozta visszahatásokat. A VIII. században megállapították már, hogy a napfény az ezüstsókban színező elváltozást idéz elő. Ezek a felfedezések azonban csupán tudományos kutatások maradtak mindaddig, míg a fényképezés szempontjából nem tudták azokat gyakorlatilag alkalmazni.

Schulze Henrik német orvostanár használta fel először 1727-ben másolásokra a salétromsavas ezüst és krétapor vegyületét. Ezt a vegyületet közönséges papírra öntötte, melyre leveleket, kifaragott mintákat rakott, kitéve azokat a napfény hatásának. Az eredmény meglepő volt. Rövid idő mulva róluk olyan másolatokat készített, melyek bár csak árnyékrajzszerű képek voltak, mégis alapul szolgáltak a fényképezésnél és helyes irányba terelték a további kutatásokat.[2]

Tehát a salétromsavas ezüst, mint főtényező, már gyakorlatilag is a későbbi kutatások alapját képezte és mint tudjuk, ezen nyugszik úgyszólván az egész fényképezés tudománya. Ez, mint említettem, 1727-ben volt. Megelőzőleg már 1500-ban Leonardo da Vinci, a világhírű művész, lefektette a Camera obscura alapelveit, amennyiben egy teljesen elsötétített szobának az ablakán, egy kis nyíláson át felfogta a külvilág képét egy fehér papírlapra.

[2]) A történelem feljegyzi Johann Heinrich Schulzerről, hogy kísérleteivel olyan „világító követ" keresett, amely a nap sugarait felveszi és később azokat kisugározza! E helyett azonban oly vegyületet fedezett fel, amely a napfénytől megsötétedik.

1568-ban az olasz *Barbaro*, Velencében a sötét kamarát felszereli egy bikonvex lencsével. Ez volt az ős. A történelem feljegyzi, hogy a kísérletek állandóan folytak úgy kémiai, mint optikai vonatkozásban, ha nem is éppen a fényképezés feltalálására, mert hiszen senki sem tudta, hogy ezt ilyen módozatok révén kell keresni. Mégis, minthogy már meg tudták állapítani azt a visszahatást, amelyet a fény gyakorol különböző vegyszerekre, lassan-lassan a kutatások folyamán mindinkább szaporodott azoknak a vegyszereknek a száma, amelyek később fontosak lettek a mai fényképezésnél.[3]

1850-ben sok előzetes kísérletezés után *Gustave de Gray* francia festő feltalálja a kollódiumot. 1851-ben *Frederich Scott Archer* a nedves kollódiumos eljárást hozza nyilvánosságra, amivel üveglemezre készített negatívról másolhatott. Most egyszerre megélénkül az érdeklődés a szakkörökben, különösen abban az irányban, hogy a sokszorosító eljárásoknál hogy tudják ezt értékesíteni. A króm sok érzé-

[3]) Néhány fontos felfedezést említek a feltalálás sorrendjében, például:
1757. az olasz Beccarius: chlórezüst (a régi napfénypapír).
1789. Vauquelin: chrom és chromsav.
1814. Cuortois: jód.
1814. Davy: jódezüst érzékenysége.
1819. Herschel: Fixirnátron.
1826. Balard: bróm és a brómezüst érzékenysége.
1831. Daguerre: megállapítja a fényhatást a jódozott ezüstlemezen.
1839. „ feltalálja a fényképezést.
1839. Panton: kalium bichromat érzékenysége.
1840. Petzval József szepesbélai tanár (1807—1891.): Magyarszármazású ember, számításai alapján készíti Voigtlender az első nagy fényerejű objektívet, amely arcképekhez ma is alig nélkülözhető, szép rajzot ad.
1844. Niepce de Saint Victor (a másik sógora): feltalálja az üveglemezre való fényképezést, amelyet jódkálium- és tojásfehérje-oldattal von be, utána ezüstfürdőben fényérzékenyít, azonban a fehérjés lemeznek nagy hibája volt, mert a preparátum, mint főleg szerves vegyület könnyen bomlásnak, rothadásnak indult, ami a képek megsemmisülését vonta maga után.
1850. Blanpuard: albuminpapír érzékenyítése ezüstfürdővel és aranyfürdővel szinezve.
1850. Le Gray francia festő: kollódium.
1851. Maxwell: a háromszíneljárást mutatja be színszűrőkkel.
1871. Maddox (angol): a brómezüst szárazlemez feltalálója.
1873. „ : brómezüstpapír. (Nem azonos Fox Talbot papírjával.) A brómezüstpapír a mai modern formájában ugyancsak Angliából ered, éppen úgy, mint a többi zselatinos technika. Már 1874-ben rámutattak ennek kiváló alkalmatosságára másolási céloknál.
1855. Poitevin: feltalálja a fénynyomatot, a fotolitot és a pigmentnyomást.
1873. W. Vogel: a szárazlemezek színérzékenységét zöld, sárga, vörös iránt.
1886.: A celluloidfolia behozatala Amerikából és ennek felhasználása a a brómezüst zselatinréteghez, ennek folytán
1888.: a Roll-film bevezetése Eastman (angol) által.
1887.: a villanó fény (Blitzlicht).
1895.: Röntgen feltalálja az X-sugarakat. (Röntgen-sugár!)
1904.: Lumière-testvérek az Autochrom-lemezt.
Ez csak a legismertebb néhány adat, ezeken kívül számtalan feltalálás és javítása, mind kémiai, mind oprikai téren.

kenysége, a zselatin, albumin — noha e két utóbbit a fényképezésnél nem is tudták szerves volta miatt értékesíteni — már igen hasznos anyagoknak bizonyultak s még ma is azok a pigment- és a fénynyomásnál. Csakhamar megcsinálták a krómos, zselatinos fényérzékeny másolópapírt, amelyre most már a vonalas rajzról felvett negatív lemezt is másolhatták és cinklemezre átnyomva, marathatták. (4. és 5. ábra.)

Poitevin (francia) egyik legszerencsésebb ötlete volt ez, mert az így fényérzékeny készítményt megvilágítás után zsíros festékkel húzta át (felhengerelte) és csak azután hívta elő vízben. Ez már fotomechanikai termék volt és a nyomdatechnika számára igen jelentős volt. Természetes, hogy az első eredmények még sok és állandó javításokon mentek keresztül, míg mai tökéletes formájáig jutott el. Ezek azonban csak javítások voltak, az eredeti lényeg nem változott. Ugyancsak alig tudtak változtatni a jódezüstös kollódiumos lemezen.

Hogy az eljárás már akkor is biztos alapokon nyugodhatott, arra enged következtetni az a feljegyzés is, hogy mozgó sötétkamarákat is használtak, úgyhogy ezentúl már nem volt helyhez kötve a művelet, amit nagy mértékben bizonyít az is, hogy az 1854—55-ös krími háborúban az angolok részéről kivonult az első hadifényképész, ki szabályszerűen kocsira felszerelt laboratóriumot vitt magával. 1858-ban készítették az első légi felvételt léggömbből, nedves lemezre. Daguerrotípiát 1860-ig készítettek, ezentúl már üvegnegatívokat használtak és mint már fentebb említettem, papírra másoltak.

Amint látjuk, az akkori nedves, jódezüstös eljárás, ha nem is állt a mai tökéletesség fokán, mégis azok a javítások, melyek azóta történtek, jelentéktelennek mondhatók. Különben az egyes laboratóriumok receptjei (miután szakirodalom akkor még nem volt) féltve őrzött titkok voltak a szakemberek kezében és komoly pénzeket fizettek egy-egy jó (pl. kollódium) receptért.

Ez volt a nedves, sokszorosító eljárás első állomása, amellyel fekete vonal, illetve rajz fényképezése a legkiválóbbnak és egyben a legolcsóbbnak bizonyult, azonban színek iránt — kivéve a kéket — egészen közömbös volt. Éppen ezért térképeink sokszorosításánál a nedves kollódiumos eljárással a legjobb eredményeket érjük el azon jó tulajdonságánál fogva, hogy laboratóriumi kezelése — erősítés, gyengítés — meglehetős tág határok között mozog.

Az eddigi eredmények, miután tiszta fehér papíron készült, pusztán vonalas rajzok fényképezésére vonatkoztak, nem elégítették ki az illetékes szakköröket, további feladatok elé állították a technikusokat, hogy hű másolatban olyan képek is sokszorosíthatók legyenek, amelyek féltónussal árnyékoltak. Sok kísérlet folyt, hogy a képek apró részecskékre felbontva kerüljenek ki a fényképezőgépből. Az elv tehát helyes volt. Erre a célra finom szemcsézettel ellátott üveglemezt használtak, de sem így, sem finoman vonalozott üvegen át



4. ábra. Fotomechanikai eljárással készült nyomódúc.



5. ábra. Ennek lenyomata.

való felvétel nem vezetett eredményre, mivel nagyobb példányszám nyomásához nem volt alkalmas.[4] *Fox Talbot*, akinek nevét már ismerjük, volt az első, aki rácsszerű megoldással foglalkozott. Ő finom szövetanyagot tett a féltónusos negatív és a fényérzékeny cink vagy rézlemez közé. Ehhez hasonló kísérlet sok folyt selyemszita, kanavász, szúnyogháló, drótháló stb. anyagokkal. 1877-ben *Max Jaffé* bécsi cinkográfus volt az első, aki elsőízben alkalmazott szövethálót a fényérzékeny lemez előtt.

1882-ben *Meissenbach György* Münchenben a fényképészet segítségével olyan vonalozást tudott készíteni, melyet a fényérzékeny lemez elé tett s a megvilágítás fele ideje után azt 90°-al megfordította. Így az üveglemezen a vonalak egyik félmegvilágítása alatt függőleges, a másik alatt vízszintes irányú elhelyezést nyertek. Ezt az eljárást szabadalmazták. Ezek már ú. n. rácsos (raszteres) képek voltak és elég jó eredményt adtak!

