

— — — — —

COLEMAN, BRYAN, ESTLIN.

— — — — —

A Magyar Bányászfelőr
Kézi Könyvtára.

BÁNYAMÉRÉSTAN.

IRTA
CSIA IGNÁCZ.

XIV.
kötet.

5
korona

Selmeczbánya,
Joerges Á. özv. és fia kiadása
1904.



tulajdona.

Tájékoztató.

Tapasztalván, hogy könnyen megérthető modorban, a praxis, a gyakorlat követeléseinek, a **magyar bányászfelőr** kívánalmainak megfelelő módon írt szakkönyvek hiánya mindinkább érezhetővé válik, s tapasztalván, hogy a hazafias szellemtől áthatott bányászati fővezetőségek s bányatársulatok, mindent elkövetnek a bányászfelőri kar továbbképzésének s magyarosításának érdekében: — mi e hazafias törekvést, csekély erőnkhez mérten támogatni óhajtván, — s a mindinkább érezhető szükség sürgető, követelő szavára hallgatva, „**A magyar bányászfelőr kézi könyvtára**“ czímen egy vállalatot indítottunk meg, mely a hazai bányászat követeléseit szem előtt tartva, olcsó díszes kötetekben, kérdés- és felelet-alakban, a bányamívelés, előkészítés, építészet, mérés, mechanika, gépészet és elektrotechnika köréből mindazt felfogja ölelni, mire a bányászfelőr-

nek, nehéz, fáradságos hivatása teljesítése közben e tudományágakból szükséges lehet.

Az egyes kötetké, előre megállapított sorrendben, lehetőleg hat-hetenként fognak megjelenni s a megrendelőknek megküldetni. Minden egyes kötetke teljes, tökéletesen lezárt egészlet képez.

»Nem magas teoriákkal tarkított, hangzatos körmondatokba fűzött, elvont tudományágakkal foglalkozó, a gyakorlat követeléseitől távol álló elméletek fejtegetését; nem díszes kiállítású, vaskos, drága kötetekből álló könyvgyűjteményt vár tőlünk, a magyar bányászfelőrök lelkes csoportja; hanem olcsó kis füzetkéket, melyekből az iskola padjain szerzett ismereteiket kibővíthetik, kiegészíthetik, felfrissíthetik; melyekből a gyakorlat foglalkozásai közben felmerülő kérdésekre gyorsan megtalálhatják a könnyen megérthető, további beható tanulmányozást nem kívánó felvilágosító feleleteket.« A gyakorlat követeléseit képezik amaz irányt, melyet e kézi könyvtár szerkesztője maga elé tűzött. — A gyakorlat követeléseinek kívánunk e vállalatnál szolgálni.

OEE Könyvtár
Áll.Ell. 2020

BÁNYAMÉRÉSTAN.

Országos Erdészeti Egyesület Wagner Károly Erdészeti Szakkönyvtár	
Leltári szám:	518/2015
Csoport szám:	I.
Raktári jelzet:	S. III - IV

A

MAGYAR BÁNYÁSZ-FELŐR KÉZI KÖNYVTÁRA.

EGYSZERSMIND TANULMÁNYI KÖNYVTÁR A M. KIR.
BÁNYAISKOLÁK TANULÓINAK HASZNÁLATÁRA.

SZERKESZTI:

LITSCHAUER LAJOS

kir. főmérnök, a selmeczbányai m. kir. bányaiskola ügyvezető tanára.

XIV. KÖTET.

BÁNYAMÉRÉSTAN.

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL MAGYARORSZÁG BÁNYÁSZATI
VISZONYAIRA.



SELMECZBÁNYA

1904.

BÁNYAMÉRÉSTAN.

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL MAGYARORSZÁG
BÁNYÁSZATI VISZONYAIRA.



