

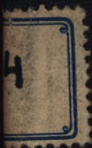
314

MEMORANDUM

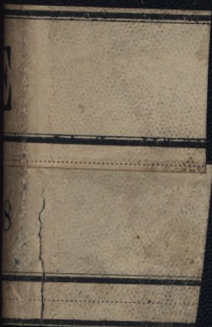
FOR THE RECORD

1

28



LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF TORONTO



1837

1837

**OEE Könyvtár**  
**Áll.Ell. 2018**



# FELMÉRÉSI MŰSZEREK.



Szerkesztette :

ELEK ISTVÁN

m. k főerdész.

*A. k. 2492.*



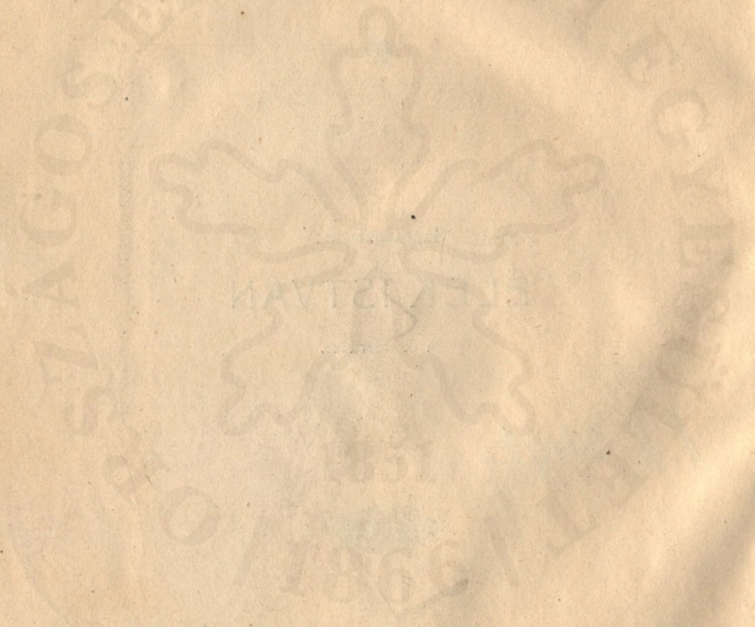
UNGVÁR

SZÉKELY ÉS ILLÉS KÖNYVNYOMDÁJA

1907.

MEMBER OF THE

ERDÉSZETI



ELNÖK

1866

1866

## 1. Elek-féle erdőmérő.

Ezen erdőmérő műszerben két főelv nyert megoldást. Egyik a mérési munka és térképelés megkönnyítése és egyszerűvé tétele, másik a minden körülmények között való megbízhatóság. Mint a photographia után készült kép-



ből látható, egy könnyű kis háromlábú állványon egy



$20/20$  cm. méretű kis asztalka fekszik. Ez az asztalka, ha a műszerláb fején az ábrán jobb oldalt látható csavart megeresztjük, szintesre áll be s ha a csavart meghúzzuk, vízszintes állásában meg lesz kötve. — A kis asztalkára gumi szalagokkal egy blok van erősítve. Ehez jön aztán egy kis látcsöves vonalzó magassági körrel. Ennyi az egész műszer. A látcsöves vonalzót és a blokkal felszerelt asztalt egy csinos faszekrénybe lehet használat előtt és után elhelyezni.

A műszerrel való mérés éppen olyan egyszerű, a milyen a műszer.

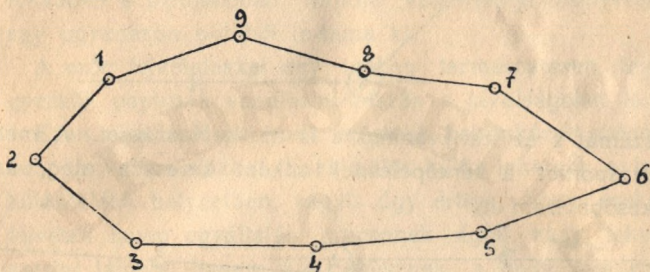
A felállásnál arra ügyelünk, hogy a blokk fedele, mely az ábraasztal lapján baloldalt nyitva látható, csukva legyen, mert különben az asztal vízszintesbe be nem állna. Ha az állvány szorító csavarjait meghúztuk, eleresztjük a műszerláb fején az ábrán jobb oldalt látható csavart, mi által az asztalka szintesen elhelyezkedett. Ezt a csavart újra meghúzva, az asztal rögzítve van. Az asztalt tájolni vagy irányvonalba állítani egyáltalában nem kell, bár az asztalka, ha az asztallap jobb oldalán látható kötőcsavart megeresztjük, forgatható; erre azonban csak kitűzési feladatoknál van szükség. Most felütjük a blokk fedelét. A blokk 50 átlátszó hártypapírlapot tartalmaz; minden papírlap egyik szögletén a ferde távolságok, lejt-szögek és vízszintesre átszámított távolságok feljegyzésére kis rovatos tabella van rá nyomtatva.

A látcső távolságmérő is egyuttal. Hogy valamely felvétel teljes legyen, tudvalevőleg szükségünk van:

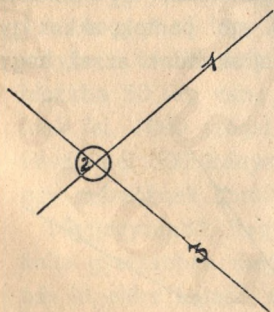
1. a szögek felvételére;
2. a távolságokra és végül
3. hogy a távolságok vízszintesre átszámíthatók legyenek, a lejt-szögekre.

Ezzel a műszerrel minden szöget külön veszünk fel önállóan egymás közti kapcsolat nélkül, tehát míg a buszsolával minden irányzat a delejes délőhöz van viszo-

nyítva, addig itt minden szög külön lesz felrajzolva, vagyis nem a vonalak irányát és térbeli fekvését vesszük fel, hanem a szögeket, tekintet nélkül azok térbeli fekvésére.



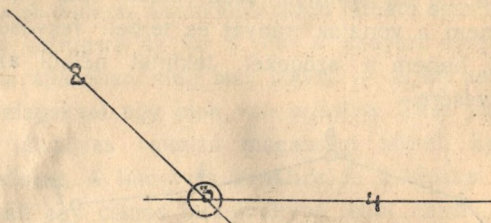
Ha például az 1—9 pontok által adott poligont akarjuk felvenni, akkor először felállunk a 2. pontban, a látcsővel megirányozzuk az 1. pontot s a vonalzó mellett egy éles írónnal egy vonalat húzunk, majd megirányozzuk a 3. pontot, ismét egy húzás a vonalzó mellett s a



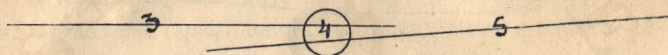
két vonal viszonylagos helyzete fel van rajzolva; a metszési pontot körül karikázzuk s bele írjuk a 2 számot, az irányzatot képező vonalakra pedig az 1, illetve a 3-as számot. Akkor már az 1., 2., 3. szög papirunkon meg van örökítve. Ezután felállunk a 3-asban — az asztal tájolása

nélkül — ismét két irányvonalat rajzolunk fel és pedig a 3-ról 2-re és 4-re, vagyis megörökítjük a 2., 3., 4. szöget. Így megyünk tovább s a poligon minden szögét papírra rajzoljuk.

