

1911. SZEPTEMBER 1.

# ERDÉSZETI LAPOK

AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET

L. ÉVF.

## KÖZLÖNYE

17. FÜZET.

KIADJA: AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET

Szerkeszti:

BUND KÁROLY

Megjelenik minden hó 1-én és 15-én. ☉ Előfizetési díj egy évre 16 korona.

Az Orsz. Erd. Egyes. oly alapító tagjai, kik legalább 300 kor. alapítványt tettek, valamint a rendes tagok is 16 kor. évi tagsági díj fejében ingyen kapják. Azok az alapító tagok, kik 300 koronánál kevesebbet alapítottak, 6 kor. kedvezményes ártért járathatják.

Szerkesztőség és kiadóhivatal: Budapesten, Lipótváros, Alkotmány-utca 6. sz. II. em.

A lap irányával nem ellenkező hirdetések mérsékelt díjért közöltnének.

(Telefon: 37-22.)

## A sztereofotogrammetria gyakorlata és ennek segítőeszközei.

Irta: *bágyoni Szabó Endre*, tanársegéd a m. kir. bány. és erd. főiskolán.

### II. Rész.

#### *A sztereokomparatorikus mérés gyakorlata.*

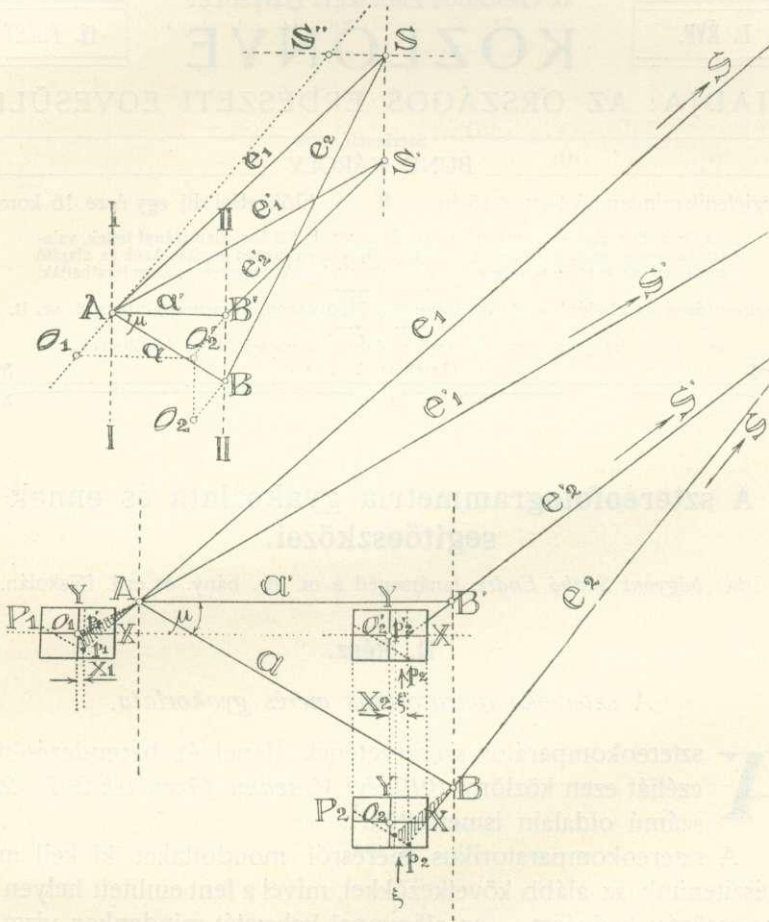
**A** sztereokomparátor szerkezetének alapelvét, berendezésének célját ezen közlöny 1910. évi V. számú füzetének 207—214. számú oldalain ismertettük.

A sztereokomparatorikus mérésről mondottakat ki kell még egészítenünk az alább következőkkel, mivel a fent említett helyen — egyszerűség kedvéért — az alapvonal helyzetét mindenkor vízszintesen tételeztük fel. Már pedig ez a feltétel különösen nehezen járható terepen vajmi ritkán valósítható meg. Ez oknál fogva kiterjeszkedünk e helyen a sztereokomparatorikus mérés ama törvényszerűségeire is, melyek arra az esetre vonatkoznak, amikor az alapvonal a vízszintessel iránykülönbséget képez.

Legyen  $a$  alapvonalunknak a vízszintessel képezett irány-

különbsége  $= \mu$  (l. 1. rajzunkat), melyet fototheodolitunk magassági köréről kívánt pontossággal leolvastunk.

$A$  és  $B$  jelentse fotografáló-objektívünk ama helyét, melyet



1. rajz. Az összrendező-tengelykereszt átfarmálása.

az a baloldali (I) és a jobboldali (II) alapvonalvégpontban elfoglalt akkor, amikor lemezeinket exponáltuk. Az  $O_1A$ , illetve az  $O_2B$  irány a fotografálókamra optikai tengelyének irányával azonos, melyek az exponálás időtartamaiban merőlegesek az  $a$  alap-

vonatra és egyuttal egymással párhuzamosak;<sup>1)</sup>  $O_1A$ , illetve  $O_2B$  hossza pedig egyenlő a fotografáló-objektív gyújtóponttávolságával:  $f$ -fel. Továbbá  $P_1$  és  $P_2$  alatt értjük a jelen esetben azokat a fotografálólemezeket, melyek a felvételkor párhuzamosak az  $a$  alapvonallal és merőlegesen állanak az  $O_1A$ , illetve az  $O_2B$  optikai tengelyre. Ezeken a képeken a vízszintes  $O_1X$ -szel, illetve  $O_2X$ -szel, a függőleges irány  $O_1Y$ -nal,  $O_2Y$ -nal van feltüntetve. Ezen utóbb említett irányok fekvése — mint azt 1. számú rajzunkon is láthatjuk — függetlenek az alapvonal végpontjainak magasságbeli különbségétől. Végül az  $S$  pont legyen a bemérendő mezei pont helye a térben, melynek az  $A$  felállástól mért távolságát  $e_1$ -nek, illetve a  $B$  jobboldali felállástól mért távolságát  $e_2$ -nek neveztük el.  $S$  térbeli pontunk képeit a baloldali lemezen  $p_1$ -ben, a jobboldali ( $P_2$ ) lemezen  $p_2$ -ben találjuk meg.

Már most abból a célból, hogy sztereokomparatorikus távolság- és magasságmérésünket a felállások ( $A$  és  $B$ ) magasságbeli különbségétől teljesen függetlenné tehesük: dr. *Pulfrich* szerint a következő módon kell eljárunk.<sup>2)</sup>

Vetítsük le  $S$  pontunkat  $S'$ -be, azaz az  $O_1A$  és  $O_1X$  irány adta vízszintes fekvésű síkba és képzeljük az  $A$  és  $B$  pontokon is átfektetve egy-egy egyenest oly módon, hogy ezek az  $O_1A$  és  $O_1X$ , illetve az  $O_2B$ ,  $O_2X$  egyenesek meghatározza és egymásközt párhuzamos síkokra merőlegesen álljanak.

Ezek az egyenesek 1. számú rajzunkon  $I—I$ ,  $II—II$ ,  $S—S'$ -vel vannak megnevezve, amelyeknek képei a  $P_1, P_2$  képeken is fellelhetők. Jelesen  $I—I$  képe  $O_1Y$ -al,  $II—II$  képe  $O_2Y$ -al azonos,  $S—S'$  képe pedig átmegy a  $p_1$ , illetve a  $p_2$  ponton, ahol ezek  $O_1Y$ -al, illetve  $O_2Y$  irányával párhuzamosak, minélfogva ezeknek az  $OY$  irányoktól mért távolságai:  $x_1$  és  $x_2$  állandó.

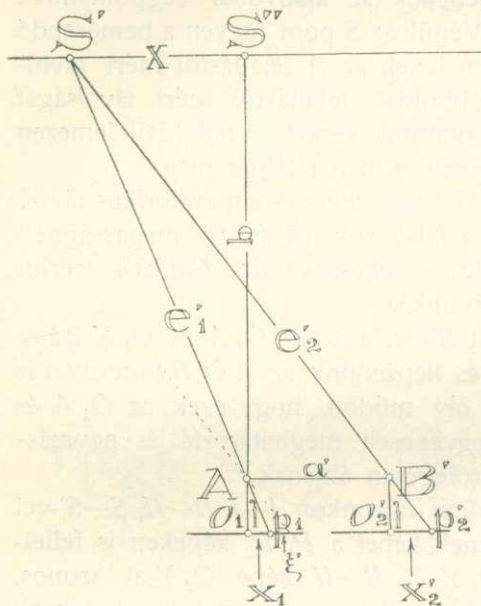
A mondottaknak megfelelőleg és mivel  $S—S'$  képe  $O_2Y$ -nal párhuzamos, ennélfogva a  $P_2$  képet a sztereokomparátorban önmagával párhuzamosan fölfelé eltolhatjuk anélkül, hogy  $x_1, x_2$ , illetve ezek különbsége  $x_1 - x_2 = \xi$  értéke megváltoznék.

<sup>1)</sup> Lásd: *Erdészeti Lapok* 1910. év, V. sz. füzet 198. o., evvel vesd össze az I. részben a fototheodolit felállításáról mondottakat.

<sup>2)</sup> Dr. *Pulfrich* C.: „Neue stereoskopische Methoden u. Apparate“ (1903—1909) Berlin, megjelent J. Springernél.

Ezért, ha  $P_2$ -öt az említett irányban és módon addig toljuk fölfelé, míg annak  $O_2X$  iránya a baloldali  $O_1X$  iránynyal egybe nem vág, akkor ezáltal lehetőségessé vált arra a normális helyzetre visszatérni, melyet az alapvonal vízszintes fekvése jellemez. A lemezekről, azoknak  $O_1X, O_2'X$  jelölte helyzetében,  $p_1 - p_2 = \xi$  helyett a  $p_1' - p_2' = \xi'$  parallaxist mérhetjük csak le, mely utóbbi azonban a fentiek értelmében az eredeti  $\xi$ -vel azonos.