IRTA :

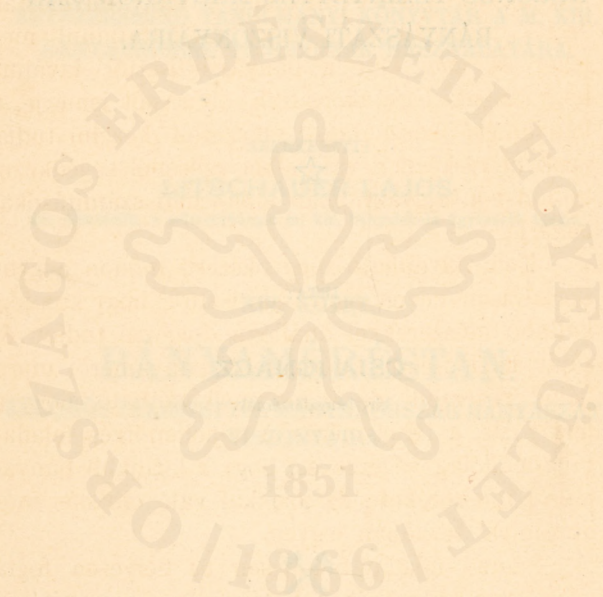
CSIA IGNÁCZ

kir. bányafőmérnök.

SELMECZBÁNYA

JOERGES ÁGOST ŐZV. ÉS FIA KIADÁSA

1904.



Előszó!

A Bányaméréstan, a bányamíveléstan segítő tudománya és ezért múlhatatlanul meg lehet és meg kell a bányászattisztól kívánni, hogy annak leggyakorlatibb eljárásait ismerje, a bányamérő használatos műszereit kezelni tudja, azok mérésközben való elhelyezésénél segédkezni tudjon s a leggyakrabban előforduló számításokat ismerje.

Nem kívánható meg okszerű módon a gyakorlatiasan nevelt bányászattisztól, hogy komplikáltabb műszerekkel önállóan dolgozni tudjon és saját felelősségre kiterjedtebb bányamérői munkákat végezzen; de igenis megkívánható, hogy a huzagolás, a lejtet-mérés, a talpellenőrzés feladatait önállólag végezze és, hogy a legújabb bányamérői műszereket s az azokkal való elbánás módzataival tisztában legyen.

Szerző feladatát teljesen és helyesen fogta fel és ezen kis művében határozottan bizonyítékát adta annak, hogy a bányászfelőrnek, a bányamérés körében való feladatkörét jól felismerte.

Előadási modora egyszerű és tiszta, a rajzok érthetők, az anyag helyesen van megválasztva és

jól van csoportosítva és különösen helyes és jó, hogy lehetőleg minden esetet példával illusztrált.

Részemről különös köszönetet mondok szerzőnek azért, hogy a »Bányászfelőr Kézi Könyvtára« ezen kötetének megírását magára vállalta és az ígéretet be is váltotta. — Annyival dicséretesebb ezen tény, minél ritkább, — mert sajnos, a vállalat megindultánál többen vállalták a munkatárs közreműködését, de az ígéret csak ígéret maradt s szerző a sok vállalkozó közül az első a ki mellém állt abba a szerény működés-körbe, a mely hazai bányászaltiszteink tovább képzésének nagy horderejét felismerni és megérteni tudja s ki nem restelli tudását a hazai bányamívelés fejlesztése érdekében a magyar bányászaltisztek javára értékesíteni.

Nem meddő ez a munka s ha ma nem is ismeri el a nagy szakközönség azt a szerény munkásságot, a mely a »Bányászfelőr Kézi Könyvtára« kötetkéinek megírása közben nyilvánul, — elismerik azt azok, a kik a hazai bányászfelőrök tudásvágyát kielégítve látni akarják és a kik, olvasottságuk, irodalmi munkásságuk és tudásuk révén megítélni tudják azt, hogy a technikai tudás nagy tömegéből, mily nehéz annak a kiválogatása a mi a bányászfelőrök előképzettségének megfelel s a kik megértik azt, hogy a csekélyebb előképzettséggel bíró, de tanulni vágyó bányászaltiszt-

aspiráns, írásos kitanítása mennyi türelmet és gyakorlati tudást követel meg.