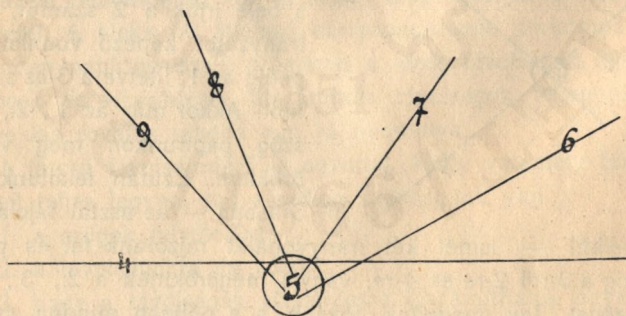
Ha jó metszést nem kapunk a két irányvonal között, az sem baj. Ez esetben is a két összetartozó vonalat összekarikázzuk, a karikába beírjuk a találkozási pont



számát s az irányvonalakra is az illető számot. A metszéspontot a térképelésnél miként keressük meg, azt később írrom le.



Papirlapunkon azonban nem csak két-két vonal viszonylagos fekvése örökíthető meg, hanem egy alapvonalhoz több irányzat fekvését is viszonyíthatjuk, azaz nem csak állásról-állásra mérhetünk, hanem egy központból, illetve álláspontból több irányzatot is felvehetünk, így például, ha az 5-ből láthatók 6., 7., 8., 9. stb. pontok, akkor így néz ki felvételünk, vagyis nem bajoskodunk azzal, hogy



valamennyi irányvonalat egy közös metszési pontból indítsunk ki, hanem egyszerűen a hogy a látcsöves vonalzózt a papírra helyeztük, úgy húzunk mellette vonalat, a fő, hogy arra ügyeljünk, hogy az egymáshoz viszonyla-

gosan felvett irányzatokat együtt karikázzuk be és hogy minden irányvonal helyesen legyen megnevezve, — természetesen, mert hiszen két irányvonal találkozási pontja így is megvan, vagy megkereshető és pedig sokkal pontosabban s biztosabban, mintha valamennyi irányvonal egy ugyanazon pontból indulna ki.

A szög felvételekkel egy időben természetesen feljegyezzük papirunk vonalozott részén a távolságokat is.

Ezen eljárással papirunk megtelik bekarikázott szögekkel, illetve vonalokkal. Ezek külön-külön lehetnek a legkülönfélébb helyzetben, vagyis úgy értem, hogy ezek a felvételi lapon egyáltalán nincsenek égtáj vagy fekvés szerint tájolva, hanem úgy fekszenek, a hogy véletlenül a kis rajztábla felvételük alkalmával állott, de sem ez a körülmény, sem pedig az, hogy esetleg az össze nem tartozó irányzatok egymást metszik, zavarólag egyáltalán nem hat.

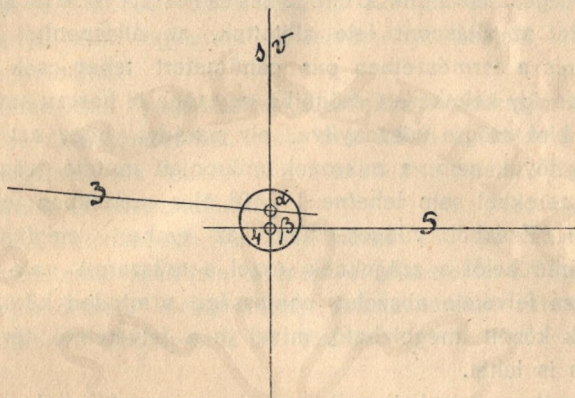
Ha egy lapra már annyi szöget vettünk fel, hogy többnek helye nincs, egyszerűen feltépjük a lapot, számozzuk, hogy 1-ső lap, 2-ik stb., be tesszük a kis szekrénybe s tovább folytatjuk a felvételt a tiszta lapon. Egy blokkba 50 lap van; ha minden lapra 20 szöget rajzolunk fel, 1000 szöget örökít meg a blokk, a mi buszola felvételnél 500 irányzatnak felel meg, tehát egy blokk egy mérnöknek körülbelül egy hétre elég.

Megjegyzendő, hogy ezzel a műszerrel a felvétel sokkalta gyorsabban megy, mint a buszola műszerrel, mert bár itt előre haladó mérésnél minden pontban fel kell állanunk — két műszerállítás sem igényel annyi időt, mint a buszola műszernek egy állítása s minthogy szög-leolvasás helyett csak egy vonalat kell húznunk s azonkívül ehhez a méréshez semmiféle vázrajz nem szükséges, mert hiszen minden felvett szög el lévén látva jelzéssel, fekvését és irányát a térképelés alkalmával maga mutatja meg, világos, hogy gyorsan haladunk előre.

A felvételek pontosságáról később szólok, itt csak azon előnyt említem, hogy a szögfelvételeknél nem lehet hibát elkövetni, mert minden szöveget a valóságnak megfelelően rajzolunk le s így mérésünkből kiküszöböltük a helytelen szögleolvasásából eredő hibákat.

A térképelés módja szintoly igen egyszerű. Ide nem kell semmiféle szögrakó készülék. Méréseink rendszerint fix pontokhoz vagy előre megállapított háromszögellési ponthoz csatlakoznak, tehát a vonalak és poligonok térbeli fekvés szerint való megszerkesztésére nincs szükség, mert hiszen a térképre csatlakozási pontjaiknál fogva illesztetnek be. De ha mégis teljesen önálló mérést esetleg a természetben való fekvés szerint kellene tájolni, ezt a felvétel teljes megszerkesztése után végezhetjük el. Megjegyzem, hogy asztalunk tájolásra is alkalmas, mert mint fentebb említettem, saját tengelye körül is forgatható. Ép ez okokból mért vonalaink szerkesztésekor az első irányvonalat tetszés szerinti irányban rajzoljuk fel arra ügyelve, hogy felmérésünk a rajzpapírra elérjen. Meghúzzuk például az 1—2 irányvonalat s rávisszük az 1—2 pontok közötti távolságot, tehát felrajzoljuk az 1. és 2. pontot. Most, felvételi papírunk átlátszó lévén, kikeressük azon azt a karikát, a mibe a 2-ös szám van írva. A 2—1 vonalirányt ráillesztjük a rajzpapíron már felvett vonalra úgy, hogy a metszéspont a 2. pontot fedje, akkor leszurjuk a 3 felé menő vonal irányát, melyre a 2—3. pontok távolságát mérjük rá s kapjuk a 3 pontot. Lehet esetleg magára a felvételi lapra is felvinni a távolságokat. Ezután megkeressük azt a karikát, a mibe a 3-as szám van írva s így illesztünk tovább. Ha felvételünkön a két összetartozó irányzatnál metszést nem találunk, pld. a 4 pontnál, akkor egy tetszés szerinti segédvonalat húzunk, mely azonban mindkét irányzattal jó metszést adjon. A 4—3 irányzat már térképünkön megvan, tehát a 4-es pontra illesztjük a 3-as és „sv“ vona-

lak metszési pontját, ábránkon „ $\alpha$ ”-t úgy, hogy a 3-as irányzat fedje egymást, s ekkor az „sv” egy messzebb fekvő külső pontján átszurunk, vagyis rajzunkra felvittük az „sv” segédvonalat. Ezután már az „sv” és 5 vonal



metszéspontját a „ $\beta$ ”-t illesztjük a 4 pontra megtartva az „sv” vonal által adott irányt s az 5 vonal irányát átszurjuk, melyre a 4—5 pontok távolságát felvéve kapjuk az 5 pontot.