Hasonlóképpen: a terep magasságbeli különbségeit keresvén,



2. rajz.  $f : b = x_1 : X$ .

$S$  pontot vetítsük le abba a síkba, melynek iránya az  $O_1A, O_1Y$ , illetve az ezzel párhuzamos  $O_2B, O_2Y$  irányok által van megadva és amely sík egyuttal áthalad az  $A$  ponton is. Eredményül nyervén ebben a síkban  $S''$ -öt (lásd 2. rajzunkat), az előbbieken vázolt eljárás ismétlődik avval a különbséggel, hogy most a lemezek a sztereokomparátorban  $90^\circ$ -kal el vannak fordítva és így az  $O_2X$  irány helyett a jelen esetben az  $O_2Y$ -t toljuk el önmagával párhuzamosan addig, míg az  $O_1Y$  irányával egybeesik.

Hogy a fentiekben vázolt átalakítások törvényszerűségei még szembeutőbbé váljanak: *Koppe C.* tanár „Photogrammetrie“-ja szerint felülnézetben vegyük szemügyre az 1. rajzunkon feltüntetett szerkesztést (l. 2. rajzunkat).

Itt először is az tűnik szemünkbe, hogy az  $S$  pontnak mindkét:  $S'$  és  $S''$  projekciója is egyetlen egy síkban, jelesen abban a síkban fekszik, mely  $S$ -en áthaladva párhuzamos  $P_1$  és  $P_2$  közös síkjával, illetve az  $a$  alapvonalal és amely sík tehát arról nevezetes, hogy annak minden egyes pontja egyenlő  $b$  távolságra fekszik az  $A - B'$  adta iránytól.

Ennek a síknak felismerése rendkívül fontos — mint azt az alábbiakban ott, ahol a térképelésről foglunk szólni, ismételten látni fogjuk — mivel ebben a síkban fekvő pontok mindegyikének  $\xi$ , illetve  $\xi'$  parallaxisa ugyanaz, minélfogva ezt a síkot az  $S$  ponton áthaladó *parallaxis-síknak* nevezhetjük.

A mondottakat *Koppe* a következő módon bizonyítja: Hogy mivel (lásd 1. rajzunkat, ahol a  $p_1 p_2 B \Delta$  és a  $p_1 O_1 A \Delta$  sraffozással van külön feltüntetve):

$$p_1 p_2 B \Delta \sim A B S \Delta$$

és

$$p_1 O_1 A \Delta \sim A S S' \Delta,$$

ezáért

$$\xi : a = p_1 A : e_1 = f : b;$$

és mivel per analogiam:

$$p'_1 p'_2 B' \Delta \sim A B' S' \Delta$$

és

$$p'_1 O_1 A \Delta \sim A S' S' \Delta,$$

ez okon

$$\xi' : a' = p'_1 A : e'_1 = f : b;$$

ezekből

$$b = \frac{f}{\xi} a = \frac{f}{\xi'} a' = \frac{f}{\xi''} a'' \quad \dots \quad (I.)$$

Azaz szavakban kifejezve: az alapvonaltól mért legrövidebb távolságnak:  $b$ -nek értéke teljesen függetlenné van téve az alapvonalnak a vízszintessel bezárt iránykülönbségétől és teljesen független attól is, hogy a kérdéses  $S$  pont parallaxis-síkjának melyik pontjában fekszik.

Ha tehát térképelni akarunk (lásd 3. rajzunkat), akkor a baloldali  $A$  pontot  $b$ ,  $X$ ,  $Y$  összrendező-tengelykeresztünk kezdő-pontjául, az  $O_1 x$  irányt  $X$  tengelyül és az  $O_1 y$  irányt  $Y$  tengelyül, végül az  $O_1 x$ -re és  $O_1 Y$ -ra merőleges  $f = O_1 A$  irányt  $b$  tengelyül választhatjuk, miután  $S$  pontunknak kérdéses térbeli összrendezői közül:  $b$  (I.) alatti egyenlőségünkben már adva van;  $X$  és  $Y$  összrendezőik pedig a baloldali  $P_1$  kép  $x_1$ ,  $y_1$  ordinátáiból önként adódnak a következő módon, hogy mivel (lásd 2. rajzunkat)

$$X: x_1 = b:f, \text{ illetve } Y: y_1 = b:f,$$

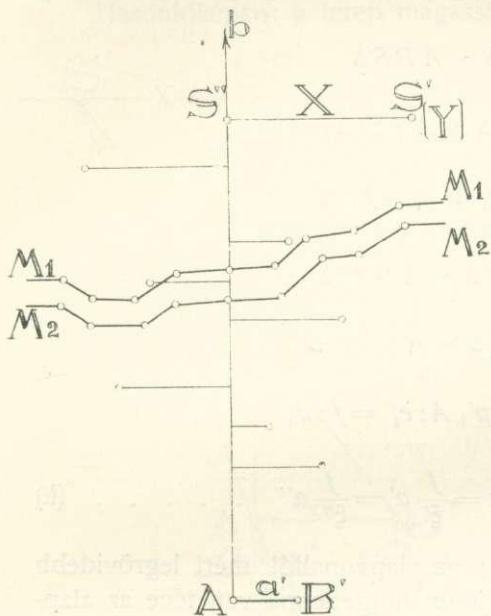
ennélfogva 
$$X = \frac{x_1}{f} \cdot b \dots \dots \dots (II.)$$

és 
$$Y = \frac{y_1}{f} \cdot b \dots \dots \dots (III.)$$

vagy még általánosabban:

$$\left. \begin{matrix} X = x_1 \\ Y = y_1 \\ b = f \end{matrix} \right\} \times \frac{a'}{\xi'}$$

illetve  $\times \frac{a''}{\xi''} \dots (IV.)$



3. rajz. Összrendező-tengelykereszt.

Legutóbbi(IV.)egyenlőségünk megadásával kitűzött feladatunk is teljesen megoldottá vált. Mert egyrészt  $X, Y$  és  $b$  értékeiből  $S$ -nek az  $A$ , illetve a  $B$  felállásoktól mért  $e_1$ , illetve  $e_2$  távolságai grafikus uton, vagy számítás segítségével közvetlenül meghatározhatók.

Másrészt: a mondott módon meghatározván és kijelölvén például először mindazon tereppontok helyét a térképen, melyeknek képei

a baloldali kép ( $P_1$ )  $O_1 X$  vízszintesébe estek, a nyert pontok geometriai helyeinek összekötése a térképen eredményül az  $M_1$  polygont adja (lásd 3. rajzunkat), azaz a térképnek azt a rétegvonalát, melynek minden egyes pontja  $A$  felállásunk magasságával egyenlő magasságban fekszik. Hasonló módon nyerem a jobboldali kép  $O_2 X$  vízszintesének pontjaiból az  $M_2$  rétegvonalat, mely viszont  $B$  álláspontunkkal fekszik egy magasságban.

Végül, mivel semmi sem állja útját annak, hogy az  $O_1 X$ , illetve az  $O_2 X$  iránynyal párhuzamosan annyi egyenest jelezjek ki a  $P_1$ , illetve a  $P_2$  képen, amennyi feladatunk megoldásához

elégséges, ennél fogva meg van a lehetősége annak, hogy a rétegvonalak számát és illetve ezek magasságbeli különbségét czél-szerűen megválaszthatjuk.

A legutóbbiakban jelzett eljárás ellenőrzéseül szolgálhat az is, hogy a parallaxis ( $\xi$ ) értékét is megfelelően változtathatjuk, azaz a térbeli pontokat távolságuk szerint is tetszőlegesen csoportosíthatjuk. Avagy per analogiam: az  $O_1 Y$ , illetve az  $O_2 Y$  iránynyal vevén fel párhuzamosakat a  $P_1$ , illetve a  $P_2$  képen, ezek a párhuzamosak a  $b$  tengelytől egyenlő  $X$  távolságban fekvő pontjainkat foglalják külön össze.

A rétegvonalak szerkesztését és ennek most említett ellenőrzését *Laussedat* ezredes<sup>1)</sup> szerint egyszerű és egyöntetű eljárássá foglalhatjuk össze, hogyha a pontokat a térképen a tetszőlegesen választott ( $b$ ) távolságok, a képeken pedig a különféle ( $M$ ) magasságok szerint csoportosítjuk és e csoportosítást követőleg mérjük be őket külön-külön.

*Például* (lásd 4. rajzunkat) legyen térképünkön  $M_1$  az az egyenlő magasságu rétegvonal, mely a  $P_1$  kép  $O_1 X$  vízszintesének,  $M_2$  a  $P_2$  kép vízszintesének megfelel. Továbbá  $\Delta M$ -mel jelöljük általánosan azt a magasságbeli különbséget, melyben térképünk két egymást követő rétegvonala egymástól kell hogy különbözzék. ( $\Delta M$  lehet 5, 10, 25, 50 méter.) Végül  $M_1$ , illetve  $A$  tengerszintfeletti magasságának feleljen meg:  $\Delta M$ -nek  $n$  egész számú többszöröse, azaz a baloldali  $P_1$  kép  $O_1$  középpontjának tengerszintfeletti magassága:  $y = M_1$  identikus legyen  $n \Delta M$ -mel.