Nem sokkal ezután, 1884-ben egyszerűsítettek a dolgon és egy másik eljárást mutatott be *J. von Schmaedel*. Nála a vonalak már az üveglemezen átlós irányban metszették egymást s óriási előnye, hogy a megvilágítás már egyszerre történhetett. Ez az eljárás azóta is autotípia[5] néven ismeretes! Hasonló felfedezés volt, majdnem egyidőben az előbb említettel az amerikai *Ives* találmánya, aki 1890-ben társulva *Max Levy*-vel, az üvegbe maratott derékszögű rácsot vezette be!

Említésre méltó a szintén 1890-ben nyilvánosságra került albumin-chrom-oldattal fényérzékenyített cinklemez, amelyre közvetlen másolással nyert kép sokkal tökéletesebb volt a régi átnyomásnál. Ugyanabban az időben került a köztudatba a rézre való másolás halenyves krómoldattal.

Mindezekkel párhuzamos haladásról tanúskodik a sötétkamarák berendezési tárgyainak, lencserendszereinek stb. fejlődése.

A sokszorosító gépi berendezés minden különösebb követelményt kielégít; ma már olyan, nemcsak vízszintes irányban, hanem függőleges irányban dolgozó gépek is vannak, melyek egyben önműködő, élesre állító szerkezettel is rendelkeznek.

Az első úgynevezett „Autovertikal" az előbb említett függőleges állású önműködően élesre állító gépet 1932-ben adták piacra.

Nem csupán gép és optika, de világító lámpaberendezések is óriási fejlődésen mentek keresztül, úgyannyira, hogy már a fényképezéshez használt fénymennyiséget mérő berendezések is vannak. Ezek a beállított fényegységet, tekintet nélkül az áramszolgáltatás egyenetlenségeire, önműködően jelzik.

A fényképezőgép legfontosabb, de egyúttal legkényesebb része

[4]) Kísérleteztek ezirányban finom, sűrű szitavászonnal is.
[5]) Az 1-ső, 3-ik és 4-ik ábra autotípia eljárással készült.

a lencserendszere. Ennek különösen jónak kell lenni. Nézzük közelebbről a sokszorosító technikának a legmegfelelőbbet.

Egy lencsének sokféle követelményt kell kielégítenie, éppen ezért tudnunk kell azt, hogy melyek azok a határok, amelyeken belül lencsénket még kifogástalanul használhatjuk. Tudnunk kell, hogy bizonyos gyujtóponttal bíró lencsével, milyen nagy eredetiről, milyen nagy felvételt készíthetünk. De elsősorban és legnagyobb mértékben annak szerkezetétől függ a kívánt képfelület megfelelő kirajzolása.

Sokszorosítási célokra használt lencsék főkövetelménye a tökéletes élesen rajzolás és csak másodsorban a fényerősség. Az egyik legmodernebb sokszorosító lencse az ú. n. Apochromat Tessar. Ezt 1902-ben a Zeiss-gyár a *Rudolph* által számított „Tessar" néven hozta forgalomba.

Az amatőr gépekbe szerelt lencsékhez viszonyítva a sokszorosító lencsék fényereje roppant különbséget mutat, mert mig az előbbiek átlag 1 : 2·8, 1 : 3·5, 1 : 4·5 fényerősek, a szokszorosító lencsék csak 1 : 9, 1 : 10, 1 : 12·5 fényerőt képviselnek.

Modern sokszorosító lencséknél gömbi elrajzolások már a legkisebb mértékig ki vannak javítva. Ugyancsak a modern szokszorosítás jellemzője az ú. n. achromatikus lencserendszer.

Az achromatikus lencse a színi eltérés (chromatikus aberratio) kiküszöbölése céljából az úgynevezett korona- és flintüvegből készül, mert a koronaüvegben megtört és szétszórt fényt a flintüveg ugyanannyival, de ellentétes irányban szórja, vagyis a koronaüveg színes fényét irányváltoztatással újra fehérré változtatja.

Természetes, hogy az igen szép teljesítményre képes mai modern lencsék elődei nem voltak ilyen jól használhatók, sőt bevallhatjuk, hogy a követelmények sem voltak ilyen nagyok régente! A mai modern offset eljáráson kívül, majdnem minden fotomechanikai eljárásnál olyan negatívra van szükségünk, mely fordított képet másol. Régente, mikor még, a már említett króm-zselatinos papírra másoltak s arról cinkre átnyomott képet marattak, megfelelt az egyenes állású negatív lemez. Mikor a cinklemezre való közvetlen másolás elterjedt, szükségessé vált az oldalt fordított negatív lemez. Ezt tükör vagy prizma segítségével érhetjük el.

Vannak azonban esetek, hogy a még ennél sokkalta régibb, azaz a legrégibb fordító eljárásokhoz kell folyamodni, amikor pl. nagy kisebbítéseket kell készíteni, hogy a kollódiumos felvételt, vagyis magát a kollódiumos réteget kell lehúzni és megfordítva ismét üvegre tenni.

Intézetünk feladata a térképek sokszorosítása. Ennek a feladatnak elvégzése nagy körültekintést, fegyelemmel párosult tudást, nemkevésbbé a benne dolgozók összeségének összhangban való munkálkodását teszi szükségessé, hogy feladatának meg tudjon felelni.

Térképeink elkészítésénél több munkamenetben is kisebb-nagyobb

szerepet visz a fényképezés, erre való tekintettel a nedves, tehát a kollódiumos eljárással kapcsolatos munka áll az első helyen.

Mik a követelmények ennél az eljárásnál?

Általános irányelvek, melyek minden térképnél fennállanak, elsősorban azok, melyek szerint annak méretét, végső kiviteli módját, vagyis a készítendő felvétel végső rendeltetését szemelőtt tartva, állapítjuk meg.

1. Rendelkezik-e a kérdéses lap a képbeállítás szempontjából kilométerhálózattal, vagy ha ez nincs, sarkokkal. (Tisztázati rajzaink ennek a követelménynek megfelelnek!)

2. Nem kell-e a kérdéses lapot valamely már meglevő nyomólemezhez vagy egyéb alapanyaghoz (sík-, domborzat-, vagy vízrajzhoz) illesztve fényképezni.

3. A síkrajz-szintvonal azonos méretre való fényképezése a rajzpapírok egyenlőtlen zsugorodása folytán ezidőszerint még bizonytalan. Többször különböző szárítási, nedvesítő vagy tágító kísérleteket végzünk a tisztázati rajzzal fényképezés előtt, ha az előírt méretek pontos betartása szigorú feltétel.

Tekintettel kell lenni a prizmás vagy a nélküli felvételre, a rajz finomságára, pl. a 60.000-es tisztázati síkrajza (amely 75.000-re kisebbítődik) és a 25.000-es szelvény domborzati rajza (amely természetes nagyságban készül) közötti vonalvastagságra, a megvilágítást illetően, valamint a papiros színére.

Figyelemmel kell lenni a tárgy egyenletes megvilágítására. A négy ívlámpa egyenletes helyzetét egy távolság- és szögmérővel pontosan be kell állítani. (Ez változó a különböző méretű redukcióknál.)

A pontos beállítás (amely különösen sok időt igénylő munka) és a megvilágítási idő az, ami minden felvételnél úgyszólván különkülön elbírálást kíván, mivel ennek ideje nemcsak a fentebb vázolt tényezőktől (papiros színe stb.), hanem a lencse fényerejétől, a diafragma nyílásától, a redukció arányától (kisebbítés-nagyítás) is függ!

Ezután kerülhet sor a tulajdonképpeni felvétel készítésére, arra, ami a laboratóriumi munka körébe vág: lemezérzékenyítés stb. A kollódiumos és egyéb sokszorosítási eljáráshoz körülbelül 50-féle vegyszer szükséges, a különböző lemezeken és fényérzékeny papirosokon kívül.

A sokszorosító eljárásban a kollódium sokáig uralkodott, míg a már fentebb említett brómezüst-zselatinos szárazlemezt 1871-ben forgalomba nem hozták. Ettől kezdve a fényképezés nem volt helyhez és sötétkamarához kötve, minthogy a felvételt bárhol, tehát házon kívül is meglehetett csinálni és akár napok mulva előhívni.

Ugyanakkor már a fényérzékeny papirok is forgalomban voltak, mint pl. az ú. n. sós papiros, az albuminpapíros. Az utóbbi vegyi összetételénél fogva kiválóan tartós volt; még ma is láthatók régi máso-

latok, melyek jókarban vannak. Mindkettőt csak használat előtt lehetett fényérzékenyíteni 10% ezüstfürdőben, tehát csak az egy napra való mennyiséget. Ezeket a műveleteket természetesen csak a hivatásos fényképészek készíthették; műkedvelők akkor még csak elvétve voltak. Később, 1868-ban már az előbbinél jóval érzékenyebb napfény-másolópapiros, a klórezüstös zselatinos papír került forgalomba. Természetesen a másolást az időjárás (derült-borult) nagyban befolyásolta; pl. nagyon borult időben egy-egy másolat elkészítése órákat vett igénybe.

Visszatérve a szárazlemez szerepére, feltalálása után már két évvel, 1873-ban *Vogel* a szárazlemezek színérzékenyítése körül szerez soha el nem múló érdemeket a zöld, sárga és vörös szín iránti érzékenyítéssel. Ez az ú. n. szenzibilizálás.

Mint ismeretes, színes reprodukciókat ezideig csak Senefelder eljárásával tudtak előállítani, ami tisztán kézi munka volt, minthogy az összes színeket külön-külön kőre kellett kirajzolni (sokszor 10—12 szín), a munka bonyolult volt és a legjobb kivitelezés ellenére az eredmény nem mutatta az eredetinek tökéletes másolatát.

Ez a tény nagyban támogatta a szakköröknek azt a törekvését, miképpen lehetne színes eredetieket hűen, eredeti színekben most már fotomechanikai úton sokszorosítani?