Igy haladunk tovább s mérésünk mihamar megvan szerkesztve. Ezután már csak a fix pontokhoz való illesztés marad hátra s kész a térkép.

Ezen műszerrel való felvétel és a felhordás pontosságáról a következők szolgálhatnak zsinórmértékül:

A felvétel hiba-határát írónnal húzott vonal vastagsága adja, ezt a hibát pedig, ha éles írót használunk s az irányvonalak húzásánál csak egy kissé gondosak vagyunk, módunkban áll mérsékelni. Egyébként legyen bármily pontos theodolit szög leolvasás mérésünk alapja a mellett, hogy a szögleolvasás határai a felvételnél és a szög szerkesztésénél is külön hibát adnak, még mindig ott van az írónnal húzott vonal hibája is. A mi azt a hibát illeti, hogy a szögek nem egy központ-

ból vétetnek fel, szólni is alig érdemes; hiszen busszolánkat és theodolitunkat sem szoktuk az álláspont felé befüggélyezni, hacsak valami különös pontosságot nem akarunk elérni, például némely részletmérésnél. Egyébiránt egész asztalunk 20 cm. széles és hosszú, tehát ha asztalunkat az álláspont felé állítottuk, az állásponttól való eltérés a természetben pár centimétert tehet csak ki s ez az így keletkezett szöghiba egy több öl hosszú szárral biró szögre viszonyítva, oly parányi, hogy azt sem nagyítóval, sem a mikronok mikronjait mutató szöggrakó műszerekkel sem lehetne  $1'' 40^0$  öles mértékben feltüntetni. Ezekből világos, hogy az emberi megfigyelés határán belől a szögeknek ezzel a műszerrel való közvetlen felvétele abszolút pontosságú s minden körülmények között megbízható, mivel itt a felvételnél tévedni nem is lehet.

Arról nem is kell szólanom, hogy ez a felvétel mennyivel áll felette a busszolóval való felvételnek, hiszen a delejtű folytonos remegése, ingadozása, a szögolvasás durva hibahatárai, — egy zsebben levő kulcs vagy kés miatti kitérések, — igen gyakran előforduló  $10^0$  fokos sőt némelykor még durvább megtévedések a leolvasásnál, elég világosan beszélnek.

A felhordás, illetve a mért vonalak megszerkesztésének hibáiról is meg kell emlékezni. Egy átlátszó papírlapon levő szögnek egy másik papírra való átvitele képezi az egész feladatot. Lehetnek és vannak olyanok, a kik azt vitatják, hogy egy átlátszó lapon levő szögnek az alsó papírlapra való átvitelénél — nevén nevezve — az illesztésnél és átszurásnál durva hibák fordulnak elő. Hát a ki ezt állítja, az sohase próbálta a szögek átvitelének ezen módját. Én nyugodtan mondhatom, hogy ez semmivel sem nagyobb hibaforrás, mint a transportőröknek a ponthoz való illesztgetésénél s a vonalzók mellett való ide-oda tologatásánál előjön, sőt ehhez képest elenyészően

csekélyebbek az átlátszó papírról való átvitel hibahatárai. Az is bizonyos, hogy ha ugyanazon busszola mérést többször hordjuk fel transportőrökkel, mindannyiszor eltéréseket észlelünk, míg ha a most ismertetett erdómérő-műszer blokk-lapjairól hordjuk át a mérést, akárhányszor ugyanazt az eredményt kapjuk. Tessék megpróbálni.

Ezek után nyugodt lélekkel ajánlom szaktársaim figyelmébe új erdómérőmet, mely már külső kinézése folytán is tetszetős kis eszköz. Nincs ezen mit cipelni, maga a mérnök is elhordhatja.

Ára Reichenbach-féle távmérővel 180 korona, alább ismertetendő Elek-féle távmérővel felszerelve 400 korona. Megrendelhető Weisz Károly műmechanikai intézeténél Budapest, Lónyay-útca 24. szám.



## 2. Elek-féle távolságmérő.

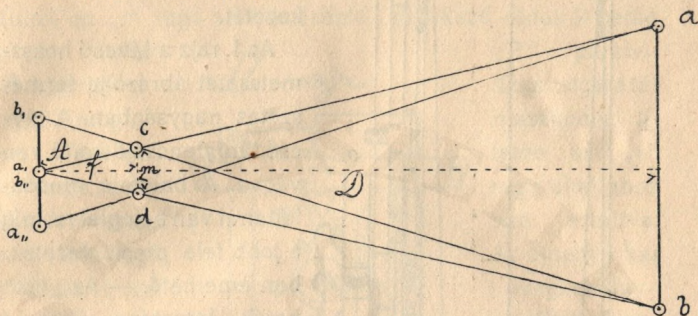
Már régóta fáradozom azon, hogy az általánosan használt, — de pontosság s megbízhatóság tekintetében — nagyon is kevés értékű Reichenbach-féle távolságmérő helyett, megfelelőbbet szerkesszek. Ezt a mintát, mit alább ismertetek, tulajdonképen már évekkal ezelőtt megszerkesztettem s Hajós Sámuel m. kir. műszaki tanácsos az ez alapon készült kézi távmérőt vizszelvények felvételére már alkalmazásba is vette s a Magyar Mérnök- és Építészegylet Közlönyének 1900. évi XIV. füzetében ismertette is, elismerve, hogy a vízmérésekhez alkalmazott kézi távmérő eszméjét tőlem vette át. Azonban bár az ezen alapon eddig szerkesztett távmérők teljesen beváltak a hozzájuk fűzött reménységeket, általános használatra a legutóbbi módosításig nem voltak alkalmasak, hogy miért, az alábbiakból fog kitűnni.

A távolságmérő alapját a fénysarkítás, illetve képketőzés képezi. Tudvalévő, hogy egy lencsének bármely részét fedjük el vagy törjük el, a megmaradt rész ép úgy fogja gyűjteni vagy szórni a sugarakat, mint az egész lencse, csak hogy természetesen kisebb felületéhez mérten kevesebb sugarat fog fel.