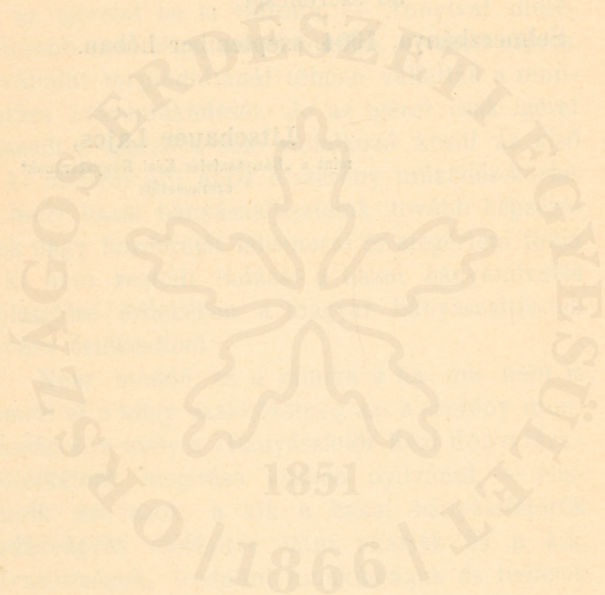
Szerző, a teljesített kötelesség tudatában megnyugodhat, mert ígéretének eleget tett és feladatát szépen, jól és helyesen megoldotta.

Jó szerencsét!

Selmeczbánya, 1904. szeptember hóban.

Litschauer Lajos,

mint a „Bányászfelőr Kézi Könyvtárának“
szerkesztője



Bevezetés.

Bányamérések célja és sajátossága. — A bányamérés tan
feladatai.

Bányamérések célja.

Mi célja van a bányaméréseknek?

A bányamérések célja a bányában és földalatti kiterjedésű bánya-
művekben a földalatti tér viszonyainak pontos meghatározása.

BÁNYAMÉRÉSTAN.

Miben különbözik a bányamérés a földmérés-
től?

Abban, hogy a bányaméréseket rendszeren föld-
alatti szők, szűk üregekben és folyósókban vé-
gezzük, abban, hogy a bányaméréseknél nemcsak
a vízszintes vetületek hanem a felvetületek is-
mertetése is szükséges, és végül abban, hogy a
bányamérések a földmérésnél pontosabbak és költségesebbek is szoktak lenni.

Miben áll ezek után a bányamérés sajátossága?

A bányamérés sajátossága a bányában és földalatti kiterjedésű bánya-
művekben a földalatti tér viszonyainak pontos meghatározása.

Hány részre osztjuk fel a bányamérés-
tant?

A bányaméréstani felosztjuk hat részre u. m.:



Bevezetés.

Bányamérések célja és sajátossága. — A bányaméréstan felosztása.

Bányamérések célja.

Mi célja van a bányaméréseknek?

A bányamérések célja adományozott bányabirtokainknak okszerű felmérése és minden irányban felvilágosítást nyújtó térképezése.

Miben különböznek a bányamérések a közönséges földmérésektől?

Abban hogy a bányaméréseket rendszeren földalatti szűk, sötét üregekben és folyósókban végezzük, abban hogy a bányaméréseknél nemcsak a vízszintes vetületek hanem a falvetületek ismerete is szükséges, és végre abban, is hogy a bányamérések a közönséges földméréseknél pontosabbak és költségesebbek is szoktak lenni.

Miben áll ezek után a bányamérések sajátossága?

A bányamérések sajátossága a bánya nehéz térbeli viszonyaihoz mért különleges mérési módoknak és műszereknek alkalmazásában áll.

Hány részre osztjuk fel a bányaméréstant?

A bányaméréstant felosztjuk hat részre u. m.:

- I. A bányaméréseknél közönségesen használt pontoknak és jeleknek leírása s a jeleknek kivilágítása.
- II. Mérőeszközök.
- III. Mérőműszek.
- IV. Bányamérések foganatosítása.
- V. Bányamérések adatainak számítása.
- VI. Bányatérképek szerkesztése.

I. rész.

A bányaméréseknél közönségesen használt pontok nemei és jelei. — Vezérpont. — Veszítettpont. — A pontok megjelölésének eszközei. Mérőcsavar. — Függetlenségi csavarok szegek. — Határjelek, kövek. — Déllőoszlop. — Megvilágítás. — Pontok számjelzése.

Hányfélék a bányamérésnél használt pontok?

Kétfélék u. m.: Vezér- és Veszített pontok.

Melyek a veszített pontok?

Kisebb fáradsággal és állandósággal rögzített pontjait a bányamérnök, melyek csak rövid időre, gyakran csak a mérés tartamára szolgálnak, veszített pontoknak nevezi.