A színeknek a felbontását fényképezéssel, színszűrőkön keresztül *Maxwell* kísérletei adták, ami alapja lett a későbbi színes fényképezésnek és az akkor már javított autotípiai eljárással készült nyomódúcok és háromszín nyomásának. A szárazlemeznek sokfélesége már akkor is óriási fejlődést jelentett a fényképészetben. Nyomódúcok készítése szempontjából ezideig még mindig csak a kollódiumos lemez állt rendelkezésre, úgy a vonalas, mint az autotípiai negatívok előállítására.

Az 1900-as évek körül *Dr. E. Albert* a nagy német fotokémikus érdeme az ú. n. kollódium-emulzió feltalálása, ami a nedves kollódiumos eljárásnak óriási versenytársa lett és az maradt a mai napig.

A régi nedves lemez és a kollódium-emulzió anyaga külsőleg is nagyon eltér egymástól. Míg az előbbi fényérzékenysége két külön tényezőből, nevezetesen a kollódiumban helyetfoglaló jódsókból, valamint külön az ezüstfürdőből áll és csak e kettő egyesítése teszi azt fényérzékennyé, addig a másik egy oldatban, mint a neve is elárulja, kollódium-emulzió, amely kollódiumban brómezüst van feloldva, azaz emulgálva igen finom alakban és így készen egy oldatban, tehát mint fényérzékeny folyadék kerül a fototechnikus kezéhez. Ezek után joggal felmerülhet a hasonlatosság gondolata a brómezüst zselatinos szárazlemez és a kollódium-emulziós lemez fényérzékeny rétege között.

A különbség a kettő között nem csupán abban rejlik, hogy az előbbi fényérzékeny brómezüst sói a zselatin anyagban vannak, hanem a brómezüst, amely az utóbbinál kollódiumban roppant finom alakban

van emulgálva, jelentősen más tulajdonságokkal rendelkezik, mint az a brómezüst, amely zselatinos emulzióban van.

Nevezetesen gyors merevedése (kocsonyásodása) különlegesen és kiválóan alkalmassá teszik sokszorosítási célokra a kollódium-emulziót! Mind félárnyékú, mind rácsfelvételekre kiváló. Úgyszintén a különböző színek iránt a megfelelő színérzékenyítő anyagokkal a legjobb eredményeket adja. Az emulzióval szemben a nedves jódezüst-lemeznek egyetlen kiváló előnye (anyagiakat nem számítva) az, hogy vonalas rajzok fényképezésére a legalkalmasabb az összes hasonló anyag között, mivel a vonalak rajzát a legélesebben adja vissza.

Ennek az élesen rajzolásnak oka főleg abban van, hogy míg az emulziós lemez rétege egész vastagságában redukálódik a megvilágításnál, addig a jódezüstös lemez rétegén csak felületi redukálás történik a megvilágításkor. És mivel ez utóbbi csapadéka az előhívás alatt durvább szemcsézetből tevődik össze, érthető, ha a fehér és fekete, vagyis a redukált és nem redukált rész elválasztódása hirtelen, azaz élesen jelentkezik.

Ha e két különböző nedves lemez karakterét ilymódon egymással szembeállítva szemléljük, megállapíthatjuk, hogy e tény mindkettő értékét kölcsönösen támogatja s mindkettő igen értékes anyag, ha helyesen alkalmazza a fototechnikus!

Már fentebb említettem, hogy az emulzió különböző színek iránti érzékenysége (a megfelelő színezéssel) kiváló, mégis külön ki kell emelni azon kitűnő tulajdonságát, mely szerint a három- és négyszín eljárásnál közvetlen a színes eredetiről színszűrőkön keresztül készített egyes színkivonatok rácsfelvételeinél semmi más anyaggal nem lehetne pótolni!

Összetett szenzibilizálással készíthetünk panchromatikus, tehát zöld, vörös iránt is érzékeny emulziót!

A másik, a száraz (brómezüstzselatinos) lemezek világa is ilyen nagy, úgyszólván ki sem fejezhető arányokban fejlődött ki napjainkban. Míg hosszú éveken át a szárazlemez hivatása a táj-, arckép-, ipari s egyéb felvételek készítésére szorítkozott, addig napjainkban már igen nagy szerepet tölt be a reprodukciós technikában is, mint az úgynevezett photomechanikai lemez.

Sokszorosító intézetben ma már ezeket az anyagokat nem lehet nélkülözni. A különböző feladatok elvégzésére a közönséges lemeztől kezdve úgyszólván minden fajtát számon kell tartani, hogy adandó alkalommal a célnak legjobban megfelelő eredményt érhessük el.

Ugyanúgy, mint a színérzékeny emulziónál, a szárazlemeznél is meglepő sikerrel alkalmazhatjuk a színszűrőket. Az emulzió bevezetése előtt csak ezt használták színbontáshoz. Kiváltképpen nagy kiterjedésű eredetiek természet után készülő színkivonatainak készítésére a háromszínű eljárásoknál.

A szárazlemezek csoportjában, mint említettem, a modern foto-

mechanikai lemezfajták és filmek olyan nagy és választékos tömege áll rendelkezésünkre, hogyha történetesen kikapcsolnánk a már említett kétféle nedves lemezfajtát a fotomechanikai eljárásokból, nem volna többé feladat ezek folytatása. Magától értetődő azonban, hogy e két nedves lemezfajta sajátságos és egyedülálló előnyeinek helyesen alkalmazott kihasználása mindenkor szemelőtt tartandó!

A modern lemezfajtákkal és filmekkel kapcsolatos eljárások közül első helyen kell megemlíteni a modern koloroffset eljárást. Itt ugyanis nagy szerepet visz a fotomechanikai lemez és a fototechnikai film alkalmazása. Itt a nedves eljárás teljesen ki van küszöbölve. Tudjuk, hogy a régiek a színes kép utáni reprodukcióknál az egyes színeknek megfelelő lemezeket vagy köveket kézzel rajzolták ki (Senefelder litográfiája, illetőleg az úgynevezett kromólitográfia), addig a fényképészet feltalálása után már a színszűrőkkel részekre bontott lemezeken, cink vagy rézre átvitt képen végezték a színjavítást (aszfalt lefedés stb.).

A koloroffset eljárásnál ezek a javítások, illetve inkább retusok mind üveglemezen és filmen készülnek. Elvileg a háromszín vagy négyszín rendszerhez sorolhatnók, mert a kiinduló felvételek a háromszín, illetőleg a négyszín alapszíneinek (sárga, vörös, kék, fekete) megfelelő színkivonatok.

Ezek, minthogy olyan filmanyagra (tehát nem üveglemezre) készült felvételek, amelyek filmoldala mattirozott, vagyis amelyeken ceruzával és festékkel igen jól lehet retusálni, az alkalmazott színjavítás legnagyobb része már itt a filmnegatívon elvégeztetik! Ezekről az egyes színeknek megfelelőleg kiretusált filmnegatívokról készülnek a rácsos felvételek (pozitív). Ezekről, a kellő retusálás után, visszamásolás révén nyerjük a most már teljesen kész, az egyes színeknek megfelelő negatívokat. Ezután következik a másolás, cink- vagy alumíniumlemezre; ez már a nyomólemez.

Ezt azért részleteztem, hogy a munkamenetből is tisztán láthassuk, hogy ennek az eljárásnak minden mozzanata a modern fotomechanikai lemezzel és filmmel készül.

Külön hosszú leírás kellene ezen eljárásoknál magasnyomás-síknyomás közötti különbségek, előnyök-hátrányok ismertetéséhez, ami nem tartozik tárgykörünkhöz.

Tisztán szárazlemez eljárással készül a modern mélynyomás is, amelyet negatív és diapozitív lemezek és filmek felhasználásával iktatnak rézhengerre.

A fényképezés mind nagyobb szerepet tölt be manapság már a térképezés szolgálatában is, a külön erre a célra gyártott lemezek és filmek, továbbá a mérettartó fotopapírok használhatósága folytán.

Igen érdekes, ha visszatekintünk a fényérzékenység emelkedésére a fényképészeti eljárások során a feltalálástól napjainkig:

Eljárás	Évben	Megvilágítási idő
Heliográfia (aszfaltos)	1827	6 óra
Daguerrotípia jódezüsttel	1839	30 perc
Talbotípia gallussav előhívóval ...	1841	3 perc
Nedves kollódium eljárás	1851	10 mp.
Brómezüstkollodium emulzió	1864	15 mp.
Brómezüstzselatinok a feltaláláskor ...	1878	$1—{}^{1}/_{200}$ mp.
Brómezüstzselatinok	1900	${}^{1}/_{1000}$ mp.

Itt kell megemlíteni a térképezés szempontjából is fontos infravörös lemezek egészen rendkívüli tulajdonságait, amelyek nem csupán messze eső tájfelvételre alkalmasak. E lemezfajtának legjellegzetesebb tulajdonsága, hogy sugarai a ködön keresztülhatólag szabadszemmel, sőt távcsővel sem látható olyan részletek kerülnek lemezünkre, amelyeknek a felvétele más lemezfajtával egyáltalán lehetetlen volna. De egyéb vonatkozásban, pl. orvostudományi szempontból máris különleges szerepet tölt be.

Érzékenységi foka a sötétkormos infra-szűrővel kb. 8-szoros, a vörös szűrővel kb. 4-szeres. Egyébként a fotocellás megvilágításmérők, amelyek az ibolyántúli sugarakra igen finom hatást váltanak ki és a 17—18 Scheiner fokra számított adatoknak 8—10-szerese a megfelelő, erre a célra is igen alkalmazhatók.

Az infra-vörös lemezek teljesítőképessége mellett a színes kisfilmek (24×36 mm) szerepe is bámulatos, de különösen ez utóbbit a modern filmgyártás csodájának is nevezhetjük. A már régebben, kb. 30 évvel ezelőtt közismertté lett Lumière-féle színes autochrom lemezhez csak annyiban hasonlít, hogy egyetlen felvett példánya pozitív képet ad, de színekben sokszorosan tökéletesebb az autochromnál. Az így felvett pozitív filmkép sokszorosítási célokra kiválóan alkalmas. Az autochrom lemez sárga, vörös, kék szemcsézete annyira erős volt (szabadszemmel is jól látható), hogy e hibájánál fogva úgyszólván teljesen alkalmatlan volt színkivonatok készítésére. Ezzel szemben a színes film, teljes szemcsementessége folytán, kiválóan alkalmas ilyen célra. Egyetlen hibájául lehetne megemlíteni kis méretét.