Már most, hogy  $P_1$  lemezünkön annak a párhuzamosnak a helyét fellelhessük, melyben az  $M_1$  térbeli rétegvonaltól  $l + \Delta M$ -nyi távolságban fekvő mezei pontok képei fekszenek, III. alatt idézett egyenlőségünkéből kell kiindulnunk. Ebből nevezetesen rendezés után nyerjük, hogy mivel

$$Y = \frac{y_i}{f} \cdot b, \text{ azaz } n \cdot \Delta M = \frac{y_i}{f} \cdot b,$$

ebből

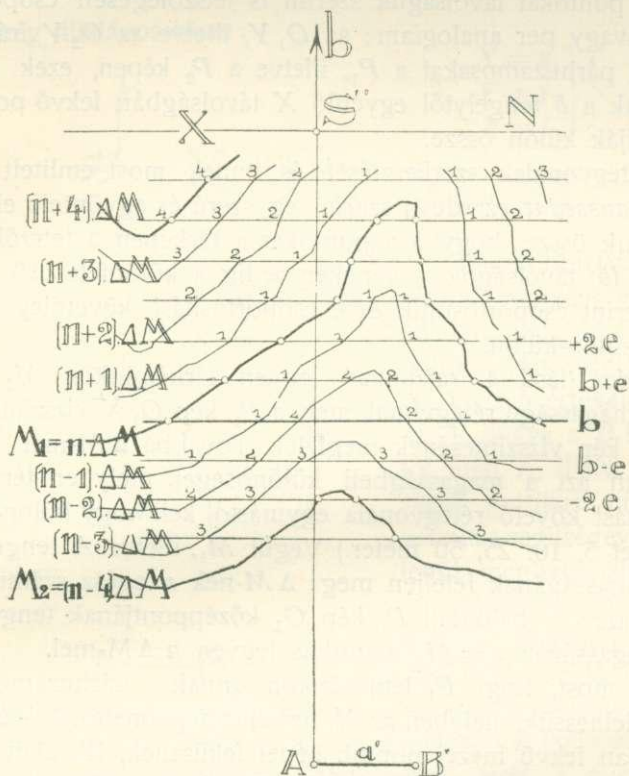
$$y_i = n \Delta M \cdot \frac{f}{b},$$

<sup>1)</sup> *Laussedat*: „De l'emploi de stéréoscope en topographie et en astronomie”, felolvasta az „Académie des Sciences”-ben 1903 január 5-én; megjelent: *Compt. rend.* 136. kötet, 22. oldal, 1903. év.

ennélfogva a kérdéses párhuzamos ordinátája ( $y_1$ ) a  $P_1$  képen egyenlő:

$$y_1 = \frac{n \cdot \Delta M + 1 \Delta M}{b} \times f = \frac{(n+1) \Delta M}{b} \cdot f$$

méretegységgel az  $O_1 X$  vízszintestől fölfelé számítva.



4. rajz. Rétegvonalak szerkesztése ellenőrzéssel.

Az  $O_2$ -nél  $\Delta M$ -nyivel mélyebben fekvő rétegvonal ordinátája természetesen nem lehet más, mint:

$$y_2 = \frac{n \Delta M - 1 \cdot \Delta M}{b} \cdot f = \frac{(n-1) \Delta M}{b} \cdot f$$

Legutóbbi két egyenlőségünk egyesített általános alakja lesz tehát:

$$Y_i = \frac{n \cdot \Delta M \pm i \cdot \Delta M}{b} \cdot f = \frac{(n \pm i) \cdot \Delta M}{b} \cdot f, \quad \dots \quad (V)$$



ahol:  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ;  
 $f =$  a fotografáló objektív nyújtóponttávolsága,  
 $b =$  tetszőlegesen választandó távolság az alapvonalról  
számítva.

A térképen pedig a bemérendő pontok csoportosítását megadják nekünk a párhuzamos parallaxis-síkok (l. 4. rajzunkat), melyeknek nyomai merőlegesek az  $A - b$  tengelyre és amelyeknek egymástóli távolsága:  $\delta b = e$ , ez utóbbi a tetszőlegesen választandó távolságkülönbség térképértékével azonos.

Ezután nincs más teendőnk; mint a terep karakterisztikus pontjait a sztereokomparátor mérőjegyével sorra egybevágatni, azok parallaxisát:  $x_1 - x_2 = \xi$ -t és összrendezőit:  $x_1$  és  $y_1$ -t leolvasni. És amikor a térbeli  $X, Y, b$  összrendezők — ismert — kiszámítása után a pontokat (megfelelő mértékben) a térképen már kijelöltük, akkor *ellenőrzésül* szolgálhat az a kettős törvényszerűség, hogy amíg az egyenlő magasságu pontok csoportja (1, 1, 1, . . . 1, vagy 3, 3, . . . 3): a  $P_1$  képen, addig az egyenlő távolságuak csoportja (1, 2, 3, 4 . . .  $n$ ): a térképen tartozik egy egyenesbe esni.

Az egyenlő magasságu pontoknak a térképen való összekötése által (l. 4. rajzunkat), a rétegvonalas térkép is készen van.

A mondottak számbavétele mellett már most áttérhetünk tulajdonképeni tárgyunkra: a sztereokomparatorikus mérés gyakorlatára.

Könnyebbség kedvéért: anyagunkat fejezetekre osztottuk szét, melyekben az egyes munkálatok abban a sorrendben lettek csoportosítva, melyben azok a mérés végrehajtásakor az időben egymást követik.

$A_1$ ) *A lemezek normális helyzetének ismertetését és ennek felkérését a sztereokomparátoron*: egy egyszerű példával kezdjük.

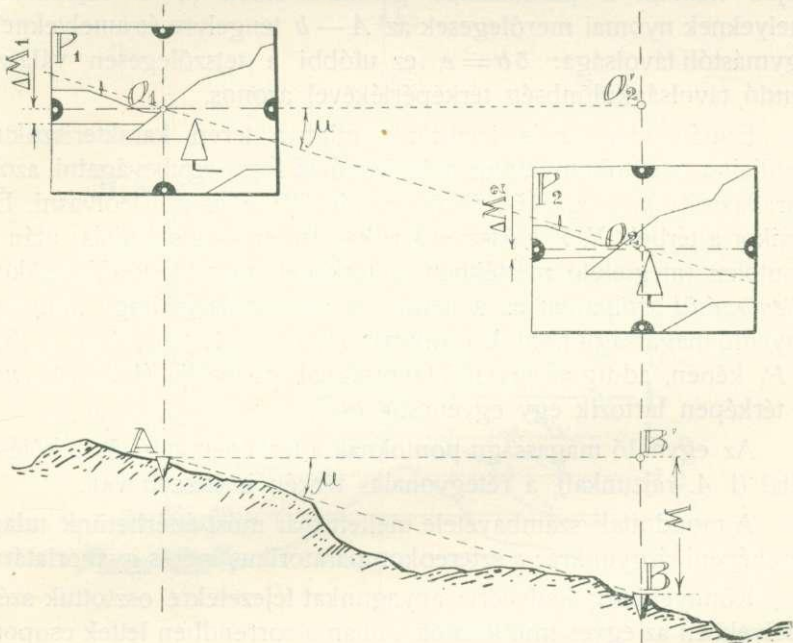
Jelesen 5. rajzunkon: egy felvétel van sematikusan feltüntetve. A felvétel a völgy innenső oldaláról irányult a lefotografált hegyoldalakra. Az  $A$ , baloldali álláspont magasabban fekszik, mint a jobboldali,  $B$  álláspont. A fotografálókamra  $O_1, O_2$  tengelyei merőlegesek az  $A - B$  alapvonalra és egymással párhuzamosak, minélfogva a lemezek ( $P_1$  és  $P_2$ ) is párhuzamosak az alapvonallal és az exponálás időtartamai alatt egy síkban feküdtek.

A lemezek ezen most említett helyzetének felismerése a

sztereokomparátorban — természetsszerűleg — csak a sztereokomparátor okulárjainak segítségével történhetik.<sup>1)</sup>

Ez okon sztereokomparátorunk jobb- és baloldali okulárjában fekvő *vándorló-mérőjegyeknek* :  $m_1$ - és  $m_2$ -nek :<sup>2)</sup>

1. a képélességre,



5. rajz. Felvétel ferde alapvonallal.

2. a sztereoszkopikus látásra való beállítása meg kell hogy előzze:

a *bemérendő* lemezeknek ( $P_1$ - és  $P_2$ -nek) a

3. képélességre és

4. a sztereoszkopikus látásra való beállítását.

1. A jobb- és baloldali okulár mérőjegyének a képélességre

<sup>1)</sup> Lásd az *Erdészeti Lapok* 1910. évi V. sz. füzetében az I. tábla 3. képét, ahol  $O_1$ - és  $O_2$ -vel vannak az okulárok megjelölve.

<sup>2)</sup> Lásd az *Erdészeti Lapok* 1910. évi V. sz. füzetének 207. sz. oldalán a sztereokomparátorok szerkezeti rajzán.

való beállítását külön-külön végezzük előbb a bal-, majd a jobb- oldali okulárnál oly módon, hogy a szemlencsét — foglalójának elforgatása által — addig közelítjük, illetve távolítjuk a mérő- jegyek síkjától, míg a mérőjegy képe élesen ki nem válik a látó- mező adta környezetéből.

2. Hogy a mérőjegyek mindkettejének egyesített, azaz sztereo- szkopikus képét is megláthassuk: sztereokomparátorunk szem- lencséinek egymástóli távolságát addig nagyobbítjuk, illetve kiseb- bitjük, míg ezek távolsága szemtávolságunkkal egybe nem vág. Mert ekkor és csak ebben az esetben látjuk a jobb- és baloldali szemlencse-adta látómezőket egy egységes mezővé, ezekben a jobb- és baloldali mérőjegy képét egy egységes, nevezetesen a látótér végtelenjében lebegő jellé, egyesítve magunk előtt feküdni.