Melyek az állandó vagy vezérpontok?

Azok, melyeket nagyobb gondnal és költséggel megcsinálva hosszabb időre akarunk fenntartani, későbbi méréseink kiinduló vagy záró pontjai gyanánt.

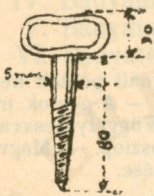
Hogyan jelöltetnek meg a veszített pontok?

Fömlalatti méréseink veszített pontjait, könnyen eltávolítható jelekkel u. m. mérőcsavarok, osztócsavarok, szegek s fonalkötésekkel jelöljük meg.

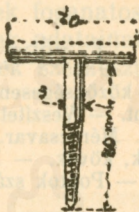
Hányfélék a mérőcsavarok?

Sokfélék. Említésre méltók ezek közül a magyar, a harcshegységi és a szászországi mérőcsavar.

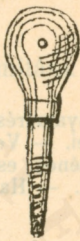
1. A magyar mérőcsavart az 1-ső képen látjuk. Ez egy drótkarikára fűzhető, kulcsmarkolóval ellátott: 80—100 mm. hosszú; 5—7 mm.



1. kép.



2. kép.



3. kép.

vastag, alulról kezdve 3—4 cm-re csavarmenetesén kidolgozott acél készítmény.

2—3. A harczhegységi és a Szászországi mérőcsavar formáját a 2-ik és 3-ik kép mutatja. Ezek az elsőtől a markolatban különböznek, a harczhegységinek a csavarra merőleges vas, a szászországinak pedig körtealakú fa markolója van.

Ezek közül — könnyen hordhatóságánál és kezelhetőségénél fogva — mi a magyar mérőcsavart használjuk.

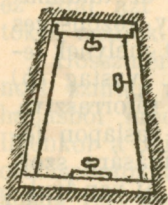
Hogyan és mely alkalommal használunk mérőcsavarokat?

A mérőcsavart a lágyfába egyszerűen belecsavarjuk, a keményfába azonban először egy megfelelő lyukat fúrunk számára. Használjuk ott, ahol a mérőszinór kifeszítése és megerősítése szükségessé válik, így különösen a kompaszmérésnél és a theodolit pontok irányainak hosszméréseinél.

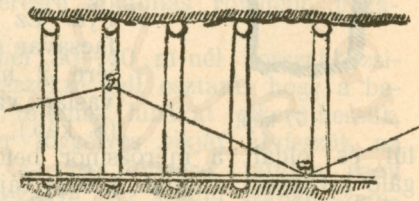
Hova szokták elhelyezni a mérőcsavarokat?

Az elhelyezés attól függ, hogy ácsolt vagy ácsolatlan táróban dolgozunk-e? Ácsolt tárókban a mérőcsavart leginkább a béllés kereten s csak ritkán a külön e célra vert feszítékeken helyez-
zük el. Ácsolatban, üregekben azt, vagy a külön e célra bevert feszítékbe, vagy a táró oldalának közetébe fúrt, 6—8 cm. mély, 3 cm. átmérőjű lyukba bevert fadugónak előfuratába csavarjuk.

Az elhelyezést illetőleg szolgáljon tájékozásul a 4., 5., 6. és 7-ik kép. Amint ezekről látható a

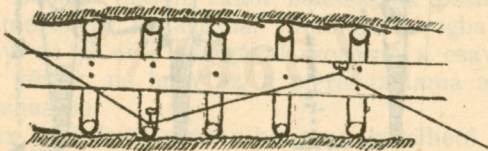


4. kép.



5. kép.

kulcs az ácsolat oszlopaiba, majd a járomfába vagy küszöbbe, sőt néha a leszögezett járópallóba,



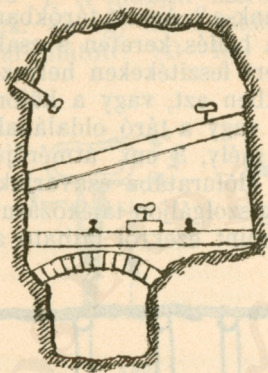
6. kép.

vagy feszítő fákba tehető, a szükség és célszerűséghez képest.