A filmek előhívása többszörös előhívási és fordító eljárással készül, amelynek elvégzésére az illető gyárak saját laboratóriuma rendezkedett be. Kisfilmes Contax-Leica stb. géppel rendelkező mű-

kedvelők gyönyörű szórakozást találhatnak a színes kisfilmek birtokában!

Az itt felsorolt és röviden összefoglalt anyagok és eljárási módok csak kis részét ölelik fel annak a nagy együttesnek, amelyek ma fototechnikai célokra a rendelkezésünkre állanak. Ebből a kis töredék részből is jól láthatjuk azonban azt a nagy és szép fejlődést, amely a szürkésen homályos kis képpel 100 esztendővel ezelőtt elindult, nagy hódító útjára!

Forrásmunkák:

R. Russ: Handbuch der Modernen Reproduktions Technik.
J. M. Eder: Geschichte Der Photographie.
Magyar Nemzet: 1939. II. 14-i száma.
Szakál Géza: Gyakorlati fényképezés.

SZEMLE

Az 1:5000 méretarányú „Német alaptérkép" (Deutsche Grundkarte) keletkezése és fejlődése. Karl Gutsche.

(Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme, 1938., 2. füzet.)

A Németországban folyamatban levő országos közmunkák és telepítési feladatok kapcsán erősen kidomborodik a nagyméretarányú térkép jelentősége.

Baeyer tábornok már 1850-ben és 1860-ban állást foglalt egy geodéziai alapokon nyugvó nagyméretarányú térkép megteremtése mellett, de előrelátó törekvései nem jártak sikerrel.

1908-ban a felmérés központi vezetősége a porosz katonai térképészeti intézet javaslatára felszólította a birodalom 48 hatóságát, foglaljon állást egy nagyméretarányú térkép megteremtése tárgyában. A hatóságok többsége, *abban az időben, a 10.000-es* méretarányt tartotta kívánatosnak.

Minthogy a porosz katonai térképészet már akkor világosan látta, hogy műszaki és gazdasági célokra egy nagyméretarányú térkép szükséges, 1910-ben kísérleti felméréseket végzett, egyelőre 10.000-es méretarányban.

A további kísérleteket a világháború megakasztotta. A háború tapasztalatai azt mutatták, hogy sokféle célra szükséges a nagyméretarányú térkép. A haditérképező alakulatok pl. 1:1000 méretarányú rohamvázlatokat, sőt az árkászok számára 1:500 méretarányú térképeket is készítettek. Mindez nagyban hozzájárult a méretarány kérdésének tisztázódásához, mert kiderült, hogy a megteremtendő térkép méretarányának olyannak kell lennie, hogy a vízszintes méretek *teljes hűséggel* ábrázolhatók legyenek.

Beható mérlegelés alapján a német legfelsőbb hadvezetőség *az 5000-es* méretarányt választotta.

1919-ben kísérleti felméréseket végeztek 1:5000 méretarányban, ennek során kipróbálták a munkaeljárást különböző terepen, az alapul szolgáló kataszteri és egyéb térképek használhatóságát, tapasztalatokat gyüjtöttek a műszerekről, munkateljesítményről, pontosságról, rajzi kivitelről és a költségekről.

1921—24. években már geológiai, gazdasági és bányászati célokra végeztek felméréseket, különféle helyeken.

1924-ben az 5000-es térkép lapbeosztását a Greenwichtől kiinduló Gauss—Krüger-féle meridiánsáv-hálózatra alapozták, tehát a térképmű a Bessel-féle földi ellipszoid Gauss—Krüger-féle szögtartó hengervetületében készül.

Az egyes térképlapok mérete 40×40 cm, területe 4 km² és km-számozású hálózati vonalak határolják. A térképeket két színben (sikrajz fekete, domborzat barna) nyomják.

Az egész birodalom területe kb. 144.000 térképlapot ölel fel.

1925-ben a Reichsamt für Landesaufnahme kiadta a felmérés egységes végrehajtására szolgáló szabályzatokat.

1925-ben az intézet akkori vezetője felhívást bocsátott közre, ebben felszólította a gazdasági közületeket, az állami felmérési szerveket, városi mérnöki hivatalokat stb., hogy a térképmű előállításában hathatósan működjenek közre. Az intézet 1925-től mostanig a következő 5000-es térképlapokat adta ki:

Mezőgazdasági célokra: 1 lap.
Bányamérnöki és geológiai vizsgálati célokra: 15 lap.

Városépítési, telepítési és rendezési célokra: 245 lap.
Vízépítési célokra: 158 lap.
Partvédelmi és víznemesítési célokra: 151 lap.

A felmérésnél a *légi fotogrammétriát* is nagy mértékben alkalmazták. Az 5000-es térképek alapján a 25.000-es és 100.000-es térképeket is helyesbítették.

Újabban, miniszteri rendelettel, az 5000-es térképek készítését *hivatalosan* is elrendelték. *Szüts.*

Az országos felmérés és térképészet újjászervezése Németországban.

(Mitteilungen des Reichsamts für Landesaufnahme, 1938., 4. füzet.)

A német birodalmi belügyminiszter, az erre vonatkozó törvény alapján, 1938 június havában, *felmérési főkerületek* (Hauptvermessungsbezirke) megalakítását rendelte el. E szerint a birodalom területét 14 felmérési főkerületre osztották be, számozásuk I.—XIV.

A felmérési főkerületeknek megfelelően a következő *felmérési főosztályok* (Hauptvermessungsabteilung) alakulnak:

I. Königsberg, II. Breslau, III. Dresden, IV. Potsdam, V. Stettin, VI. Hamburg, VII. Hannover, VIII. Magdeburg, IX. Münster, X. Köln, XI. Wiesbaden, XII. Stuttgart, XIII. München, XIV. Wien.

A felmérési főosztály az illető városban székelő kormányzati szerv egyik osztályát alkotja és 4 osztályra oszlik:

1. Általános vezetés, személyzeti és igazolási ügyek.
2. Háromszögelés, magasságmérés.
3. Terepfelmérés.
4. Térképrajzolás, nyomda.

A felmérési főosztály vezetője a belügyminiszter által kinevezett műszaki tisztviselő, aki az érdekelt szervekkel (kataszter, hadsereg, területszervezés) szoros kapcsolatokat tart.

A felmérési főosztály feladatai:

1. Az országos háromszögelési hálózat megteremtése, fenntartása és megújítása.
2. A felmérési hálózat megteremtése, fenntartása és megújítása.
3. Magasságmérések.
4. Az országos alapponthálózat felügyelete, elpusztult pontok helyreállítása, a Reichsamt für Landesaufnahme elnökének utasításai szerint.
5. Az eddig a „gyüjtőhelyek" hatáskörébe utalt munkák.
6. Az 5000-es német alaptérképnek (Deutsche Grundkarte), valamint előbbi fokozatának, a „Katasterplankarte"-nak előállítása, nyilvántartása, másolása és sokszorosítása.
7. A 25.000-es tereprajzi térkép előállítása, nyilvántartása, másolása és sokszorosítása.
8. Különleges munkák.

Az eddigi szervezetről az új szervezetre való áttérés *fokozatosan* történik.

A Reichsamt für Landesaufnahme elnöke a felmérési főosztályok felügyeletében közreműködik. Saját ügykörét érintő műszaki ügyekben a felmérési főosztályoknak, a belügyminiszter megbízásából, közvetlen utasításokat adhat és kisebb terjedelmű munkálatokhoz a főosztályokat igénybeveheti. Közvetlen befolyásával és műszaki ellenőrzéssel gondoskodik arról, hogy a felmérési főosztályok a méresszaki és térképrajzi munkálatokat egységesen hajtsák végre.
Szüts.

KÖNYVISMERTETÉS

Dr. Ing. G. Nikolau—Berland: Die Photogrammetrie im Forstwesen. (Kiadó: Herbert Wichmann, Berlin—Grunewald.) A könyv tartalmilag két részre tagozódik. Az első részben a fotogrammétriáról ad általános képet, a másik részben annak az erdőgazdaságban és a vadpatak szabályozásában való alkalmazását tárgyalja.

Első rész: A fényképmérésnek, mint új tudományágnak, rövid ismertetése után áttekintő képet ad annak a többi tudományágakhoz, de különösen a terepfelméréshez való viszonyáról.*

A fotogrammétria fejlődését 1839-től a mai napig öt korszakra osztja, gondosan összeállított adatokat szolgálva az egyes korszakok gyakorlati és elméleti eredményeiről, úgy Európára, mint az Európán kívüli államokra vonatkoztatva. Ezen eredmények minősítését a térképezés és a területmeghatározás alapján végzi, ismerteti azok megbízhatóságát és hibahatárait. Rámutat a fotogrammétria gazdaságosságára, amit idő, emberi erő és költségmegtakarításra vonatkozóan statisztikai adatokkal bizonyít.

Második rész: Ismerteti a Kárpát-államok (Románia, a volt Lengyelország és a volt Csehszlovákia), valamint a Balkán-államok (Jugoszlávia, Görögország, Bulgária, a volt Albánia és Törökország) gazdasági viszonyait, kapcsolatba hozva azt a felmérések eddigi eredményeivel és a még szükséges munkálatokkal. Tárgyalja a fotogrammétria alkalmazását a térképezés, különösen a gazdasági térképek készítésénél, ezután tér át a címben megadott feladatok tulajdonképpeni ismertetésére.