3. A lemezeknek a sztereokomparátorba való behelyezések or a következőkre kell ügyelni:

a) Hogyha magukat a *negatív-képeket* (a lemezeket) akarjuk bemérni, akkor azok bevont, *érzékeny oldalukkal alulra, a kontakt diapozitívek bevont oldalukkal felülre* kerüljenek a lemeztartóba.

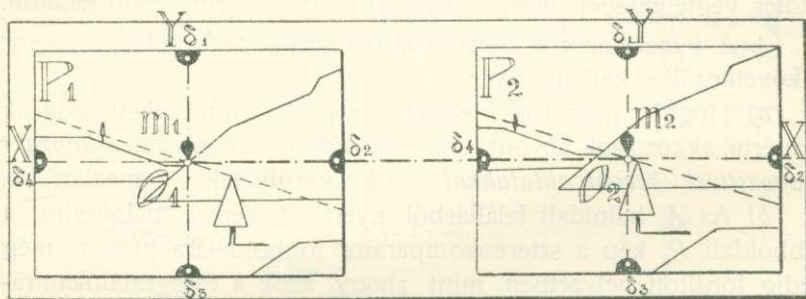
b) Az  $A$ , baloldali felállásból nyert  $P_1$  kép a baloldalra, a jobboldali  $P_2$  kép a sztereokomparátor jobboldalára jusson, még pedig fordított helyzetben, mint ahogy azok a fotografálókamrá- ban állottak.

c) Mivel — mint azt a jelen sorok bevezető részében is láttuk — a sztereokomparatorikus mérés teljesen független lehet az alapvonalnak a vízszintessel alkotott  $\mu$  szögétől (lásd 5. rajzunkat), ha a lemezek  $O_1X$  és  $O_2X$  vízszintesei egy egyenesbe esnek, ennél fogva — *már a képélességre való beállításkor — a lemezek a sztereokomparátorban akként tájékoztassanak*, hogy azok vízszintes irá- nyai a szemlencsepár  $O_1 - O_2$  irányával (lásd 6. rajzunkat) pár- huzamos helyzetbe jussanak.

Kivételt képez a legutóbb mondottakban az az eset, amikor bármely oknál fogva az *alpvonal hossza*  $= A - B$  *kisebb*, mint az *alpvonalvégpontok magasságbeli különbsége*  $= M$  (lásd 5. rajzunkat). Ekkor előnyösebb az  $O_1x$ ,  $O_2x$  irányok helyett, a lemezeknek  $90^\circ$ -os elfordítása után — az  $O_1y$  és  $O_2y$  irányokat vágatni egybe — a szemlencsepár  $O_1 - O_2$  irányával. Mindazon- által a sztereokomparatorikus mérés zavartalanul végrehajtható,

csupán arra kell ügyelnünk, hogy az  $x$  és  $y$  összrendezőik egymással szerepet cseréltek.

Van még egy gyakorlatilag bevált módja a lemezek elsődleges tájékozásának, amikor nem  $90^\circ$ , hanem  $180^\circ$  alatt forgatjuk el a lemezeket abból a helyzetből, melyet a fentiekben normálisnak neveztünk. Ebben az esetben ugyanis az eredeti és a térbeli elosztásnak megfelelő sztereoszkopikus kép tükörképét, azaz az *u. n. pszeudosztereoszkopiáját*<sup>1)</sup> nyerjük eredményül. Ezt a törvényszerűséget alkalmazni szokás minden egyes adott esetben akkor, amikor bármily kételyünk támadt arra nézve, hogy vajjon két bemérendő pontunk a térben és felállásunktól számítva: egyenlő, vagy különböző távolságra fekszik-e, vagy sem.<sup>2)</sup>



6. rajz. A lemezek és a mérőjegyek képélességre beállítva.

A lemezeknek említett elsődleges tájékozása szabadkézből, másszóval szemmérték szerint is történhetik, mivel egyrészt a képeknek a képélességre való beállítása — tudvalevőleg — csak monokulárisan hajtható végre, tehát a lemezek egymásközötti pontos tájékozására nincs szükségünk, másrészt a bemérendő lemezek pontos tájékozását később: azoknak a sztereoszkopikus látásra való beállításánál ugyanis végre fog kelleni hajtanunk.

<sup>1)</sup> Lásd: dr. Pulfrich, „Neue stereoskopische Methoden u. Apparate“ (1903—1909) 22. oldal.

<sup>2)</sup> A pszeudosztereoszkópia gyakorlatának érdekében a sztereokomparátorok okulárjai ujabban *reverzionális prizmákkal* vannak felszerelve, melyek hivatják (egyszerű behelyezésük által) a mozdulatlan lemezeket *pontosan  $180^\circ$  alatt* a sztereoszkopikus mezőben elforgatni. Szerző.

A sztereokomparátorok akként vannak berendezve, hogy azokon a képességre való beállítás czéljából: a lemezek tájékozott és ebben lezárt helyzetükből ki nem mozdíttatnak, hanem ehelyett a szemlencséket tartalmazó sztereomikroszkópot kell közelítenünk, illetve távolítanunk.

Viszont a sztereoszkopikus látásra való beállításnál, mely a dolog természetéből kifolyólag csak binokulárisan hajtható végre, szükséges, hogy az okulárok mozdulatlanok, de a lemezek elmozdíthatók legyenek. Jelesen:

4. *A lemezeknek zavartalan sztereoszkopikus látásra való beállítása* avval veszi kezdetét, hogy (az okulárok előtt mozdulatlanul fekvő) mérőjegyeknek a végtelenben látszó sztereoszkopikus képét<sup>1)</sup> a lemezek ama összetevő elemeivel (vonalaival, vagy pontjaival) vágatjuk egybe először monokulárisan, majd binokulárisan, mely utóbbiak szintén a végtelenben kell hogy feküdjenek. Ilyen végtelenben látszó pontok majd minden fotografiai felvételen találhatóak. De hogy a szóban forgó pontok megkeresését megtakaríthassuk magunknak, vagyis arra az esetre is számítva, amikor ezek teljesen hiányozhatnak is (például interieur-felvételeknél), mestersegesen egészítjük ki lemezeinket végtelenben fekvő vonalakkal, illetve pontokkal. Például az 5. rajzunkon vázolt esetben ( $P_1$  és  $P_2$  egy valamely sztereoszkópba behelyezvén), ezeken a végtelenben látszik feküdni mindama pontok összessége, mely a lemezek vízszintes és függőleges felezőjébe esik.

Már most aszerint, amint a mérőjegyek képeit a lemezek említett vízszintesével, vagy függőlegesével, illetve vagy csak ez utóbbiak végpontjaival, mint a lemezkeret ismert ( $\delta$ ) indexével vágatjuk egybe, kétféle eljárást különböztethetünk meg egymástól. Ezek elseje *Pulfrich-féle*, másodika v. *Hübl-féle eljárás* elnevezés alatt lett ismeretessé. A *Pulfrich-féle* eljárás nem áll másból, mint abból, hogy a lemezeket a sztereokomparátorban, ennek csavarjai segítségével közösen, majd ha szükséges, egyenként is, addig tolfuk saját síkjukban és a kívánt irányban, amíg azok

<sup>1)</sup> A mérőjegyek jobboldali képe: a jobboldali, baloldali képe: a baloldali okulár-adta látómező középpontjába esik; e kettő egyesített képe tehát a sztereoszkop hátterének végtelenjében látszik lebegni. Lásd bővebben az *Erdészeti Lapok* 1910. évi V. számú füzetében: a 293. oldalon a 7. számú rajzunkat.

$O_1$  és  $O_2$  középpontja, mint a lemezvizszintes és függőleges közös metszéspontja, a mérőjegyek baloldali:  $m_1$ , illetve jobboldali:  $m_2$  képével először monokulárisan véve pontosan egybe nem vág (l. 6. rajzunkat). Ezt követőleg: tekintetvén egyszerre az okulár mindkét lencséjén, ha a monokuláris egybevágatást pontosan végeztük, akkor  $O_1$  és  $O_2$  közös, sztereoszkopikus képe  $m_1$  és  $m_2$  egyesített képével egy közös függőleges síkban, még pedig a végtelenben látszik előttünk lebegni.

Ha ezek kettejének egyesített képe ismételt monokuláris egybevágatás után sem adna zavartalan képet, akkor ezt egyedül a  $P_2$  lemez elmozdításával pontosabban szólva:  $P_2$  parallaxis-csavarjának segítségével szüntethetjük meg.

Ez az eljárás elméletileg véve kifogástalannak látszik.

De mert fotografálókamránk keresztzsála, mely a lemezkeretre kifeszítve az exponálás időtartamaiban a lemez előtt fekszik és így annak képe a lemezen az  $O_1 X, O_2 X$ , illetve az  $O_1 Y, O_2 Y$  irányokat adja, a szállítás, a felállítás munkálatai alatt könnyen deformálódik, ennél fogva kívánatosá vált a keresztzsalaktól és így azok középpontjaitól is teljesen eltekinteni és ehelyett a kevésbé deformálódható lemezkeret ama pontjaihoz fordulni, melyek a lemezfelezőkkel, illetve  $O_1$  és  $O_2$  középpontokkal közös sajtáságuk.

Ezek a pontok a keretnek  $\delta$ -val jelzett pontjai (lásd 6. rajzunkat), melyek, mint az  $OX$  és  $OY$  keresztzsalak kiindulópontjai, szintén a végtelenben kell hogy feküdjenek.

Eszerint — a nagyobb pontosságot ígérő — v. *Hübl*-féle eljárás abban különbözik az előbbtől, hogy a lemez-középpontok helyett a lemez-indexeket vágatja egybe a mérőjegyek képeivel: először monokulárisan és ezután binokulárisan.