Ha már most egy lencsét ketté vágunk, mindkét lencsefél külön-külön sugárkévét, illetve képet ad, s ha a két lencsefél optikai középpontját egybehozzuk, akkor a sugárkévek és képek egybevágnak; ha pedig az egyik lencse félt kimozdítjuk, akkor a mozdulat mérvéhez képest az általa alkotott kép is kimozdul, vagyis kettős kép keletkezik. Ha már most valamely távcsőbe helyezve a ketté vágott lencsét, állandó magasságot mutató lécet vagy tárcsát nézünk s úgy mozdítjuk ki az egyik lencse felét,

hogy a kimozdítás határát mindég az állandó lécmagasság szabja meg, kész a távolságmérés.

Elmélete a következő:



Fenti ábrában a keresett távolság =  $D$ ; a léchosszúság =  $ab$ ; a lécnak egyik képe =  $a' b'$ ; másik képe =  $a'' b''$ ; találkozási pont =  $A$ ; egyik lencsefél optikai középpontja =  $c$ ; másik =  $d$ ; a kimozdítás nagysága =  $m$ ; a gyújtó távol =  $f$ .

$$ab A \sim cd A$$

$$D : f = 1 : m$$

$$D = f \frac{1}{m}$$

$$D = \left( \frac{f \cdot l}{m} \right) + f + c$$

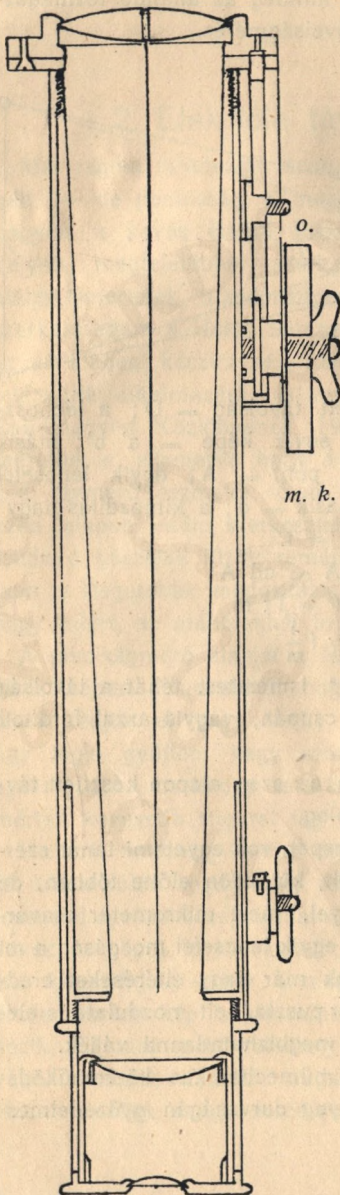
A léchosszúság és az „ $f$ ” ismeretes, tehát a távolság az „ $m$ ” változásától függ csupán, vagyis azzal fordított arányban áll.

Sem ez az elmélet, sem az ezen alapon készített távmérő gondolata nem új dolog.

Nálunk magyaroknál Kruspér, volt egyetemi tanár szerkesztett ez alapon távmérőt, külföldön előtte többen, de nem sokat érő eredménnyel, mert mikrométer csavaremeléssel szabályozták az egyik lencsefél mozgását, a mi tekintve, hogy itt mikronok már nagy eltéréseket eredményeznek: bárminő csavar pusztá, holt mozdulata is elegendő, hogy az eredmény megbizhatatlanná váljék.

Weisz Károly magyar műmechanikus közreműködésével végre sikerült az anyag durvaságán győzedelmeskedni.

# I. rajz.



Itt két rajzban bemutatom távolságmérő szerkezetét.

Az I. rajz a távcső hossz-metszetét ábrázolja természetes nagyságban. A távcső tárgylencséje ketté van vágva. A bal fele mozdulatlanul van befoglalva, míg a jobb fele precíz vezetékben emelhető. — Az „mk” kerék forgatása által a mozgó lencsefél emelkedik, illetve az álló lencsefél optikai középpontjáiig süllyed. Az „mk” kerék beosztással és noniussal bír, melyről a távolságok közvetlenül olvashatók le. Erről azonban később.

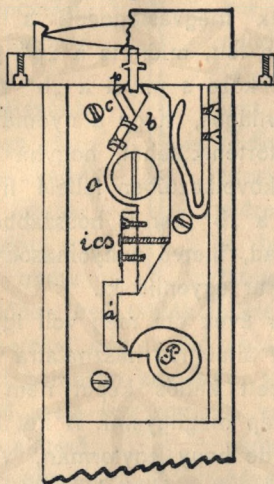
A II. rajz az emelő szerkezetet ábrázolja. Hogy a lencsefél emelését, így annak mozgatait az abszolút pontosságig precizírozzuk s a mellett, hogy a távolságok parabolikusan jelentkező beosztását egyenletessé tegyük, csavarrendszer helyett emeltyű rendszerre térünk át. A II. rajzban látható, hogy az O pont körül egy kétkarú emeltyű forog. Ennek „b” karja két üvegkemény-

ségű acélhegy között tartja szorítva a „p” pecket, mely pecek a mozgó lencsefél foglatatával van szilárd kapcsolatban. Hogy itt minden holt mozdulat ki legyen zárva, az „a” emeltyűt alulról az „r” rugó szorítja felfelé, ellenkező oldalról pedig a „p” pecket két szorító csavarral meghuzott acélkar, „c” tartja, mely természetesen, mint erős rugó működik s így a „p” pecket minden helyzetében erősen — tehát minden holt mozdulat kizárásával — fogja.

Az emeltyű „a” karja a készült kiegészítő gép segélyével van kiesztorgályozva s azután tükörfelületre kicsiszolva. Az „i cs” csavarok az emeltyű, illetve a mozgó lencsefél optikai bes szabályozására valók. — A „P” parabolikus csiga az „mk” kerékkel egy tengelyen forog, ha tehát az „mk” kereket előre fordítjuk, az által a „P” csiga felülete emeli a rá támaszkodó emeltyűkart s ezzel együtt a mozgó lencsefél.

Épen az által, hogy az emeltyű „a” karja egy tükörsima felületre támaszkodik, s a „b” karja is folyton szoros kapcsolatban van a „p” pecekkel, értük el azt, hogy — bár itt mikronok jelentékeny eltéréseket és hibákat okozhatnának — ennél a szerkezetnél hiba egyáltalán nem jelentkezik s el lehet mondani, hogy maga a műszer abszolút pontossággal működik, sőt a hő okozta tér-

## II. rajz.



„P” parabolikus csigára támaszkodik, illetve az „r” rugó által ahhoz van szorítva. Az emeltyű kar üvegkemény acélhegyben végződik.