Az erdészet keretén belül való alkalmazását négy csoportra tagozza:

1. Az erdőmérnöki gyakorlatban, mint az erdőmérés, a feltárás és az erdőhasználat segédeszköze.
2. Az erdei üzemekben, mint az orográfiai, hidrográfiai, topográfiai, erdei, szociális és történeti adatok feltárásának segédeszköze.
3. Az erdőigazgatásban, mint az erdőterületek nyilvántartásának és az erdővédelemnek segédeszköze.
4. Az erdészeti kísérletek és tanulmányok segédeszköze.

Az ezen csoportosításban végzett munkálatok 1891-től a mai napig elért eredményeit időrendi sorrendben ismerteti. Ezután a Balkán- és Kárpát-államok erdőgazdasági viszonyait, az erdőmérést, különös tekintettel a fotogrammétriára, veszi vizsgálat alá.

A fotogrammétria alkalmazásának lehetőségeit ismerteti ezután ezen államok erdőrendezési, erdőhasználati és erdőművelési munkálatainak keresztülvitelében, ugyancsak statisztikai adatokat adva ezen munkálatok jelenlegi állásáról és a jövőben elvégzendő feladatokról.

---

*) Azon európai egyetemek és főiskolák sorából azonban, melyeket az 1936—37. évre vonatkozóan mint olyanokat sorol fel, ahol a fotogrammétria, mint a geodéziától független tárgy előadatott, kihagyja Magyarországot, ahol köztudomásúan a M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem erdőméréstani tanszékén, már az 1929—30. évben az egy teljes félév tananyagát képezte.

A vadpatak szabályozással kapcsolatosan ismerteti a vadpatakok keletkezésének okait és rámutat azokra az állami intézkedésekre, melyek ezek megszüntetéséhez szükségesek. A fotogrammétria felhasználását a vadpatakok szabályozásánál, a munkamenet szerint osztályozza, mégpedig a területek megállapitása, az elértéktelenedett területek meghatározása, az elértéktelenedés okának felkutatása, a szabályozás tervezése és a szabályozott területek kezelése és nyilvántartása terén. A Kárpát- és Balkán-államok e téren végzett munkálatait és előirásait világítja meg, majd általános érvényű szabályokat állít fel, ezen nemzetgazdaságilag oly fontos és az erdőgazdálkodásra háruló feladat keresztülvitelére.

Szinay János.

Roberto Almagió: La carta dei paesi danubiani e delle regioni contermini di Giacomo Gastaldi (1546). Riprodotta dall'unico esemplare conosciuto, conservato nella Biblioteca Vaticana, con un commento illustrativo. Biblioteca Apostolica Vaticana 1939. — Nagy ivrét, 20 lap + 5 tábla.

Mindezideig csak hírből volt tudomásunk a XVI. század legnagyobb olasz térképészének, a piemonti *Giacomo Gastaldi*-nak „La vera descrittione di tutta Vngheria, Transilvania, Valachia; parte di Polonia, Podollia e Rossia; con tutta la Boemia, Slesia, Moravia, Austria; parte di Franconia et la Baviera; dalla parte australe del Danubio la Bulgaria, la Bossina, Servia et Romania; parte de Italia con tutta la Schiavonia" című, *Matteo Pagan* kiadótól Velencében, 1546-ban közzétett térképről, melyet a vatikáni könyvtárban őrzött egyetlen ismert példányából *Almagió Róbert*, a római egyetem nyug. földrajz tanára most értékes tanulmánnyal ellátva közreadott.

A térkép négy, egyenkint kb. 53×37 cm nagyságú levélből áll, melyek eggyé illesztve, kb. 106×74 cm-nyi lapon, ügyesen kivitelezett fametszetben, összefüggő térképét ábrázolják a dunai államoknak, kb. 1,480.000-es méretarányban. Almagió kiadása mind a négy lapot eredeti nagyságban közli ugyanannyi táblán, melyekhez ötödik táblakép a térkép szintétikus, kb. negyedére kisebbített ábráját csatolja, kiegészítve a kísérő szöveggel, mely hat pontban a térképnek 1. külső jellemvonásaival, 2. szerzőjével, 3. kiadójával, 4. tartalmával, 5. forrásaival s csillagászati elemeivel, végül 6. jelentőségével foglalkozik.

Tekintve Magyarországnak a Duna-medencében elfoglalt központi földrajzi helyzetét, Gastaldi művének főrészét hazánk térképe alkotja, mégpedig oly ábrázolásban, mely terjedelem dolgában vetekedik *Lázár* diáknak 1528-ban megjelent s Magyarországot 78·3×54·8 cm nagyságú, kb. 1,200.000-es méretarányban feltüntető térképével. Rajta kívül teljes egészükben csak a dunai államok (Ausztria, Szerbia, Oláhország és Bulgária), valamint a velük szomszédos államok (Cseh-Morvaország, Szilézia, Dalmácia és Bosznia) vannak ábrázolva, míg az őket környező államok (Német-, Lengyel-, Orosz-, Olasz- és Törökország) csak annyiban ábrázoltatnak, amennyi belőlük az É. sz. 42—52 és a K. h. 32—56 fokai közé esik. Látnivaló tehát, hogy Gastaldi térképe közép-keleti Európát akarja ábrázolni, melyről előtte csak a *Ptolemaeus*-kiadásokban látható 1450-es *Cusanus*-féle térkép és ennek származékai léteztek. Következésképp Gastaldi műve a Cusanusé után közép-keleti Európának az első önálló forráskutatások alapján kidolgozott térképe.

Bámulatra méltó a szakértelem, mellyel Almagió a térkép egyes részeinek forrásait kutatja, megállapítva, hogy „Magyarországot illetőleg közös elemei vannak Lázár-féle Tabula Hungariae-val a nélkül, hogy biztosan meg lehetne határozni, vajjon Gastaldi az eredetiből, vagy valamelyik származékából merített volna". Sajnos, ezzel a rövid kijelentéssel egy szóval sem mond többet a térképnek hazánkat ábrázoló részéről, melynek pedig behatóbb vizsgálata nélkül igazságosan meg sem ítélhető a térkép értéke.

A leszármazás kérdésének vizsgálatánál emlékezünk *Dr. Harmos Eleonóra* állítására („Térképészeti Közlöny" I. k., 168 l.), mely szerint Lázár diák térképét „megjelenése után egy évvel már Velencében látjuk kinyomtatva, legalább is

erről értesítette 1529-ben *Jacobus, Ziegler Tannstettert.*" Addig azonban míg Ziegler levele kiadásra nem kerül, Lázár térképe ezen állítólagos és senkitől sem látott második kiadásának létezése jogosan kétségbe vonható; következésképp Lázár második kiadásául a *Giovanni Andrea Vavassore*-tól Velencében 1553-ban készített térképét kell tartanunk, mely Gastaldi térképénél hét évvel később jelent meg. Ismereteink jelen állása szerint tehát megállapítható, hogy Gastaldi a magyarországi, részben Lázár térképének 1528-as kiadását használta forrásul. Innen kölcsönözte a földrajzi elemek ama gazdagságát, melynél fogva térképe a dunai-államok közül Magyarországot viszonylag a legteljesebben ábrázolja. Sajnos, Gastaldi Lázár térképéből ennek alapvető hibáját, a ferde beállítást is átültette, sőt többé-kevésbbé ehhez hangolta a környező államokat is. Almagió nem vette észre Gastaldi térképe főrészének e nagy fogyatkozását s úgyszólván csak Itália esetében állapit meg bizonyos elferdülést („una sorta di torsione"), holott e fogyatkozás nagy súllyal esik latba a térkép értékének elbirálásánál, mejyet a tudós kiadó túlbecsülni látszik.

Lázár diák nem volt jó térképész s így a ferde beállitással elkövetett hibája némikép megmagyarázható; Gastaldi azonban a XVI. század legnagyobb olasz térképésznek jó hirét élvezi, aki, mint ilyen, Lázár diák hibájának átvétele miatt menthetetlenül áll a modern kritika itélőszéke előtt. Neki mindenesetre észre kellett volna vennie Lázár térképének hibáját, mert ismerte *Wapowski* Bernátnak 1526-ban megjelent, Magyar- és Lengyelországot ábrázoló, tájolásában és földrajzi elemeiben pontos térképét, melyet saját térképe lengyelországi részében forrásul használt. Azonban ő Lázár rossz beállitású térképét, kétségkívül a földrajzi elemekben való rendkivüli gazdagsága miatt, elébe helyezte Wapowski pontosabb térképének, veszélyeztetve saját tudományos érzékét. Szerencsétlen választása következtében nem érdemli meg „a kritika és bölcs revízió" magasztaló kifejezéseit, mellyel Almagió jellemzi Gastaldi munkáját, miként jelen térképen is csak másodrangú alkotás marad gazdag térképészeti termelésében.

Mindazonáltal magyar szempontból sem vitatható el Gastaldi művének nagy jelentősége. Elismerésre méltó, hogy oly korban, midőn hazánkban nem volt művelője a térképészetnek, Magyarországról térképet adott, melynek rendkívüli becset tulajdonit az a körülmény, hogy Lázár diák térképének ez idő szerint első származéka s mint ilyen, a magyar térképészet[illegible] az olaszra gyakorolt hatásnak már szerkesztője személyénél fogva is [illegible]re méltó emléke.

Hálásak vagyunk tehát Almagió Róbert[illegible]t és a vatikáni könyvtárnak egyaránt, hogy az unikum tudományos és n[illegible]gyszerű kiadásával közkinccsé tette Giacomo Gastaldi térképét, melynek behatóbb vizsgálatára még vissza fogunk térni. *Dr. Banfi Florio* (Róma).

Velősy Béla: Természetjárás, térképismeret. 16°, 158 oldal, *Gerritsen Vilmos* és *Örvényi János* rajzaival. Budapest, 1940. A Magyar Cserkészszövetség kiadása. A *Kleineisel Miklós: Cserkészpróbák könyvei* című sorozatnak 1. száma. Vitéz *Máthé Kálmán* vk. ezredes előszavával.