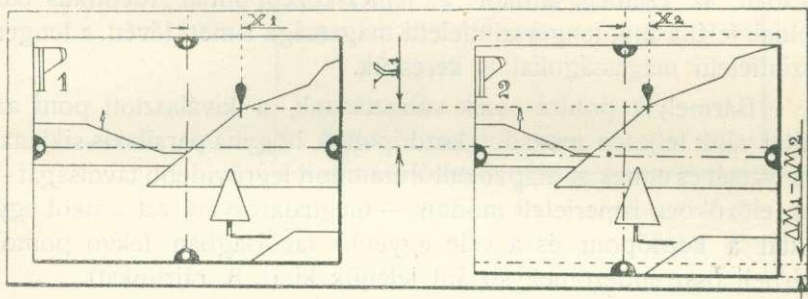
Ily módon elérhetjük azt, hogy a mérőjegyek ( $m_1, m_2$ ) és a lemezek végtelenben fekvő  $\delta_1, \delta_2; \delta_3, \delta_4$  pontjai zavartalan sztereoszkopikus képet adnak, anélkül azonban, hogy a felvételek a maguk teljességében szintén zavartalan sztereoszkopikus képet adnának. Különösen áll ez a szabály abban az esetben, amikor az alapvonal végpontjai között el nem hanyagolható magasságbeli különbség van.

Például az 5., illetve a 6. rajzunkon vázolt esetben.

Mert igaz ugyan, hogy a képélességre beállított  $P_1$  és  $P_2$

lemezünk monokuláris megfigyelése akként hat reánk, mintha (a baloldali szemlencsén nézve) az alapvonal bal-, illetve (a jobboldali szemlencsén nézve, mintha) az alapvonal jobboldali végpontjáról néznénk a bemérendő terepre; de mert az alapvonal-végpontok magasságbeli különbségéből eredőleg: a baloldali ( $P_1$ ) kép pontjai közelebb fekszenek az  $O_1—O_2$  irányhoz, mint a jobboldali ( $P_2$ ) kép pontjai, azaz összegezve: a megfelelő pontok *nem* egyenlő magasságban fekszenek, ennél fogva a lemezek ezen helyzetükben és binokulárisan nézve nem adhatnak zavartalan plasztikát.<sup>1)</sup>

Következésképpen, hogy a képélességre való beállítás után a sztereoszkopikus látásra való beállítást elérhessük, nincs más teendők, mint a jobb- és a baloldali kép pontjainak magasságbeli különbségét  $= \Delta M_1 - \Delta M_2$ -öt (lásd 7. rajzunkat)  $P_2$ -nek meg-



7. rajz. A lemezek képélességre és sztereoszkopikus látásra beállítva.

felelő irányu és mértékű eltolásával eltüntetni. Már most a sztereoszkopikusan is áttekinthető terep karakterisztikus pontjait a mérőjegyeknek — mintegy a léczhordót helyettesítő — sztereoszkopikus képével sorra, akadálytalanul bemérhetjük.

A sztereokomparátorok ugyanis akként vannak berendezve, hogy a kérdéses pontok képösszrendezőinek:  $x_1$ ,  $y_1$ -nek és  $\xi$ -nek bemérésekor: az okulárok mozdulatlanok maradnak, de a lemezek

<sup>1)</sup> Két fotografiai felvétel csak abban az esetben egyesíthető a sztereoszkopikus felvételek módjára, ha azok egymással *teljesen* megegyezők, egyedül a vízszintes irányban észlelünk különbséget. Lásd az *Erdészeti Lapok* 1910. évi V. számú füzetében a 193. oldalon 1. számú rajzunkat, ahol az egyes pontok *Y*-ja állandó és csak *X*-je változó. Szerző.

együttesen, vagy  $P_2$  egymagában a kivánt mértékben elmozditható. Ezen elmozdítások elérése céljából a sztereokomparátor szánkókkal és mozgó-csavarokkal van ellátva, melyekről az *Erdészeti Lapok* 1910. évi V. számú füzetében bővebben szólottunk volt, minél fogva e helyen csak az ott mondottakra utalunk.

$B_2$ ) Az ordináták ( $y_1$ ), az abszcisszák ( $x_1$ ) és a parallaxisok ( $\xi$ ) bemérésekor természetesen: mindenekelőtt egy kezdőpontot kell választanunk.

Kezdőpontul a terepnek bármelyik élesen kiváló pontja választható. Így például a 7. rajzunkon a jobboldalon látszó hegygerincnek ama töréspontját választottuk kezdőpontul, melylyel a rajzon a mérőjegyek egybevégyva látszanak. Vagy például kezdőpontul választható a lemez középpontja is; különösen ajánlatos ez utóbbi abban az esetben, amikor a lemez-középponttal identikus baloldali felállásunk tengerszintfeletti magassága ismert lévén, a tengerszintfeletti magasságokat is keressük.

Bármelyik pontra essék választásunk, a kiválasztott pont azáltal válik teljesen megadott kezdőponttá, hogyha parallaxis-síkjának helyzetét és ennek az alapvonaltól számított legrövidebb távolságát — az előzőekben ismertetett módon — meghatározván, ezt a síkot egyuttal a kezdőpont és a vele egyenlő távolságban fekvő pontok térbeli összrendezőinek síkjául jeleljük ki (l. 8. rajzunkat).

A kezdőpont parallaxis-síkját azáltal különböztetjük meg a többi parallaxis-síktól, hogy a parallaxis-csavar mérődobján az indexvonalat az ehhez a síkhoz tartozó parallaxis-érték helyéről a nullás vonalra toljuk el.

Mert ezáltal elértük azt, hogy a kezdőpontnál az alapvonalhoz közelebb fekvő pontok parallaxisának értéke negatív előjelű, a távolabb fekvőké pozitív előjelű lesz.

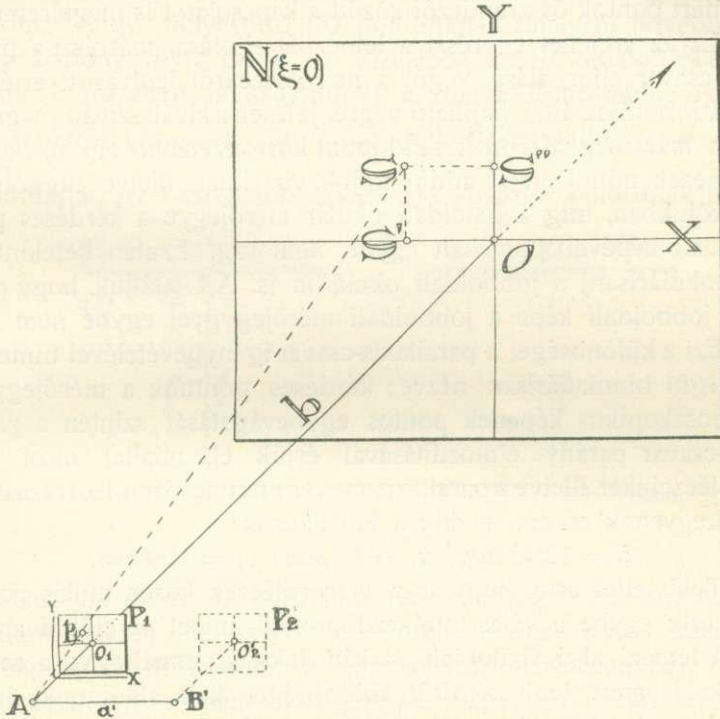
A kezdőpont helyzete — egyelőre a sztereokomparátoron — pedig azáltal válik adottá, hogyha annak  $x_1$  és  $y_1$  képösszrendezőit (lásd 7. és 8. rajzunkat) a baloldali  $P_1$  lemezhez tartozó mérőléczekről 0,1 mm-nyi pontossággal leolvassuk.<sup>1)</sup>

E célból a lemezek mindkettejét addig toljuk vízszintes,

<sup>1)</sup> Ezeket a mérőléczeket lásd: az *Erdészeti Lapok*, 1910. évi V. számú füzetének 207. oldalán, 6. rajzunkon.



illetve függőleges szánkójukban, míg a baloldali okulárban a mérőjegy képe a kiválasztott pont baloldali képével pontosan egybe nem vág. És mivel  $P_1$  lemezünk helyét (a többi pontok bemérése alatt) egyedül szánkójában többé meg nem változtatja, ennél fogva a kezdőpont összrendezőit csak egyetlen egyszer szükséges meghatározni. De a mérés pontossága érdekében ezt a



8. rajz. Térbeli tengelykereszt.

mérést ismételtten végezzük el és a nyert adatoknak a mértani középarányosát vegyük előjegyzésbe.

Legyen például kiválasztott kezdőpontunknak — a mérőléczelekről — leolvasott, azaz a mérőléczekre, mint tengelykeresztre vonatkoztatott összrendezői a következők:

$$\begin{aligned} x_2 - x_1 &\equiv \xi \text{ parallax} &= 0.00 \text{ mm} \\ x_1 \text{ abszcissza} &= 72.3 \text{ "} \\ y_1 \text{ ordináta} &= 107.4 \text{ "} \end{aligned}$$

A többi pontok képösszrendezőinek mérését evvel hasonló módon végezzük.

Ezért e helyen csupán csak arra az átmenetre terjeszkedünk ki bővebben, amelylyel az összrendezőmérést a kezdőpontról egy vele szomszédos pontra, vagyis általánosságban, melylyel egyik bemért pontról egymásik: még bemérendő pontra visszük át oly módon, hogy a bemért pontok összrendezői között a kapcsolatot is megteremtjük.

Ez az átmenet egyrészt a lemezpár eltolása, másrészt a parallaxis-csavar elforgatása, végül a mérőléczeokról leolvasott értékeknek átformálása által hajtható végre. Jelesen: kiválasztván magunknak a már meghatározott kezdőpont környezetében egy új pontot, a lemezek mindkettejét addig toljuk vízszintes, illetve függőleges szánkójukban, míg a baloldali okulár mérőjegye a kérdéses pont baloldali képével pontosan egybe nem vág. Ezután betekintünk (monokulárisan) a jobboldali okuláron is. Azt találjuk, hogy pontunk jobboldali képe a jobboldali mérőjeggyel egybe nem vág.