A „P” parabolikus csiga egy húszszorosan nagyobbított pontos modell után, egy külön e célra

fogatváltozások is csekély befolyással vannak a lencsé fél helyzetére, mert ha mondjuk a „P“ csiga, valamint az „a“ emeltyűkar térfogata nagyobbodott, ez által természetesen az emeltyűkar felfelé lett szorítva. Igen ám, de az emeltyű „b“ karján és a „p“ peceken is ugyanoly arányú térfogatváltozásnak kellett bekövetkezni, tehát a „p“ pecek megvastagodott s a „b“ kar tartó hegye is hosszabb lett, miért is a „p“ pecek nem férnek el a két fogó kar közé s mivel a „b“ ág szilárd, a „c“ pedig ruganyos, világos, hogy a nyomásnak a „c“ ág fog engedni. Az történik tehát, hogyha az emeltyű „a“ karja hőváltozás következtében felfelé nyomatik, ugyanakkor arányosan a „b“ kar is hosszabbodván, a „p“ pecek helyben marad, illetve a nyomások közti ellentétet a „c“ ruganyos kar egyenlíti ki.

Táv mérőm már évek óta meg volt így szerkesztve, de az még nem volt általános használatra való, mert az egy láttérben keletkezett kettős képet nem minden ember volt képes kellőképp megfigyelni. A két kép valóságosan megvolt ugyan, de hogy egyformán, világosan lássam mind a kettőt, az volt a feltétele, hogy pontosan a szemlencse közepén nézzek át, mert az egyik képet a tárgylencse jobb, másikat a bal felé alkotván, a gyújtó után a sugárkévék ismét két felé válnak s ha valaki inkább jobb, vagy inkább bal oldalról nézett be a távcsőbe, csak egyik képet látta tisztán, a másikat pedig csak halványan, elmosódva, vagy egyáltalán nem. Ez volt oka, hogy a próbák alkalmával, míg azok, a kik a távmérőt kezelni tudtuk, a leggyorsabban s a legnagyobb precizitással olvastuk le a távolságokat, addig akadtak olyanok, a kik dacára minden magyarázatnak, nem láttak rajta kettős képet vagy csak megvillant előttük, hogy a másik szempillantásnál ismét eltűnjön.

Végre sikerült ezt az utolsó akadályt is legyőzni. A legújabb módosítás az, hogy a látcső egész hosszában

ketté lett osztva. Most már a két fél lencse sugarai egymást nem zavarják, illetve nem egy közös láttért töltenek be, hanem a láttér felét az egyik lencsefél, felét a másik lencsefél adja.

Ha most belenézünk látcsövünkbe, egy függőleges vonallal ketté osztott láttérrel látunk.

A mérés alapjául az itteni rajzban bemutató a jobb mezőben levő táblák felfelé mozognak. Addig forgatjuk hát a kereket, míg az álló táblát valamelyik mozgó tábla eléri s azt pontosan kiegészíti, vagyis, hogy a táblák alsó és felső széle egy egyenes vonalat adnak.

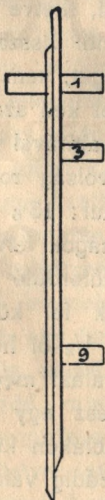
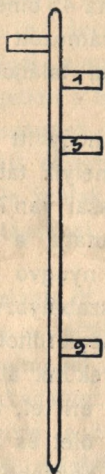
Ilyen állásban a mérőkerék dobjáról olvasható le a távolság. Minthogy azonban a mérődobra — már technikai akadályoknál fogva — sem vihető fel az egész távolsági skála, melyre méréseink alkalmával szükségünk van, azért a mérődobon csak 5—15 öl távolságok vannak megjelölve és pedig minden 0,1 öl külön osztásvonalal és a 0,01 ölek

tatott lécs, illetve bot szolgál.

Ezt úgy állítjuk be a láttérbe, hogy a láttért ketté osztó függőleges vonal a botot fedje, akkor a számozatlan kis céltáblát a láttér bal felében, a többi számozott táblát pedig a jobb felében fogjuk látni. Ha most az „mk“ kereket előre forgatjuk, akkor a bal mezőben levő tábla helyben marad,

pedig nonius segítségével olvashatók le. Ha tehát mérendő távolságunk fenti határok között van, akkor az 1-el számozott táblát illesztjük az álló táblához s leolvasásunk a keresett távolságot közvetlenül adja.

Ha pedig a távolság 15 ölnél nagyobb, de 45 ölnél kisebb, akkor a 3-al számozott táblát illesztjük s leolvasásunk 3-al szorozva adja a ke-



resett távolságot; végül, ha 45 ölnél is nagyobb távolságot mérünk, akkor a 9-el számozott tábla beillesztése után leolvasásunk 9-szeresében találjuk meg a keresett távolságot.

Azt ne higgye valaki, hogy itt válogatni kell vagy lehet abban, hogy most melyik táblával mérjük s így ez kellemetlen zavaró hatással van? Nem így van, mert műszerünk maga megmutatja a vele való bánásmódot. Ugyanis mérő kerekünk nyugvó alaphelyzetében a végtelen távolságra van beszabályozva. Ha előre fordítjuk a  $\infty$ -tól a 0 felé, tehát megfordított irányban halad végig a számsoron, vagyis kerekünk állása először a mérhető legnagyobb távolságokat éri el, az 1-es táblánál a 15 ölet, a 3-as táblánál 45 ölet és a 9-es táblánál 135 ölet. Ha ezen távolságoknál nagyobb távolságokban áll lécünk, akkor mindjárt a kerék helyéből való kimozdításakor az a tábla, melylyel ez a távolság már nem mérhető, egyszerűen túl ugrik az álló táblán és így minden fontolgatás és válogatás nélkül kénytelenek vagyunk a következő táblával mérni, illetve a mérhető legnagyobb távolságon, 135 ölon belül visszainteni emberünket.

Az sem okoz nehézséget, sem zavart, hogy a leolvasásokat még 3 vagy 9-el kell szorozni, mert ezt a műveletet nem a felvétel alkalmával végezzük, hanem jegyzőkönyvünkbe, a mért távolság rovatba egyszerűen csak feljegyezzük, hogy például:  $13\cdot6 \times 3$  vagy  $9\cdot48 \times 9$  stb.

Öt ölnél kisebb távolságok felvételére nem kell távolságmérő. Ezen ritkán előforduló kis távolságokat céltáblás botunkkal mérhetjük fel közvetlenül, mert a bot  $\frac{3}{4}$  öl hosszú s azon az  $\frac{1}{2}$  öl hosszúság is meg van jelölve. — Ha azonban valaki még itt is optikai távolságmérést kíván, a műszerész egy szavára csinál még a fentebb ismertetett céltáblákon kívül jelzést (pld. az alsó tábla alsó széléig) a meddig való emelése az első táblácskának a leolvasott számok  $\frac{1}{3}$ -ában adja a távolságot, tehát 1·66 öltől 5·0 ölig.

Ezen távolság-mérő előnyei mindjárt, első tekintetre is szembeötlők. Itt ugyanis a távcsőben látott képek viszonylagos helyzete szolgál alapjául a megfigyelésnek, miért is ez teljesen független a léc apróbb mozdulataitól, mert a képek együtt mozognak. A megfigyelés tárgyai a céltáblák széleikkel együtt élesen látszanak, nem úgy, mint a Reichenbach-féle szálak, melyeknek keresése s összehozása a léc beosztásokkal, a beosztások leolvasása igazán kínos mulatság.