A több szakmában jártas emberek mélyebben látnak, tömörebben írnak és rátapintanak a dolgok velejére. Pedagógiai érzékük valahogy több, mint azoké, akik csak egy szakmában merülnek el.

Velősy térképész, de egyben öreg cserkész is. S a cserkészetből fakadó oktatói és neveiői érzékkel ir mostani zsebkönyvében is sok olyanról, amit a „természetjárás és térképismeret" cím nem is sejtet. Zsebkönyve a kirándulók, táborozók vezetője, oktatója, bennünket azonban mindezekből *csak a térképismereti részek* érdekelhetnek.

Térképet olvastató és ismertető könyvünk és füzetünk — hála az egyre fokozódó közérdeklődésnek — ma már több van. Kicsi is, nagy is, ilyen is, olyan is. Oktatói érzéket azonban nem mindegyikben találunk. Ha meg szövegük jó, szemléltetésüket kell hiányolnunk.

Velősy könyvecskéjében megvan az összhang a szöveg és az ábrák, rajzok között, mert ezeket is hozzáértők (egyikük ugyancsak cserkész) készítették.

A zsebkönyv gondolat- („tan"-) menete, mert hiszen ebben a legeredetibb, a következő:

Nem a térképpel, hanem a *világtájak* és ezek meghatározásával kezdi, majd távolságot becsültet s csak azután szól a térképről. Elmondja az alapfogalmakat, aztán a *főbb* térképjeleket sorakoztatja. Igen helyesen, nem minden aprólékos jelet magyaráz meg, hanem csak a fontosabbakat. S nem eredeti nagyságban adja rajzukat, hanem — *nagyítva.*

Nyujt azonban a szerző *teljes* jelkulcsot is, de csak később, amikor olvasói a jelek alakjával és jelentésével már megbarátkoztak.

A hegyrajz ismertetésénél a csikozást és a szintvonalakat egyenlő mértékben méltatja. S nem egyvégtében tárgyalja ezt a nehezebb részt, hanem — jó érzékkel — adagolva. Előbb a domborzat ábrázolásának általános elveit, elemeit vázolja s csak később tér rá a részletekre. Közben — pihentetőnek — másról is beszél, pl. tüzetesen tárgyalja a távolságmérés módozatait.

A gyakorlati rész bő és sok képpel szemlélteti a térkép betájékozását, a térkép után való eligazodást stb. Menetidőket számit, az útirány betartására ad útbaigazitást, sőt még az egyszerű magasságméréseknek is helyet szorít. A láthatóság megállapitása, metszetek szerkesztése, domborművek készítése stb. szerepel. Megmondja, hogy hordjuk, óvjuk a térképet, sőt azt is, hogy helyesbitse hiányait a cserkész, hogy készitsen hevenyészett vázlatot.

S mindezt tömören, velősen és gördülő nyelvvel mondja el, mindössze 45—50 kicsi oldalon. *Strömpl G.*

FOLYÓIRAT SZEMLE

ERDÉSZETI LAPOK. 1939. LXXVIII. évf. XII. füzet.

SZEDERJESI ÁKOS: A légitérképészet szerepe a korszerű erdészetben.

A m. kir. honvéd térképészeti intézeten kivül a légitérképezéssel legbehatóbban az erdészek foglalkoznak. Fentnevezett szaklapjuk már több izben foglalkozott ezzel a kérdéssel. Szerző jelenlegi cikkéből értesülünk, hogy fotogrammétriai felvételt Hazánkban a kilencvenes években Csiby Lőrinc főerdész készített.

A fotogrammétria multja a polgári életbe, tehát az erdészekhez vezet és a jövője is ott van biztosítva. A műegyetem soproni karán, az erdészeti osztályon tanítják egyedül ezt az új tudományágat.

Szerző, munkája további során a fotogrammétria meghatározását, annak elvét ismerteti, majd az erdészettel kapcsolatos légifényképészeti munkálatokról ad rövid tájékoztatót. Cikke során megemlíti intézetünket is és rámutat arra, hogy a honvéd térképészeti intézet segitségével hazai erdészetünk is bevezethetné a külföld példájára a légifényképezést.

FÖLDRAJZI KÖZLEMÉNYEK. 1939. LXVII. kötet 4. szám.

IRMÉDI-MOLNÁR LÁSZLÓ DR.: Az 1786. évi kataszteri felmérés Zala vármegyében.

Igazságosabb és általános adóztatás végett 1786-ban II. József elrendelte a telkek felmérését és a földek hozamának megbecsülését. Ezt nagy felmérési munkálat vezette be, melynek eredménye számtalan elsőrendű térkép volt. Sajnos, az az ellenszenv, amely azt a munkálatokat a magyar nemesség és polgárság részéről kisérte, a munkálatok majdnem 100%-át megsemmisitette. Alig van levéltár hazánkban, ahol ennek a nagyszabású felmérési munkának csak nyomai lennének. Eddig a kecskeméti és zalaegerszegi levéltárok anyagát sikerült kikutatni, feldolgozni és képet adni erről a kiváló térképező munkáról.

STRÖMPL GÁBOR DR.: Légifényképek a gazdaságföldrajz szolgálatában.

A térképezésnek ezt a legmodernebb eszközét ismerteti a szerző, beállítva a gazdaságföldrajz keretébe. Különösen hangsúlyozza annak pedagógiai jelentőségét. Rámutat a légifénykép és a térkép együttes szerepére, mert a légifénykép a földrajzi térképet nem szoríthatja ki, csak kiegészíti és mint ilyen, megbecsülhetetlen.

HONVÉD ALTISZTI FOLYÓIRAT. V. évf., 8. szám, 1938.

BOGNÁR JÓZSEF: Bevezetés a térképolvasásba.

Röviden reá mutat szerző a térképhasználat feltétlen szükségességére és annak jelentőségét példákkal támassza alá.

— VI. évf. 2. szám, 1939.

SÁNDOR GÉZA: Vizitérképek készítése.

Általános vonásokban, röviden ismerteti szerző a vizitérképezés műszerét, módszerét. Felhivja a figyelmet cikkében ennek a térképezésnek fontosságára a szárazföldi mellett.

A m. kir. honvéd térképészeti intézet parancsnoksága a térképezéssel kapcsolatos és kevésbbé ismert, közhasznú kérdések megvilágítására szakcikkek közzétételét határozta el a Magyar Katonai Szemle hasábjain. Ezáltal kívánja megismertetni a térképezés módszerét, lényegét, előállítását, történetét stb. a térképet állandóan használókkal.

MAGYAR KATONAI SZEMLE. 1939. IX. évf. 4. szám.

WITAUSCHEK GYULA: Magyar topográfiai térképek vetületi kérdései katonai szempontból.

Röviden, igen jó ábrák segítségével ismerteti mindazokat az összrendező rendszereket, amelyeket a háború előtt Magyarországon használtak, rámutatva ezzel arra a roppant nehézségre, amellyel meg kell küzdeni az átszámítások során.

— 1939. IX. évf. 5. szám.

HOFHAUSER JENŐ: A mágneses tájékozás mérésszaki és térképészeti vonatkozásai.

A m. kir. honvéd térképészeti intézet által bevezetett mágneses adatoknak térképeinken való feltüntetésének előmunkálatait, módszereit és számítási módozatát ismerteti.

— 1939. IX. évf. 6. szám.

IRMÉDI-MOLNÁR LÁSZLÓ DR.: Az első magyar állami térképező intézet.

A kiegyezés utándi idők nagy szervezési lendületébe a magyar térképező intézet megszervezését is elhatározták. Vezetőjévé a nagy katona-térképészt, Tóth Ágoston honvéd ezredest tették, akinek lelkes munkája révén sikerült az intézetet megszervezni. Sajnos, rövid életű volt ez az intézet, nem birt fennmaradni a K. u. k. Militärgeogr. Institut, de leginkább a magyar kataszteri hivatal féltékenykedései miatt.

— IX. évf., 7. szám, 1939.

SZÜTS LAJOS: A terepfelmérő eljárások fejlődése az utóbbi évtizedekben.

Rövid bevezető sorok után a volt Osztrák-magyar monarchia terepfelmérő eljárásait ismerteti, majd pedig áttér a földi fényképmérés elemeinek bemutatására. A légi fényképmérés áttekintése, majd pedig a fényképező eljárások fejlődése a világháború után, áttér a magyar terepfelmérő eljárások ismertetésére.

HOFHAUSER JENŐ: A 400-as körosztás.

A műszerek köreinek régi sexagezimális beosztása helyett ajánlott centezimális beosztását ismerteti szerző és utóbbinak előnyét hangsúlyozza a régivel szemben.

VÖRÖSS JÓZSEF: A topográfiai felmérés mai helyzete.

A ma használatos térképfelvételezés eszközeit és módszereit közli szerző, számos igen jó ábra kíséretében. Végigvezeti az olvasót az elő-, oldal- és hátrametszés műveletein. Majd az irányzás, a távmérés, a sokszögmérés és az ugróállásokkal való mérés stb. bemutatása után a magasságmérés módszereit ismerteti. Végül néhány sorban áttekintést ad a terepfelmérés végrehajtásáról.

— 1939 10. szám.

HORVÁTH BÉLA: A térkép elkészítése.

Igen jó betekintést enged szerző abba a végtelen finom rajzi munkába,

amelyet a térképrajzoló végez, hogy szépkivitelű térképeinket előállíthassuk. Fokozatosan vezeti be az olvasót a térképrajz rejtelmeibe, bemutatja nehézségeit és végül pár sorban a térkép helyesbítésére is kitér.

— 1939. 11. szám.

ALBÁN IMRE DR.: Katonai térképeink műszaki munkálatai.

Szerző igen jó képét adja annak a nagy és végtelen pontosságot kívánó munkának, amelyet a katonai térkép követel magának a nyomdatechnikától. Négy főtérképünk, a 25.000, 75.000, 200.000 és 750.000-es térképeink sokszorosítását jól áttekinthető táblázatból ismerheti meg az olvasó. A cikk végén még ízelítőt ad szerző a rézlemezek javításáról és a közvetett (offset-) nyomás lényegéről.