Ezt a különbséget a parallaxis-csavar igénybevételével tüntetjük el. Végül binokulárisan nézve: kérdéses pontunk a mérőjegypár sztereoszkopikus képének pontos egybevágatását szintén a parallaxis-csavar parány elmozdításával érjük el, miáltal most már mérőléczeinket, illetve a parallaxis-csavar mérődobját is leolvashatjuk.

Legyenek eredményeink a következők:

$$\xi_1 = 12.12 \text{ mm}; x_1 = 3.7 \text{ mm}; y_1 = 71.9 \text{ mm}.$$

Tekintettel arra, hogy az  $x$ ,  $y$  mérőléczek közös nullás pontja nem esik egybe a választott kezdőponttal, mivel az előbbi a baloldali lemez, alsó, baloldali sarkán fekszik, ennél fogva a mérőléczeokról nyert leolvasásaink különbségét kell alkotnunk, hogy ezáltal a kezdőponton átfektetett térbeli, derékszögű tengelykeresztre vonatkoztatott összrendezőket is ismerjük.

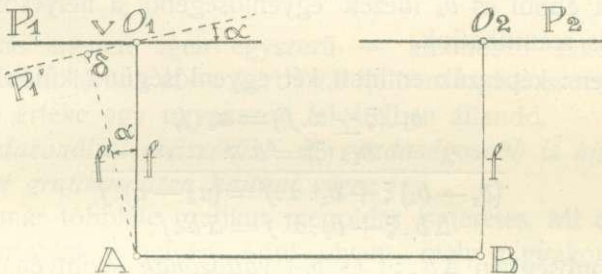
Ez okon ujonnan választott és bemért pontunk összrendezőinek végleges értéke, melyet a térbeli összrendezők kiszámításánál is számbavehetünk, a következők:

$$\xi = 12.12 \text{ mm}, x_1 = 72.3 - 3.7 = 68.6 \text{ mm}, y_1 = 35.5 \text{ mm}.^1)$$

1) Ezen, most véghezvitt számításoknak a gyakorlatból való kiküszöbölése végett: v. Hübl ezredes kezdeményezésére, gyakorlatba vettek olyan sztereokomparátorokat, melyeken a mérőléczek kettős, beállítható noniuszokkal ellátva, a kezdőpont kiválasztása után annak nemcsak  $\xi$  parallaxisa, de sőt  $x_1$  és  $y_1$  összrendezője is nullra változtatható. Ez az eljárás azonban a pontosság szempontjából véve — valószínűleg — sok kívánni valót fog maga után hagyni.

A képösszrendezők bemérése: az elvégzett mérés eredményeinek összehasonlító-ellenőrzésével fejeződik be, amikor is a pontokat egyenlő távolság, egyenlő magasság, vagy egyenlő szélesség szerint csoportosítván, az ellenőrzés akként történik, amint arra az ezen sorok bevezető részében reámutattunk.<sup>1)</sup>

Ugyanekkor *ellenőrizhetjük felvételünk pontosságát is* oly módon, hogy helyesbitő (S) pontunknak (melyről bővebben az ezen közlöny 1910. évi V. sz. füzetében a 216. oldalon és a jelen sorok I. részében is szólottunk) a theodolit-mérésből nyert  $b_s$  távolságát a komparátorról nyert:  $b_k = \frac{a \cdot f}{\xi}$  távolságával összehasonlítjuk. Az összehasonlításakor  $b_s$ -t abszolút pontosnak tételez-



9. rajz.  $f \cdot \alpha = v$ .

vén fel, ha  $b_s$  és  $b_k$  között el nem hanyagolható különbséget találunk, akkor ez annak a tanubizonyossága, hogy lemezeink az exponálás időtartamaiban nem állottak párhuzamosan, hanem egymással egy, el nem hanyagolható nagyságú  $\alpha$  iránykülönbséget képeztek (lásd 9. rajzunkat), — illetve az alapvonal felmérése sem volt kívánt pontossága.

A  $v = f \cdot \alpha$ -nyi hiba közvetlenül a parallaxisok mérőszámaiban okoz különbségeket, miután — a 9. rajzunkon feltüntetett esetben

<sup>1)</sup> Az említettekén kívül van még egy módja a mérések ellenőrzésének, mely a távolságbeli különbségek  $v \cdot b = e$  (lásd: 4. rajzunkat) közvetlen mérésén alapszik, mely részlet- (detail, krocki) méréseknél, jelesen interieur felvételek bemérésénél aknázható ki előnyösen. Jelen sorainkban terepfelmérésekről lévén szó, itt tehát — teljesség kedvéért — v. Hübl-nek: „Beiträge zur Stereophotogrammetrie“ (1905. Wien); „Das stereophotogrammetrische Vermessen von Architekturen“ (1907. Wien) című munkáira csak reámutattunk.

is --  $P_1$  lemezünkön a mérőjegy baloldali képét:  $O_1$  helyett az evvel egybe nem vágó lemez függőleges  $= \delta$  helyére állítottuk be akkor, amikor a lemezeket tájékoztuk.

Ebben az értelemben vett hibát a parallaxisok mérőszámából már a kezdőpont beállításakor, *eleve* kiküszöbölhetjük azáltal, hogy a parallaxis-csavar noniuszának nullás vonalát a mérődob nullás vonaláról  $\alpha \cdot f$ -nyi távolságra toljuk el, még pedig ha  $f$  és  $f'$  konvergens, akkor negatív, — ha divergens, akkor pozitív irányban.  $S$  pontunk abszolút pontos értéke tehát, ha az alapvonal hosszát is helyesbítve gondoljuk, a következő módon fejezhető ki, hogy:

$$b_s = \frac{a_h \cdot f}{\xi \pm \alpha \cdot f}$$

Már most ebből és  $b_k$  idézett egyenlőségéből a helyesbítés mértékét ki is számíthatjuk.

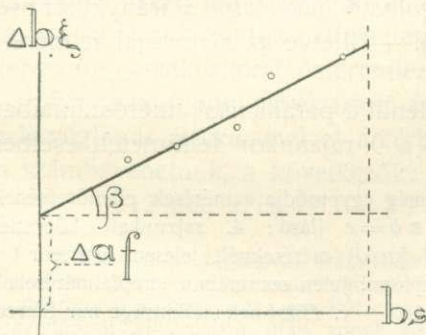
Jelesen: képezzük említett két egyenlőségünk különbségét:

$$\begin{aligned} b_s \cdot (\xi \pm \alpha \cdot f) &= a_h \cdot f, \\ b_k \cdot (\xi) &= a \cdot f \\ \hline (b_s - b_k) \xi + b_s \cdot \alpha \cdot f &= (a_h - a) \cdot f, \\ \Delta b \cdot \xi + b_s \cdot \alpha \cdot f &= \Delta a \cdot f; \end{aligned}$$

ezen különbségben  $\Delta b \cdot \xi$  t és  $b_s$ -t *változónak* tekintvén, legutóbbi lineáris egyenlőségünk törvényszerűségét egy egyenes vonallal ábrázolhatjuk, ha az abszcissza-tengelyre  $b_s$  és az ordináta-tengelyre  $\Delta b \cdot \xi$ -nek (a tetszőlegesen választott  $\xi$  szerint vett) értékeit hordjuk fel. (Lásd: 10. rajzunkat.)

A kiegyenlítő-egyenesnek az abszcissza-tengelyvel bezárt

szöge:  $\beta$ , annyi mint:  $\alpha \cdot f$  és  $b_s = 0$  esetében az ordináta értéke  $= \Delta a \cdot f$ , ahol  $f$  értéke ismert lévén,  $\Delta a = a_h - a$  értéke az ordináta-tengelyről közvetve lemérhető. Ezáltal (lásd: 10 rajzunkon)



10. rajz.  $\operatorname{tg} \beta = \alpha \cdot f$ .

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \beta &= \frac{\Delta b \cdot \xi - \Delta a \cdot f}{b_s} = \\ &= \alpha \cdot f = \frac{(b_s - b_k) \xi - (a_h - a) f}{b_s} \end{aligned}$$

egyenlőségünkéből  $\alpha$  értéke számítás útján is kellő pontossággal kiszámítható.<sup>1)</sup> Már most:

C<sub>2</sub>) A komparátorról leolvasott képösszrendezők ( $x_1, y_1, \xi$ ) helyesbített értékei elegendők ahhoz, hogy *bemért pontjainkat térképezni*, azaz: bármelyik *pont helyét: irány, távolság és magasság szerint* nemcsak a térképen, de a térben is *kijelölni tudjuk*.

A térbeli összrendezők ( $x, y, b$ ): *számítás útján, grafikus és automatikus uton* is beszámaztathatók, illetve kijelölhetők a térképen.

*Számítás útján való leszámaztatásuk*: a következő, már ismert egyenlőségek alkalmazásán alapszik, hogy:

$$b = \frac{a \cdot f}{\xi} = \frac{1}{\xi} \cdot (a \cdot f); \quad X = x_1 \cdot \left(\frac{b}{f}\right) \quad \text{és} \quad Y = y_1 \cdot \left(\frac{b}{f}\right)$$

A számítás menete igen egyszerű — különösen akkor, ha a logaritmusra térünk át — mert a zárójelben foglalt szorzat, illetve hányados értéke egy ugyanazon felvételben állandó.

*Mindazonáltal célszerűbb és gazdaságosabb is kijelölt műveleteinket grafikus uton hajtani végre.*

Ma már többféle grafikus megoldás ismeretes. Mi csak két-félét ismertetünk e helyen, mint olyant, mely a gyakorlatban is bevált.