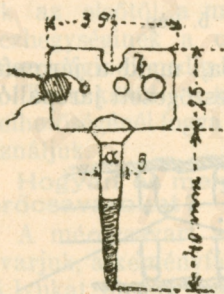
Milyenek az osztó-csavarak és mire használjuk azokat?

Ezen csavarkák ismertetésére adjuk a szélaknai kir. bányamérnök-ségnél alkalmazott 8., 9 *a* és 9 *b* képeken vázolt szerkesztményeket, melyek közül az első Tirscher József m. kir. bányatanácsos úr találmánya. Ez egy közönséges facsavar (*a*) melynek fejére 2 mm. vastag (*b*) vaslap van ráforrasztva. (8. kép.) A vaslapon fe-

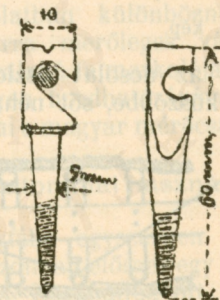
lül és oldalt a mérőzsinór befogadására szolgáló kivágások vannak, közepe táján át van lyuk-



7. kép.



8. kép.



9 *a* és 9 *b* képek.

gatva, a célból, hogy e lyukakon keresztül huzzassunk a zsinór megkötésére egy darabka zsineget.

A 9-el jelölt képeken bemutatott csavaroknak fején egyenes vagy ferde bevágás van mely a zsinor felvételére szolgál.

Hol és hogyan használják az osztócsavarokat?

Hosszú zsinórágaknak rövidebbre való elosztására használjuk ezen csavarokat. Kompaszmérésnél néha az egész zsinort egyszerre kifeszítjük a táró hosszában, ilyenkor a táró törés pontjain, vagy más helyen becsavarjuk ezen eszközöket s ezeknek horgába a zsinort felrakva és odakötve, ez által azt mérésre alkalmas rövidebb huzaatokra osztjuk.

Hosszmérésnél 30—40 m-nél hosszabb zsinort szintén alrészekre kell osztani, hogy a behajlásból eredő tetemes hibákat elkerülhessük. Ilyenkor a zsinor függélyes síkját átvisszük az osztáspontokban a táró főtéjére, talpára vagy közbe vert feszítékekre. Az átvitel szabad szemmel vagy theodolittal való beintéssel, avagy felvagy pedig lefüggélyezéssel történik.

Az eképpen átvitt helyre tesszük az említett csavart úgy, hogy az elsőnek valamelyik bevágása, a más kettőnek a csavarfej közepe ép a zsinor síkjába jusson, ekkor beletesszük a zsinort is a megfelelő bevágásba, illetőleg horogba és vékony, de jó erős spárgával szorosan a csavarfejhez kötjük, ne hogy az, a mérés tartama alatt elcsuszthasson.

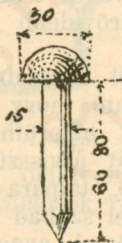
Az első fajta csavar könnyen kezelhető s a zsinor hosszmérésének céljaira igen alkalmas. A más két csavar kezeléséhez külön, a négyszögletes fejekre ráillő csavarkulcs szükséges.

Mi a fonálkötés?

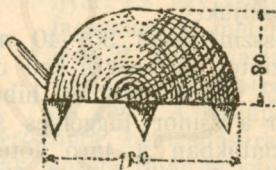
Egy jel, melyet viaszkozott erős czérnából szoktak kötni, rendesen a mérőzsinorra pl. hossz-méréseknél a függélyző szála átellenében, hogy ez által a megméréndő hosszat rajta kijelöljék. A rákötést gondosan kell csinálni ne hogy a mérés folyamán a jel elmozduljon.

A szintező mérés vesztített pontjait mivel jelölhetjük meg?

A szintező szeggel és a vassarúval, melyeket a 10—11. számú képen látunk bemutatva, de



10. kép.



11. kép.

ezeket minthogy a külmérésnél is használják, itten részletesebben nem írjuk le.

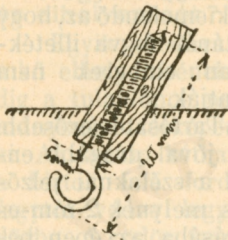
Hogyan jelöltetnek meg az állandó vagy vezérpontok?

Állandó pontok megjelölése függélyző csavarokkal — szegekkel, határkövek — vasakkal és oszlopokkal történik.