MAGYAR MÉRNÖK- ÉS ÉPÍTÉSZ-EGYLET KÖZLÖNYE. 1939. LXXIII. kötet, 15—16 szám.

VEDRES ISTVÁN emlékserleg ünnepi estje Szegeden, 1939 jan. hó 21-én.

Hazánk egyik kiváló mérnöke volt Vedres István. Sokoldalú munkásságot fejtett ki szűkebb hazájában, Szegeden és környékén. Kitűnő vízszabályozásai, a futóhomok megkötése terén végzett jelentős munkái stb. emelték naggyá. Mint térképész is nagy figyelmet érdemel. Éppen előbb említett munkáinak alaposabb megismeréséhez készített elsőrangú térképészeti munkákat.

Emlékének serleget szenteltek és évenkint a rendezendő emlékünnepen Vedres életének gazdag erkölcsi tartalma által lelkesítőleg kívánnak hatni a fiatal magyar mérnökök szellemi összehangolódására, önmagunk megbecsülésére.

MILITÄRWISSENSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN. LXIX. évf., febr. 1938.

HANS KNAPP: „Das Raumbild in der Kartographie."

A domborhatású térképnek, az úgynevezett anaglif térképnek lényegét magyarázza.

PETERMANNS GEOGRAPHISCHE MITTEILUNGEN. 1939. 85. évf. 3. szám.

GEISLER WALTER DR.—MAX ECKERT GREIFENDORFFS: Bedeutung für die geographische und kartographische Wissenschaft.

A térképezés kiváló szaktudósa, Max Eckert Greifendorffs, 1938 karácsonyán elhalt.

Élete munkásságának derekát Aachenben, mint az ottani müegyetem tanára töltötte el. Nevéhez fűződik az új német hadsereg felmérési osztályának gyökeres átszervezése.

Újfajta térképvetületek megszerkesztésével és számításával is foglalkozott. Ezen munkájának gyümölcse volt a területtartó azimutaloid térképvetület. Behatóan foglalkozott a térképészet majd minden ágával. Azonkivül kitűnő művelője volt az emberföldrajznak épúgy, mint a geomorfológiának és a physiogeographiának. Legnagyobb hatást azonban a haditérképezés fejlődésére gyakorolt. Főműve, a „Kartenwissenschaft", a maga nemében egyedülálló nagyszabású munka, mely minden, a térképpel összefüggő kérdést felölel.

— 1939. 85. évf. 5. füzet.

SPENDER MICHAEL: Terrestrische- und Luft-Photogrammetrie in Grönland.

A dán expedíciók tapasztalatairól számol be a cikk, amelyeket 1933—35. években Keletgrönlandban szereztek. Szerző mint geodéta vett részt a kutatás-

ban. Roppant nehézségek akadályozták a munkálatokat. Nagy gyakorlat, gyors leolvasási képesség és pontos vázlatkészítészítés volt a főkövetelmény, hogy eredményes sztereofotogrammétriáról szó lehessen.

— 1939. 85. évf. 9. füzet.

WINKEL OSWALD: 25 Jahre Neue Netzkombinationen.

Hosszú esztendőre terjedő térképészeti munkásságáról ad áttekintést a leipzigi neves térképész, O. Winkel. A vetületek terén alkalmazott újításai nagy jelentőségűek voltak minden szempontból. Vetületei a Mercator-térképeket egészen kiszoritották.

Szerkeszti és kiadja: **M. kir. honvéd térképészeti intézet,** Budapest, II., Olasz-fasor 7—9. szám.
Parancsnok: **vitéz Somogyi Endre** vk. ezredes.
Felelős szerkesztő: **dr. Molnár László** m. főtisztviselő. — Nyomdafőnök: **vitéz Haála József** ezredes.

M. kir. honvéd térképészeti intézet, Budapest, II., Olasz-fasor 7—9. szám. — M. 1240.-939 W

TÉRKÉPÉSZETI KÖZLÖNY

SZERKESZTI ÉS KIADJA A M. KIR. HONVÉD TÉRKÉPÉSZETI INTÉZET

V. KÖTET * BUDAPEST, 1938. XII.—1939. XII. * 1-4. SZÁM

TARTALOMJEGYZÉK.

*

† Vitéz Czékus György m. kir. tüzéralezredes emlékezete ... 3
† Farkas Ferenc ny. m. kir. gt. alezredes emlékezete ... 161
† Kiss Lajos Kornél ny. szertári főtisztviselő emlékezete ... 4
† Szentiványi Sándor ny. m. kir. ezredes emlékezete ... 2
Karacs Ferenc térképmetsző emlékezete ... 1

HIVATALOS RÉSZ.

Az 1937. év térképező munkálatai ... 5
„ 1938. „ „ „ ... 163
Beszámoló az 1938. évi római fotogr. kongresszusról és kiállításról (Szüts L.) 8
Jelentés az 1938 július 18—29. közt Amsterdamban megtartott XV. nemzetközi földrajzi kongresszusról ... 38

TANULMÁNYOK.

Albán Imre őrnagy, dr.: Színes térképek ... 102
Banfi Florio tanár, dr.: Magyarország térképét ábrázoló falfestmény a vatikánban 220
Edvy Gyula folyamőrkapitány: Dunai vizisporttérképeink nullvize ... 180
Felcsuti János műszaki tisztviselő: A rézmetszésről ... 126
Kondér István mérnök: Térképek és rokontudományok az ókorban ... 55
Lattyák Sándor erdőtanácsos: Kivonat a „Claudius Ptolomaeus Alexandrinus Geographiájának magyarázása“ című műből ... 138
Niklasz László főhadnagy: A térhatású térkép ... 47
Pápay Ferenc folyamőrkapitány: Egy tizesrendszerű idő- és szögbeosztás-tervezet ... 166
Virág János szertári főtisztviselő: Visszapillantás a fényképészettel kapcsolatos sokszorosító eljárások fejlődésére ... 247
Vörösss József alezredes: A térbeli képzetes idom két kiegészítő színnel való előállítása ... 145

SZEMLE.

A jugoszláv királyság katonai földrajzi intézetének geodéziai, topográfiai és kartográfiai munkálatai. (Hofhauser J. alez.) ... 147
A volt csehszlovák köztársaság hivatalos térképezése és 1:20.000-es méretarányú új felmérése. (Hofhauser J. alez.) ... 150
Az 1:5.000-es méretarányú „Német alaptérkép" (Deutsche Grundkarte) keletkezése és fejlődése. (Szüts L.) ... 267
Az országos felmérés és térképészet újjászervezése Németországban. (Szüts L.) 268
Mágneses deklinációs mérések. (Hofhauser J. alez.) ... 153
IV.-rendű háromszögelési pontok pótlása sokszögeléssel. (Hofhauser J. alez.) 268

KÖNYVISMERTETÉS.

A nemzetközi Fotogrammétriai Szemle programmja. (Szüts L.) ... 156
Almagió Róbert: La carta dei paesi danubiani e delle regioni contermini di Giacomo Gastaldi (1546). (Banfi Florio) ... 270
Nikolau G. dr.—Berland: Die Photogrammetrie im Forstwesen. (Szinay J.) 269
Velősy Béla: Természetjárás, térképismeret. (Strömpl G.) ... 271

FOLYÓIRAT SZEMLE.

Erdészeti Lapok. LXXVIII. évf. XII. füzet ... 273
Földrajzi Közlemények. LXVIII. kötet, 4. szám ... 273
Honvéd Altiszti Folyóirat. V. évf., 8. sz. és VI. évf., 2. sz. ... 273
Magyar Katonai Szemle. IX. évf., 4., 5., 6., 7., 10. és 11. számai ... 174
Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye. LXXIII. évf., 15. és 16. sz. ... 175
Militärwissenschaftliche Mitteilungen. LXIX. évf., febr. sz. ... 175
Mitteilungen der Reichsamts für Landesaufnahme. XIV. évf., 1., 4. és 6. sz. ... 159
Petermanns Geographische Mitteilungen. 84. évf., 1., 3. és 85. évf., 3., 5., 9. sz. 175
Zeitschrift für Erdkunde. VI. évf., 5., 6., 9., 14. és 19. sz. ... 160

MELLÉKLETEK.

Niklasz László főhadnagy: „A térhatású térkép" c. cikkhez:
A térbeli kép két kiegészítő színnel való előállítása ... I. melléklet.
A Boulder Dam völgyzárógát U. S. A.-ban ... II. „
Néhány tárgy térhatású képe oldalnézetben ... III. „
Pápay Ferenc folyamőrkapitány: „Egy tizesrendszerű idő- és szögbeosztás-tervezet" c. cikkhez ... IV. „
Dr. Banfi Florio, tanár: „Magyarország térképét ábrázoló falfestmény a Vatikánban" c. cikkhez:
Magyarország térképét ábrázoló falfestmény 1562-ből ... V. „

M. kir. honvéd térképészeti intézet, Budapest, II., Olasz-fasor 7—9.
M. 1240.-939 W

A „TÉRKÉPÉSZETI KÖZLÖNY“ KÜLÖNFÜZETEI.

		P
1.	sz. füzet. Neue geschlossene Formel der normalen Schwere in Meereshöhe (Dr. A. Fasching)	1·20
2.	sz. füzet. Rationelle, konforme Koordinatensysteme... (Herczeg Lajos)	2·60
3.	sz. füzet. Bevezetés a fotogrammétriába (Vörös József)	2.—
4.	sz. füzet. A légi fénykép (Szüts Lajos)	2·—
5.	sz. füzet. Görögország földrajzi nevei (Dr. Takács József)	2·—
6.	sz. füzet. A karlsruhei gyűjtemények magyarvonatkozású térképanyaga (Dr. Glaser L.)	2·50
7.	sz. füzet. Történelmi jegyzetek a térképészet tárgyköréből, 3 kötetben (Witauschek Gyula). A II. és III. kötet előkészületben, az I. kötet	4·—
8.	sz. füzet. Tóth Ágoston honvédezredes a XIX. századbeli magyar térképezés úttörőjének élete és működése (Dr. Molnár L.)	5·—
9.	sz. füzet. A poligonvonalak kimerevítésével elérhető pontosságnövekedés (Konrád Ödön)	2·—
10.	sz. füzet. Fotogrammétriai szakszótár (Csiszár Sándor)	0·50
11.	sz. füzet. A fényképmérés kézikönyve	Sajtó alatt!
12.	sz. füzet. Sokszögelés távméréssel (Hofhauser Jenő)	Sajtó alatt!