1. *Fuchs, pozsonyi tanár megoldása*: két, tetszőlegesen választott pont távolságának és parallaxisának összehasonlításából ered.

Hogy, mivel a fentiek értelmében:

$$\left. \begin{aligned} b_1 \cdot \xi_1 &= a \cdot f \\ b_2 \cdot \xi_2 &= a \cdot f \end{aligned} \right\} = \text{állandó,}$$

ennélfogva

$$b_1 \xi_1 = b_2 \xi_2 = b_3 \xi_3,$$

aránylat alakjában írva:  $b_1 : b_2 = \xi_2 : \xi_1$ ,

mely aránylat a grafikus megoldásra már alkalmas. (Lásd: 11. rajzunkat.)

*Például*: Válaszszunk kiindulásul egy kerekszámú parallaxist; azaz legyen  $\xi_1 = 10 \text{ mm}$ , melyet egy tetszőlegesen választott  $R$

<sup>1)</sup> Ha például  $f = 240 \text{ mm}$ ,  $\alpha = 1'$ , akkor  $\nu = 0.07 \text{ mm}$ . — *Fuchs* Károly, pozsonyi tanárnak most ismertett eljárását lásd: „Beiträge zur Stereophotogrammetrie“ (Wien, 1905.) czim alatt; megjelent a „Mitteilungen des k. u. k. Militärgeographischen Institutes“ XXIV. sz. kötetében.





vonalzóelforgatását, illetve levételét szolgálják. („Rundschau für Stereophotogrammetrie“, Wien, 1910 1. füzet).  $V_2$  = vonalzó, mely a táblán fel-letozható, illetve tetszőleges helyén megrögzíthető. Hivatva van:  $f$  és az evvel párhuzamos  $BT$  irányokat megadni.  $H$  = háromszög, mely az  $f$  irányára merőleges parallaxis-síkok irányát jelöli ki. Ezen számolótáblának a gyakorlatban bevált méretei 520/720 mm. A még megszerkeszthető legnagyobb  $b$  távolságok nagyságát I. táblázatunk tünteti fel:

I. táblázat.

| Ha a térkép mérczéje:                                      |       | 1 : 25.000 | 1 : 10.000 | 1 : 1000 | 1 : 500 | 1 : 200 |
|--|-------|------------|------------|----------|---------|---------|
| akkor 1 mm a térképen =                                    | méter | 25         | 10         | 1        | 0.5     | 0.2     |
| ennélfogva a legnagyobb még megszerkeszthető $b$ távolság: |       | 17.500     | 7.000      | 700      | 350     | 140     |
|  | yard  | 19.100     | 7.650      | 765      | 280     | 150     |

A szerkesztés pontosságát<sup>1)</sup> nagyban növeli az, hogy  $b = \frac{x \cdot f}{\xi}$

egyenlőségünk értéke nem változik meg, ha hányadosának számlálójával és nevezőjével ugyanazt a számtani műveletet végzem. Ez okon és a tiszta metszések elérése céljából a szerkesztéskor nem a fenti, hanem a következő alakú egyenlőségéből indulunk ki, hogy

$$b = \frac{(n \cdot a) f \cdot m}{(n \xi) m}$$

ahol  $n$  és  $m$  pozilívszámoknak gyakorlatilag bevált értékei a következők:

$$\frac{10 \cdot a}{b} = \frac{10 \cdot 0.5 \cdot \xi}{0.5 \cdot f} = \frac{10 \cdot \xi}{f} = \frac{10 \cdot 2 \cdot \xi}{2 \cdot f} = \dots = \frac{10 \cdot 5 \cdot \xi}{5 \cdot f}$$

Hasonlóképen az  $X = x_1 \cdot \frac{b}{f}$  és  $Y = y_1 \cdot \frac{b}{f}$

egyenlőségeknek a szerkesztés szempontjából vett alkalmasabb alakjai:

$$X = b \cdot \frac{5 \cdot x_1}{5 \cdot f} \text{ és } Y = b \cdot \frac{5 \cdot y_1}{5 \cdot f}$$

<sup>1)</sup> Lásd: „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 1903. évi XXIII. számu kötetét (328. oldal) és 1908. évi XXVII. számu kötetét (321. oldalon).



A szerkesztés gyorsaságát jellemzi az, hogy egyetlen egy pontnak: irányát, helyét és magasságát a sztereokomparátorról nyert képsorozatból — ideszámítva a szükséges megirányzások és leolvasások értékét is — 1·5—2 percz alatt megtudtuk szerkeszteni.

Ily módon lettek mindama pontjaink megszerkesztve, melyek I. táblánkon nullkörökkel, illetve, melyeknek geometriai helyei a rétegvonalakkal lettek megjelelve.

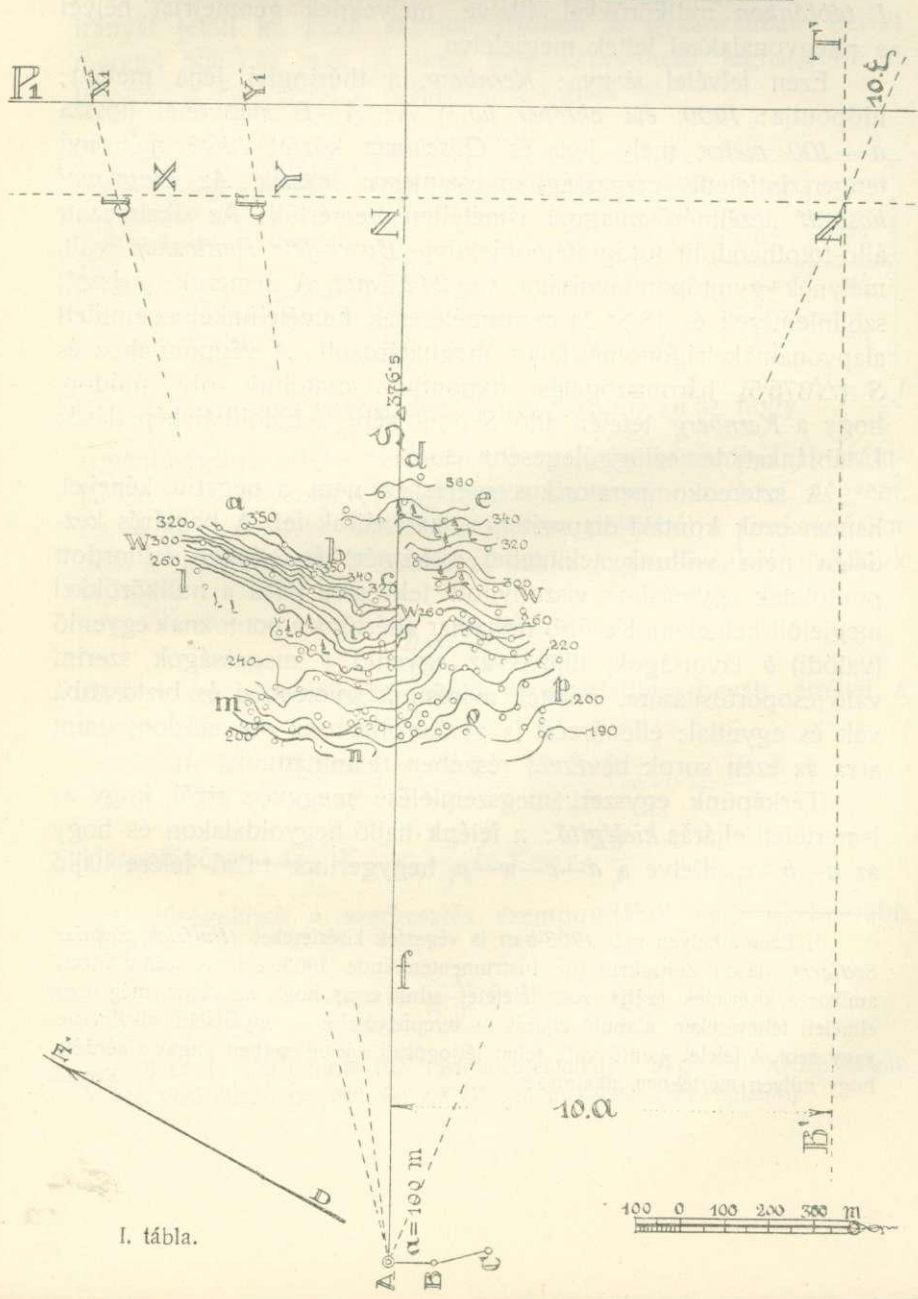
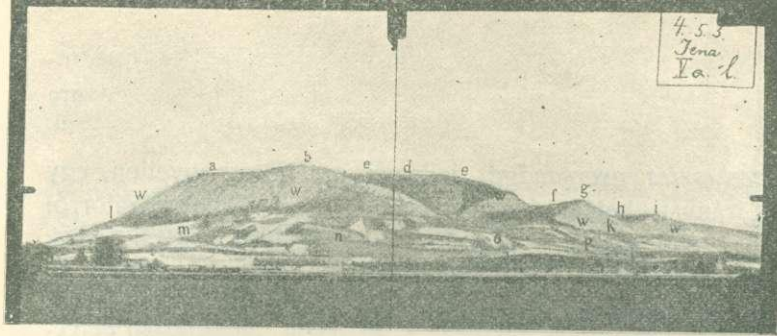
Ezen felvétel tárgya: *Kernberg*, a thüringiai Jéna mellett; időpontja: 1909. évi október hó.<sup>1)</sup> Az  $A-B$  alapvonal hossza  $a = 100$  méter, mely Jéna és *Göschwitz* között 148·5 méternyi tengerszintfeletti magasságban szintesen fekszik. Az alapvonal hosszát aczélmérőszalaggal ismételtén bemértük. Az alkalmazott álló-fototheodolit fotografálóobjektívje *Busch-féle Pantoskóp* volt, melynek gyújtóponttávolsága  $f = 244·7$  mm. A lemezek: csiszolt szolinlemezek és  $18 \times 24$  centiméteresek. Felvételünket az említett alapvonalnak trigonometrialag meghatározott:  $A$  végpontjához és  $S$  ( $\Delta 376·5$ ) háromszögelési fixponthoz csatoltuk oly módon, hogy a *Kernberg* tetején álló  $S$  pont képe a baloldali kép (lásd: I. táblánkat) lemezfüggőlegesébe essék.