Ormóttan nagy léc helyett itt egy hegyes végű könnyű botunk van, melyen a céltáblák hosszukkal lefordíthatók s csak mérés alkalmával állítatnak helyükre.

Ez a bot sem nem akadályoz a menésben, sem nem teher. A felméréndő pontra le kell csak szúrni, ember sem kell, a ki tartsa. A mérésnél összehasonlíthatatlanul kevesebb galy alkalmatlankodik.

A megfigyelés pontosságának emelése érdekében nincs szükségünk félméteres hosszú távcsővekre, minden kiválsalomnak megfelel egy 9-szeres nagyítású kis látcső.

Pontosság s megbízhatóság tekintetében pedig felette áll a láncmérésnek. Épen ezért nemcsak mint az erdőmérő műszer távmérője találhat alkalmazást, hanem theodolitok, szintező s általános stb. műszerek is sokat nyernek vele. Igaz, hogy drága, mert minden műszer mintegy 200 koronával többbe kerül ezzel a távmérővel felszerelve, de előnyei megfizethetlnek.

A távolságmérés hiba-határának megállapításánál a következők szolgálhatnak zsinórmértékül:

Minthogy a mozgó lencsefölt emelő, tükörfelületre csiszolt, parabolikus dob egy fordulatával a távolsági skálának csak igen csekély részét foglalja le s ezen rövid skálában is úgy a kezdő, mint a végső, valamint több közbeeső távolság is empirikus úton optikai beszabályozással ellenőriztetik, illetve igazittatik ki — egész nyugodtan elfogadható alapul, hogy egy így beszabályozott



műszer abszolút pontossággal méri meg a távolságokat. Így tehát méreteink pontossága csak megfigyelésünktől, vagyis azon körülménytől függ, hogy a mérnök a látcsőben figyelt két képet mekkora pontossággal képes összeilleszteni. — Tegyük egy kis összehasonlítást a Reichenbach-féle távmérővel. Ha feltesszük, hogy a Reichenbach-féle szálak is abszolút pontossággal vágnak a leirt osztással, már 100 öl távolságnál 18-szoros nagyítás mellett is, részint a lécs ingadozásai, részint az osztás részek nehéz megfigyelése miatt örülhetünk, ha két ölnél nagyobb hibát nem követünk el. De ez a hibahatár is kétséges, mert ha az alsó szálát pontosan bevágtattuk, mire a felső szál állását megállapítanók, már az alsó szál mozdult ki sokszor több öl beosztással. Azzal is csak magunkat bolondítjuk, hogy pontosabb az eredmény, ha rövid irányzatokkal haladunk előre, mert hiszen 10 öles távolságnál is akárhogy igyekszünk pontos leolvasást tenni, 0,2 öllet vagy fel vagy le mindég tévedhetünk.

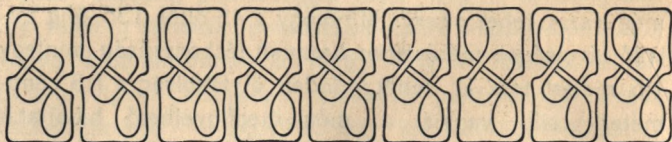
Ha tehát azt mondom, hogy a Reichenbach-féle távolságmérések 2<sup>o</sup>/<sub>o</sub> hibahatárig pontosak csak, ezzel bizony nem nagyítottam. Hogy mégis felméréseinknél használhattuk, oka, mert a sok plusz és mínusz hibák egymást részben kiegyenlítették; pontosabb méréseknél azonban ez a távolságmérő használhatatlan, mint a hogy ilyen méréseknél mindezideig lánccal, illetve ruddal dolgoznak mérnökeink.

Az Elek-féle távmérőnél a céltáblák ingadozása egyáltalában nem zavarja megfigyelésünket. Megfigyelésünk egyetlen helyre koncentrálódik, a két tábla érintkező vonalára. A táblák szélei élesen és tisztán látszanak a nagy távolságokban is. Ha száz öl távolságban két egyforma széles, fehérre festett táblát úgy teszünk ki, hogy azok szélei nem egy egyenest alkotnak, hanem egyik tábla széle 3 miliméterrel lejjebb áll, ennek a táblának a lejjebb állását 9-szeres nagyítású látcsővel száz öl távolságról

még észre lehet venni. Minthogy a 45 öltől 135 ölig terjedő távolságok méréseihez használt léchosszúság mintegy 1·5 métert tesz ki, tehát minden öl távolságra 1·5 centiméter esik, vagyis a még megfigyelhető hibahatár  $3 : 15 = 0·2\%$ , törtben kifejezve  $\frac{1}{2000}$ , a minél Kruspér, volt műegyetemi tanár szerint nagyobb pontosságot láncméréssel semmi körülmények között sem lehet elérni. Ha pedig a Reichenbach-féle távmérő hibahatárához viszonyítjuk, kitűnik, hogy a Reichenbach távmérő hibahatára éppen 10-szerte nagyobb. Megjegyzendő, hogy ezen távmérő pontossága nagyobb nagyítás, esetleg nagyobb állandó, illetve a mozgó lencsefélnek nagyobb emelése által még fokozható is.

Erre azonban rendes fölmérési feladatok megoldásánál egyáltalában nincs szükség, mert ezen kicsike kis távmérővel oly pontosságot értünk el, a miről még ezelőtt álmodni is merészség lett volna.

Az előzőleg tárgyalt erdőmérő műszer ezen távmérővel felszerelve kielégíthet minden igényt, mert pontosan és gyorsan lehet vele dolgozni. Ajánlom szaktársaim szíves figyelmébe, ne mulasszák el ezen műszer megszerzését még akkor sem, ha bussola-műszerrel rendelkeznek is, mert sem a vele való munkát, sem annak kényelmességét össze sem lehet hasonlítani a bussola-műszerekkel való bajlódásokkal.



### 3. Az Elek-féle mércés körző.

Eddig ahhoz, hogy a felvett hosszakat papírra vigyük, vagy hogy egy kész térképről bizonyos távolságokat lemérjünk, két eszköz kellett: egy körző és egy mérték (mérce-lépték). Hogy az ugyanis sok gépies munkát végző mérnök dolgán ezzel is segítsek, szerkesztettem egy olyan körzőt, melyben egyesítve van ez a két szerszám, a melylyel sokkalta könnyebben, gyorsabban s a mi a fő, pontosabban lehet dolgozni, mint bárminő finom körzővel s jól szerkesztett mércével.