A „TÉRKÉPÉSZETI KÖZLÖNY“ KÜLÖNLENYOMATAI.

1.	Magyarország topográfiai térképészete (Medvey Aurél)	1·50
2.	Magyarország I. katonai felvétele II. József korában (Dr. Borbély—Dr. Nagy)	5·—
3.	A transzformált fototérkép megbízhatósága (Hankó Géza)	1·—
4.	Magyarország térképe 1528-ból (O. Dr. Harmos Eleonóra)	1·—
5.	Mikoviny Sámuel térképfelvételi módszere (Dr. Molnár László)	1·—
6.	Csonkamagyarország topográfiai térképeinek szerkezete (Witauschek Gy.)	1·—
7.	A térképek műszaki előállítása (Dr. Albán Imre)	2·—
8.	A teodolit körének készítése és megbízhatósága (Parragh Ferenc)	1·—
9.	A magyar állami földmérés (Antalffy Andor)	1·50
10.	A nemzetközi 1,000.000 világtérkép vetületének számítása és szerkesztése (érdi Krausz György)	1·—
11.	Térképek és rokontudományok az ókorban (Kondér István)	1·—
12.	Mikoviny Sámuel (Dr. Tárczy-Hornoch Antal)	1·—
13.	A térképpapír (Dr. Albán Imre)	1·—
14.	A vízmércék és dunai vizisporttérképeink (Edvy Gyula)	0·50
15.	A projektiv geometria alapelvei fotogrammétriai szempontból (Dr. Rédey I.)	1·—
16.	A színes térkép (Dr. Albán Imre)	1·50
17.	A volt osztrák-magyar monarchia katonai geodéziai munkáinak történeti áttekintése (1762—1918) (Pachhofer Vilmos)	1·—
18.	Eljárások a légifénykép adatainak a térképre való átvitelére (Hankó G.)	—·80
19.	Térképeink mágneses tájékozó adatai és azok meghatározása (Hofhauser Jenő)	—·60
20.	A térhatású térkép (Niklasz László)	1·—
21.	Kivonat a „Claudius Ptolemaeus Alexandrinus geographiájának magyarázása“ című műből (Lattyák Sándor)	—·50
22.	A rézmetszésről (Felcsuti János)	—·80
23.	Régi magyar földmérők (Fehrentheil-Gruppenberg László)	1·—

KÖNYVEK.

1.	Das topographische Kartenwesen Ungarns, 1932 (Medvey Aurél)	1·50
2.	Jelkulcs (a topográfiai térképek számára) 1930	0·50
3.	Fotogrammétria I., II. kötet (Kurtz Sándor)	20·—
4.	Repülőfelvételek a térképezés szolgálatában, 1927 (Lendvay Károly)	1·50
5.	A fotogrammétria Magyarországon, 1928 (Medvey [Kruttschnitt] Aurél)	1·—
6.	Tájékozódás a terepen, 1936. (Szüts Lajos)	1·—
7.	Fényképmérés szerkesztéssel (Vörös József)	1·—

A „Térképészeti Közlöny“ előfizetői a különfüzeteket feleáron kapják.

A m. kir. honvéd térképészeti intézet a térkép egyes, gyakrabban használt jeleinek könnyebb elsajátitására egy társasjátékot szerkesztett, úgy, hogy a játék során az ifjúság a katonai gondolkodás hatása alá kerülhessen. — Ez a

JÁRŐRJÁTÉK

amely a katonai járőr elemi magatartásával is foglalkozik, megtanitja a játékosokat néhány használatosabb csapatjelzésre is. Mindezek mellett megismerik a játékosok, hogy milyen a katona által künn a terepen jelentés céljából gyorsan elkészitett tájrajz és térképvázlat.

Bolti ára 2·— P.
Katonai alakulatok hivatalos megrendelésre 1·50 P-ért kapják.

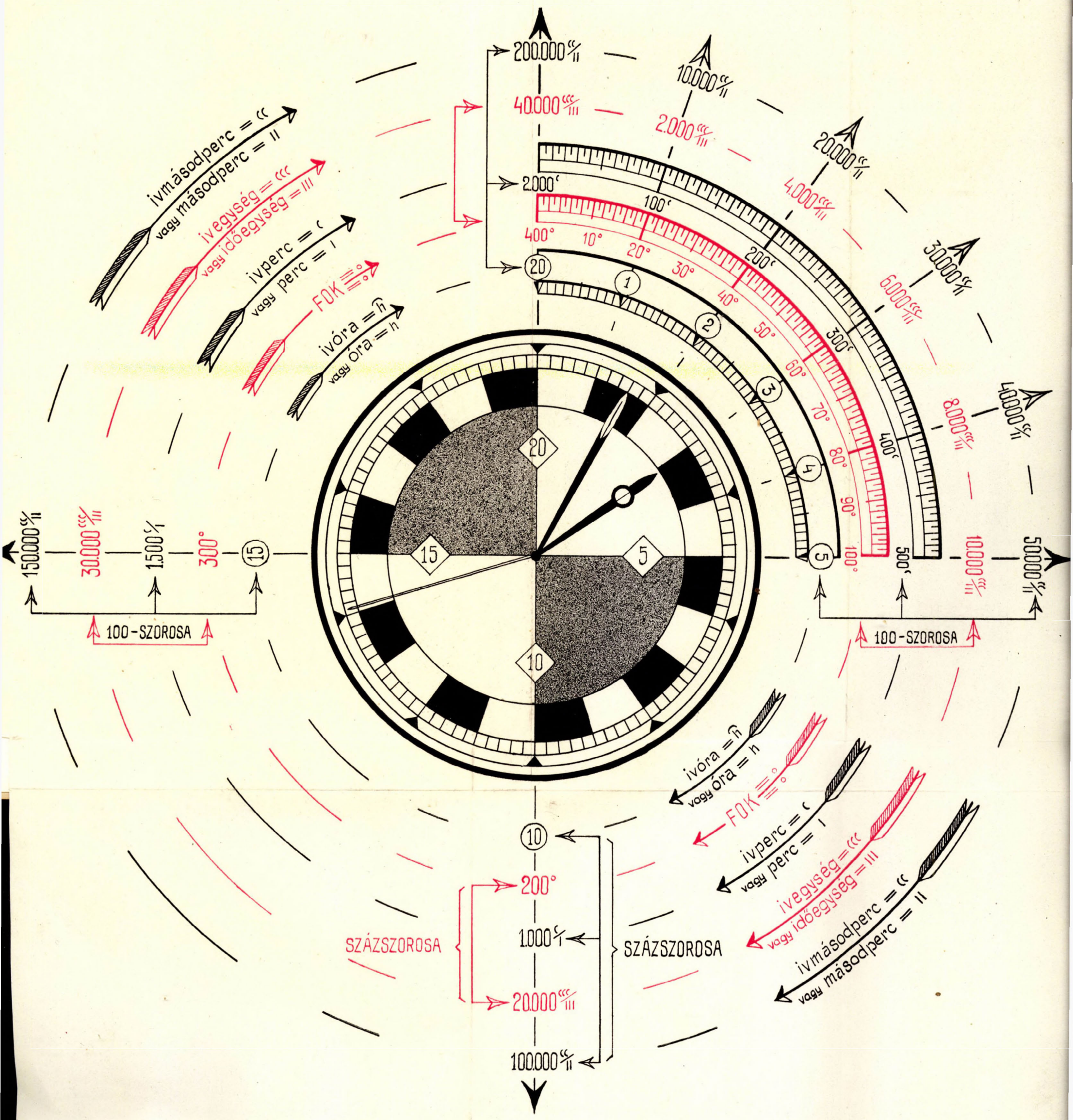
Megnagyobbodott csonkahazánknak kétségtelenül legvadregényesebb tájait Kárpátalján lelhetjük fel. Ezt a vidéket a terepjárók, a sportolók, általában a természetrajongók nagy száma előszeretettel keresi fel. A magyar királyi honvéd térképészeti intézet a természet kedvelőinek kívánt eleget tenni, amikor meghallgatva kérésüket, kiadta a

KÁRPÁTALJA

200.000-es kiránduló-térképét.

*

A többszinnyomású térkép bolti ára 2·— P. Katonák csoportos hivatalos megrendelésre 1·50 P-ért szerezhetik be.


ívmásodperc = ((
vagy másodperc = II
ívegység = (((
vagy időegység = III
ívperc = (
vagy perc = I
FOK = °
ívóra = h
vagy óra = h
200.000 ((/ II
40.000 (((/ III
10.000 ((/ II
2.000 (((/ III
20.000 ((/ II
4.000 (((/ III
30.000 ((/ II
6.000 (((/ III
40.000 ((/ II
8.000 (((/ III
50.000 ((/ II
10.000 (((/ III
2.000 ‘
100 ‘
400° 10° 20° 30° 40° 50° 60° 70° 80° 90° 100°
200 ‘
300 ‘
400 ‘
500 ‘
20
1
2
3
4
5
15
10
150.000 ((/ II
30.000 (((/ III
1.500 ‘ / I
300°
100-SZOROSA
100-SZOROSA
200°
1.000 ‘ / I
20.000 (((/ III
100.000 ((/ II
SZÁZSZOROSA
SZÁZSZOROSA



Magyarország térképét ábrázoló falfestmény 1562-ből.
A festmény a vatikáni palota harmadik emeleti loggiájában foglal helyet.