A sztereokomparatorikus méréshez nem a negatív képeket, hanem ezek kontakt-diapozitívjeit használtuk fel. A bemérés kezdetén nem voltunk tekintettel a bemért és egyben felhordott pontoknak egymáshoz viszonyított fekvésére (lásd a nullkörökkel megjelölt helyeket). Később mihamar áttértünk a pontoknak egyenlő (valódi)  $b$  távolságok, illetve az egyenlő  $y$  magasságok szerint való csoportosítására, miáltal mérésünk gyorsabbá és biztosabbá vált és egyttal: ellenőrzést is gyakorolhattunk oly módon, amint arra az ezen sorok bevezető részében reámutattunk.

Térképünk egyszeri megszemlélése meggyőz arról, hogy az ismertett eljárás *kielégítő*: a felénk hajló hegyoldalakon és hogy az  $a-b-c$ , illetve a  $d-e-w-p$  hegygerincz tulsó felére hajló

<sup>1)</sup> Ezen a helyen már 1903-ban is végeztek kísérleteket (*Pulfrick, Schulze, Seeliger*), (lásd: Zeitschrift für Instrumentenkunde 1903. évi 11. számú füzet), amikor a kísérletek célja volt feleletet adni arra, hogy az akkor még csak elméleti feltevéseken alapuló eljárás — terepfelvételre — egyáltalán alkalmas-e, vagy sem. A felelet igenlő volt, tehát létjogosult a jelen esetben annak a kérdése, hogy milyen mértékben alkalmas?  
Szerző.

453.  
Jena.  
V. l.



I. tábla.

hegyoldalak *teljesen hiányzanak*. Ezek a hiányok nem lehetnek elvi jelentőségűek, csak annyit bizonyítanak, hogy a felvétel volt befejezetlen, mivel ezek egy, délkeleti irányban fekvő, új felállással (lásd: *C—t* I. táblánkon), ahonnan az említett hegyoldalakra betekintést nyerünk, teljesen megsemmisíthetők.

*Az el nem kerülhető hibaforrások* elhanyagolható kicsiny voltát a *Zeiss-művek* sokszorosító-fotografiai laboratoriuma bizonyította be. Nevezetesen az 1:10.000-es mérczében szerkesztett térképet: 1:23.000-re kellett lekisebbiteni, mivel az ezzel összehasonlítandó és a kérdéses *Kernberget* tartalmazó térképszelvények csak ez utóbbi említett mértékben állottak rendelkezésünkre.

A kisebbités fotografiai uton lett végrehajtva; amikor a pontosság érdekében: a kisebbitendő térkép sarkpontjai keresztekkel lettek pontosan megjelölve; az összehasonlítás megkönnyítése és pontossága céljából: a kisebbitő-objektív-rendszer elé reverzionális prizmát iktattak közbe, miáltal lehetőségessé vált: a kisebbités lemezét annak érzékeny oldalával *közvetlenül* fektetni a térképszelvényekre.

A térképszelvény és a kisebbitett térkép lemezének identikus vonalai teljesen egybevágtak, kivéve a felállástól elhajló és az *a—b—c*, illetve a *d—e—w—p* pontok környezetében fekvő vonalakat.

*Következésképen*: a fentiekben ismertetett felvételnek, illetve mérésnek a gyakorlatba való átültetése előtt ma már számbavehető akadályok nem állanak. Másrészt bebizonyosodott az is, hogy az eljárás, mint ilyen, lehetőleg egyszerű módon és kívánt pontossággal végrehajtható; egyúttal meg van az az előnye is a többi, ismert geodéziai eljárásokkal szemben, hogy a mérési munkálatok gyorsasága és pontossága — kivéve a felvételt — teljesen független az időjárás viszonyosságaitól.

Végül pár szóval megemlékezünk *a sztereokomparatorikus mérés automatikus válfajairól is*.

Az ide sorolható törekvések célja: a sztereokomparatorikus mérés menetét meggyorsítani azért, hogy a képösszrendező ( $x_1, y_1, \xi$ ) leolvasását, azoknak térbeli összrendezőkké ( $X_1, Y_1, b$ ) való átszámítását, végül a térképhosszaknak a felhordását automatikus uton óhajtja végrehajtani.

Ma már két ilyen eljárás lett ismertté:

I. A *Thompson F. V.—Conrady-féle* (angol), u. n. *sztereoplotter* lényegében véve: egy rekonstruált Pulfrich-féle sztereokomparátorból és egy, evvel a sztereokomparátorral szilárd összeköttetésben fekvő, rajzolótablóból van összeállítva.<sup>1)</sup>

Melylyel kitűzött célját általa véli megvalósítani: 1. hogy a *parallaxis-csavar mérődobjáról*:  $\xi$  helyett közvetlenül a valódi (b) távolságot olvassa le. Nevezetesen, ha a  $b = \frac{(a \cdot f)}{\xi} = \frac{1}{\xi} (a \cdot f)$  egyenlőségben a zárjelben foglaltakat — *Thompson* szerint — állandónak tételezzük fel, akkor lehetségessé válik a *parallaxis-csavar mérődobját* a

$$b = \frac{1}{\xi} (a \cdot f),$$

ahol  $a = 100, 200$ , vagy  $300$  méter és  $f =$  műszerállandó; azaz a  $b = \frac{1}{\xi} X$  állandó egyenlőség alapján olyan beosztással ellátni, melyről közvetlenül a valódi távolságot olvashatjuk le. 2. Másrészt az  $x_1, y_1$  képösszrendezőik leolvasását, ezeknek jelzett átszámítását *Thompson* általa véli teljesen fölöslegessé tenni, hogy a lemezeknek a sztereokomparátorban végzett elmozdulásait: végtelen csavarokkal és karokkal a rajztábla sikkja fölé viszi át, ahol a karok mérczéjének beállítása után, a rajzolóúti egyszerű leszurása a pont kérdéses helyét is fixirozná — a térképen.

Igaz, hogy a most említett eljárás mintegy háromszor akkora gyorsasággal dolgozik, mint a Pulfrich-féle grafikus eljárás, azaz az előbbi 100—150 pontot képes egy óra alatt felhordani, de a kísérletek azt bizonyították,<sup>2)</sup> hogy a sztereokomparatorikus mérés ilyenmü meggyorsítása — a pontosság csökkentésével jár koröltve.

II. A *v. Orel-féle autosztereográf-nak*<sup>3)</sup> alapelvét viszont a valódi (b) távolságoknak automatikus kiszámítása képezi. Itt tehát az  $a \cdot f$  szorzat változó is lehet, minélfogva a *v. Orel-féle* automa-

<sup>1)</sup> „*Geographical Journ.*“ 31. kötet, 534. oldal, 1908.

<sup>2)</sup> „*Zeitschrift für Instrumentenkunde*“ 1908 december.

<sup>3)</sup> „*International. Archiv für Photogrammetrie*“ 1. kötet, 135. oldal, 1908. év.

tikus eljárás előnyösebb, mint az előbb említett, miután nincsen eleve kikötött hosszúságu alapvonalhoz, illetve fix gyújtópont-távolság használatára utalva.

Az autosztereográf továbbá ugyancsak automatikusan oldja meg az  $X = x_1 \frac{b}{f}$ ,  $Y = y_1 \cdot \frac{b}{f}$  térbeli összrendezők kiszámítását és illetve a térképhosszaknak a felhordását is. Sajnos, erről az eljárásról — ma még — többet nem tudunk mondani, mivel jelenleg még rekonstrukció és kísérletezés alatt áll.



## A német tájvédelmi mozgalom mai állása.

Ép két évvel ezelőtt, 1909 áprilisában jelent meg Németországban kétszáznál több aláírással az a felhívás, mely a német népet arra figyelmeztette, hogy a vadon természet mindinkább szűkebb térre szorul, az erdők csöndesebbek s egyhangubbak lesznek, a folyók mentén mind több-több kémény emelkedik s még a *havasokat* is mindinkább ellepik s kifogatják mivoltukból az emberek. A nyilvános felhívás minden természetbarátot arra szólított fel, hogy álljanak szövetségbe az atyáiktól örökölt szülőföld védelmére s terjedelmes természeti parkok létesítésére, melyekben a feltartóztathatatlan ipari fejlődéssel szemben a hegyi természet végső menedéket találjon. Kicsinyben azt akarták a németek utánózni, amit az amerikaiak már rég megkíséreltek nagyban a yellowstone-i területen, s utánuk a svájcziai és svédek is.

A felszólításnak váratlan eredménye lett: október 20-án Stuttgart székhelylyel megalakult a természetvédelmi park-egyesület, amelyhez számos német és osztrák természetbuvár is csatlakozott, valamint több tekintélyes egyesület. Ausztriai is, mint mondtuk, mert a program célja az volt éppen, hogy Németországban és a német Ausztriában három nagy természetvédelmi területet létesítsen, tekintettel arra, hogy politikai válaszfalak ily kérdésben nem játszhatnak szerepet, s egyik terület a havasokat, a másik Közép-Németországot, a harmadik az északnémet alföldet foglalja magában. Természetesen akkora arányokra, mint a szász királyság három-