A rajzban (mely a füzet végén külön lapon látható) természetes nagyságban föltüntetett körző az „mf” mozgófej körül forog, a körző felső szárait jobb és bal-felé menő csavarmenettel bíró csavar köti össze, melynek egyik végén egy forgató gombbal ellátott számozott kerék van „szk<sub>1</sub>”. Ez a kerék csavaros és fogas összeköttetésben áll az „szk<sub>2</sub>” kerékkel, mely egyszer fordul addig, míg az „szk<sub>1</sub>” kerék 10-szer. Vagyis az „szk<sub>2</sub>” kerékről a tízes számok, az „szk<sub>1</sub>” kerékről pedig az egyes számok és ennek a tizedrészei olvashatók le.

Ha az „szk<sub>1</sub>” számozott keréken fordítunk egyet, a szétmenő csavarmenetek a körző felső szárait eltolják egymástól, miáltal az „mf” forgási pont körül forgó körző alsó hegyes szárai is szétnyílnak. A csavarnyitás és zárás holt mozgulatait az „r” rugó szünteti meg. Ha az „mf”

mozgófejet a körző felső szárai felé toljuk, akkor a kerék egy fordulatára nagyobb körző nyílás, ha pedig a körző hegye felé toljuk, akkor kisebb körzőnyílás esik; vagyis az „mf“ beállításával szabályozhatjuk körzőnket, hogy azzal a kívánt mérce szerint dolgozhassunk.

A körző-szárok egyik oldalán az öles mércék vannak megjelölve u. m.  $1'' = 40^0$ ;  $1'' = 50^0$ ;  $1'' = 80^0$ ;  $1'' = 100^0$   $1'' = 120^0$ ;  $1'' = 160^0$ ;  $1'' = 200^0$ ;  $1'' = 240^0$ .

A másik oldalon pedig a méternek megfelelő mércék u. m.: 1 : 1000; 1 : 2500; 1 : 5000; 1 : 7500; 1 : 10000

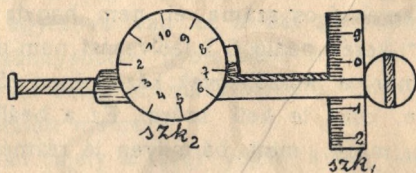
A körző használata végtelen egyszerű. Ha például  $1'' = 40^0$  mércében kell dolgoznunk, akkor az „mf“ mozgó fejet beállítjuk a megfelelő jelzésre s a szorító csavarral ezen állásban biztosítjuk. Most, ha távolságokat kell papírra vinnünk s mondjuk például 65·3 ölet kell lemérni, akkor a forgató gombot kell megpergetni, míg az „szk<sub>2</sub>“ kerék 6-os száma el nem hagyja az indexet s az „szk<sub>1</sub>“ kerék pedig 5·3 leolvasást nem mutat. Ezen állásában már a körzőhegyek között éppen 65·3 öl hosszúság van, csak le kell szúrni. Ez a beállítás sokkal gyorsabban megy, mint bármilyen jó rézmércéről való levétel s hogy annál sokkalta pontosabb, az nem szenved kétséget.

Ha pedig egy kész térképről kell lemérni hosszakat, akkor természetesen először körzőnket a térkép mércéjének megfelelően állítjuk be s azután a forgató gomb segítségével nyitjuk, míg hegyei közé a lemérendő hossz pontosan illik, s a leolvasás adja a hosszegységek, tehát ölek vagy méterek számát, már a minő mérték szerint készült térképünk. Megemlítem azt is, ha térképünk összehúzódott s az összehúzódás mérvét ismerjük, körzőnk megfelelő eltolásával az „mf“ mozgó fejnek igen egyszerűen és pontosan adja a valódi távolságokat az összehúzódott térképekről is.

Mint az eddigiekből már kitetszik, körzőnk számozott

kerekei mindenkor hosszegységeket s azok tizedrészeit mutatják s minthogy körzőnk „szk<sub>1</sub>“ kereke pontosan tizet fordul, a körző hegyei, ha egészen kinyitjuk míg megakad, pontosan 100 hosszegységre nyílnak szét.

Ebből következik, hogy körzőnk nem csak az arra felkarcolt mércékben való dolgozásra alkalmas, hanem bármely más, a skála határain túl nem terjedő mércében is. Így például nincs a körzőnkön 1 : 2000 mérce megjelölve. Ezen arány szerint 100 méter hosszának 5 cm. felel meg. Tehát a legnagyobb körző nyílásra vagyis 100 egységre forgatva az „szk<sub>1</sub>“ kereket, az „mf“ mozgó fejet addig toljuk előre vagy hátra, míg a körző hegyek pontosan 5 centimétert vesznek maguk közé. Ezen állásban meghúzzuk a kötőcsavart s körzőnk 1 : 2000 arálynak megfelelően mutatja meg a métereket.



Egy más esetben, például a hol nagyobb arányok szerint készített térképről kellene lemérni távolságokat, mondjuk a katonai térképről, melynek 1 : 75000 az aránya, még egyszerűbben járhatunk el. Ilyen arányban már igazán nem lehetünk kíváncsiak a méter tizedrészeire, tehát beállítjuk körzőnköt 1 : 7500 arányba s akkor a leolvasást sokszorozzuk 10-el, azaz, ha leolvasásunk 32·3 tesz ki, az 323 méternek olvasandó, az egész körző nyílás pedig egy kilométernek felel meg.

Esetleg ha még ennél nagyobb mércében készült térképekről (pl. a katonaságnál) kell távolságokat levenni, például 1 : 100,000 vagy 200,000; akkor állítunk az 1 : 1000 vagy 1 : 2000 arányra s egész körző nyílásunk

ez esetben 10 kilométert, egy leolvasásunk 100 métert, annak 10 részei pedig 10 méter hosszát jelentenek.

Végül azt talán emlitenem sem kell, hogy azokat a hosszakat, a mik egy körzőnyílás közé nem férnek, kétszerre mérjük le, vagy visszük fel.

Egy darab ilyen körző kerül 60 koronába s megrendelhető Weisz Károly műmechanikai intézetnél Budapesten.

---



#### 4. Elek-féle hibaosztó körző.

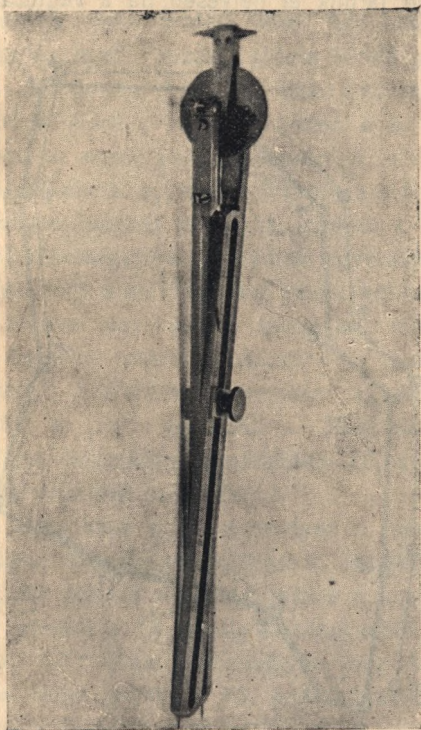
Ha a fentebb leirt erdőmérő műszerrel, távolságmérővel s mércés körzővel, pontosan dolgoztunk, véghiba vagy záróhiba alig fog jelentkezni. Tehát ebből az következnek, hogy a hibaosztó körző felesleges és céltalan szerszám, mert minek volna hibaosztó, a hol hiba nincs. — De nem így van. Az ember mindig ember marad s ugyanazokkal a szerszámokkal egyik jobban dolgozik, mint a másik, de hibátlanul egy sem, bár műszerei a tökéletesség legnagyobb fokán álljanak. Sőt minél kisebb a véghiba, annál nagyobb veszélyt hord méhében, mert a mérnököt rendszerint arra a könnyű megoldásra csábítja, hogy megfelelő eljárások helyett egyszerűen a záróvonalnak a végponthoz való húzásával eltünteti a véghibát.

Ép ez okokból, ha már a mérési feladatok könnyű és pontos megoldásához műszereket adok, nem hagyhatom ki a sorból az utolsó aktusnak — az esetleg jelentkező véghibának reparációját megkönnyítő műszert sem.

Fénykép után készült rajzban itt mutatom be. Nagyságra, kinézésre s szerkezetére nézve majdnem ugyanaz mint a mércés körző.

Ez a körző is épen olyan mozgó fej „mf“ körül forog mint a másik. A körző ágakat egyik végén ép úgy csavar nyitja, vagy zárja, — de számozott kerekek helyett

egy „mk“ recézett élű mérő-kerék forgatja a csavart. Az összefogó rúgó végén, két végű szegecs „sz“ van. Az „mk“ mérő kerékkel a poligon vagy kiigazítandó vonal hosszát mérjük fel, az „sz“ szegecs pedig arra való, hogy segítségével a kereket pontról-pontra vezetni tudjuk.



sz

mk

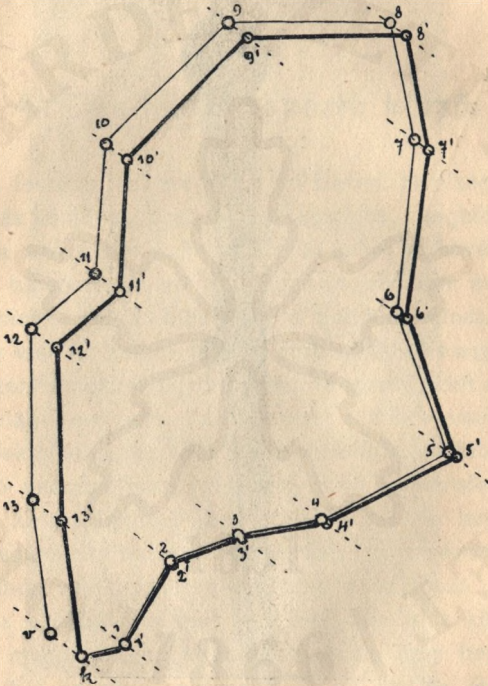
mf

Az<sup>28</sup> ezen körzővel való hiba-osztás azon feltevésen alapúl, hogy a mutatkozó véghiba az elkerülhetetlen kis hibák végösszegének az eredménye, tehát az irányzatok és vonalhosszak lehető<sup>29</sup> legjobb s így azoknak egymáshoz való viszonylagos helyzetét a kezdő-ponttól a végpontig csak oly arányban szabad változtatni, a mily arányban a reájuk eső hibarészlet megkívánja.



Fenti ábrában mérésünk a „k” kezdőpontból indult ki, de a felhordás alkalmával nem jutottunk vissza ebbe a pontba, hanem a „v” végpontba, tehát a poligonnal a „kv” záróhiba mutatkozik.

Ha most ezt a poligont zárni akarjuk, csak abban az egy esetben járunk el helyesen, ha a véghibát az egész



poligon hossza szétosztjuk, vagyis minden a poligont alkotó pont fekvését a „k” kezdő ponttól való távolságának arányában és a véghiba irányát betartva, toljuk el.

Eljárunk tehát a következő módon: A „kv” hibavonallal párhuzamosokat húzunk minden ponton át. Aztán elővesszük a hibaosztó körzőt. Ennek egyik oldalán rá van írva: „nyit” a másikra: „zár” — a mi azt jelenti,

hogy ha a mérő kereket, mint egy talicskát — a körző szárait fogva, előre — taszítjuk papirunkon, a „nyit“ oldalával felfelé fordítva: a körző-szárak szétnyílnak, a „zár“ oldalával fordítva pedig összezáródnak. Mindenekelőtt körzőnket összezárjuk zéróra, a mit akkor érünk el, ha a mérő kereket odáig fordítjuk, míg megakad, s tovább nem fordul. Most úgy fogjuk meg a körzőt, hogy a „nyit“ jelzésű oldala felfelé legyen s a szegecset a „k“ pontra illesztjük, aztán a kerekre támaszkodva taszítjuk előre a 2 pontig, innen a 3—4—5 stb. pontig, szóval az egész poligon vonalon a „v“ végpontig, vagyis nem csinálunk egyebet, minthogy a mérő kerékkel az egész poligon hosszát felmérjük, miáltal a körző szárak bizonyos távolságnyira szétnyíltak egymástól. Ezután arra vigyázva, hogy a mérő-kereket kezünkkel ne érintsük, felvesszük, illetve úgy állítjuk körzőnket, mint a hogy rendszeren a körzővel mérni szoktunk s a mozgó fejnek „mf“ megfelelő beállításával pontosan a körző hegyek közé vesszük a „kv“ véghibát. — Most már a mérő kerék a poligon hosszának megfelelően áll, a körző hegyek pedig a véghibát mutatják.

Ha most ugyanazon az úton, melyen a mérőkerékkel végig mértünk, visszamegyünk, tehát körzőnket megfordítva a „zár“ jelzésű oldalával felfelé a szegecs által vezetve a v pontról a 13. pontig taszítjuk előre, a körző-hegyek a „v—13.“ vonal hosszúságnak megfelelő arányban záródtak, tehát adják a 13. pont kiigazítását, csak le kell szűnni a 13-ból húzott párhuzamos vonalra, tehát nyerjük a 13' pontot. Majd tovább taszítjuk körzőnket a 12-ig, a körzőhegyek közötti hosszat leszúrjuk s kapjuk a 12' pontot. Ugy megyünk tovább egészen a „k“ pontig, hol már a körző szárak teljesen záródnak, vagyis a véghiba teljesen elfogy, szétosztódik, poligomuk ki van igazítva.

Ez az egész eljárás oly könnyű és egyszerű, hogy

semmiféle bővebb magyarázatot nem igényel s ennek a körzőnek a kezelése valóságos élvezetszámba megy, viszonyítva más eljárásokkal való kínlódásokhoz.

Végül még felemlítem, hogy a körző szárain a hibaszálalékoknak megfelelő beállítások jelezve vannak úgy, hogy a mérnöknek azt is megmutatja, hogy hány százalékos a kiigazítandó hiba.

Ez a körző is Weisz Károlynál rendelhető meg. Ára 50 korona.