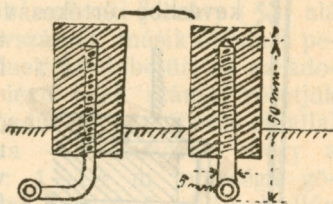
Milyenek a függélyző csavarok.

Függélyző csavarokat mutat a 12., és 13-ik kép. Az első a Cséti- a második a Weisbach-féle függélyzőcsavar. Az első minden vásárusnál olcsón beszerezhető, közönséges kinyitott fülkéjű ablak kitámasztó csavar, melynek használata úgy

történik, hogy az ácsolat homlokfájába, vagy a kőzetbe fúrt lyuk fadugójába kézzel becsavarjuk



12. kép.



13. kép.

és kajmójára akasztjuk a függélyzőt, s esetleg a szintmérő léczet is.

A Weisbach-féle sárgarézből készített, laposra vert, fején $1-1\frac{1}{2}$ mm. átm. fúrással ellátott jelzőcsavar, melynek egyenes iránya a fejes végén néha derékszög alatt megvan hajlítva a függélyzőnek könnyebb beintése céljából. Ugy használjuk mint az előbbit csak hogy itt a függélyző szálát a furásba bele kell fűzni.

Melyek a függélyző szegek ?

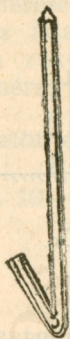
Pontjelzésre a 14-ik képnek megfelelő ék alakú függélysszegeket használtak a régiek; a 15-ik képnek megfelelőt használja, jelenleg a rimamurányi társulat, 2 ágú jelző szeg a Borchers-féle (16. kép) és végre ide sorozható a 17-ik kép mintájának megfelelő, szélaknai bányamérőhivatalnál használt Tirscher-féle függélyzővas.



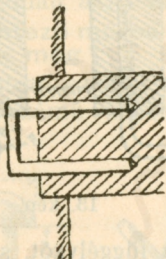
Ezek közül legegyszerűbb és legolcsóbb a rimamurányi, mely egy le-

14. kép.

vágott fejű drótszegnek meggörbítése által állítható legkönnyebben elő; használata az ellensúlyos függélyzővel, bővebb magyarázatra nem szorul, főelőnye képen kiemelendő az, hogy kevésbbé értékes voltánál fogva illetéktelen emberek nem bántják.



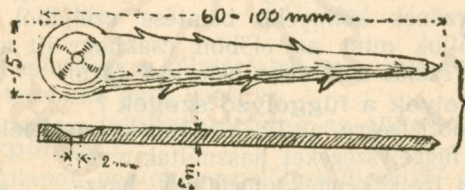
15. kép.



16. kép.

Tartósabb, erősebb, de jóval drágább ennél a szélaknai jelzővas, melynek 2 mm-es furásába az épen beillő függélyző zsinórt alulról fűzzük be.

E függélyvas élei a kihuzás vagy félre mozdítás megakadályozására fogakkal vannak ellátva. A közet repedékeibe, fába vagy fadugóba való beverésénél



17. kép.

arra ügyelünk, hogy lehetőleg csak feje legyen látható és hogy tölcéséres fele legyen fölfelé fordítva.

Mi a határkő és hol alkalmazzuk azt?

Jól faragható kőfajtából gula vagy szabályos négyzet alakúra kifaragott kő oszlop, melyet bányá-

telkeink határpontjainak jelölésére szoktunk alkalmazni.

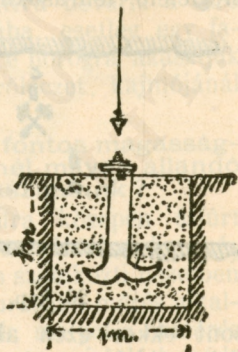
Hogyan eszközlik a határkövek felírását és elhelyezését?

Egyik oldalára a bányászati jelvény (⚡) alá a kő elhelyezésének évszámát, másik oldalára pedig a tulajdonos nevének kezdőbetűit és az adományszaki térképen lévő jelző számot vésetjük ki. Az oszlop kétharmadát — kezdőbetűs oldallal a birtok felé fordítva — befalazzuk, hogy a fagytól védve legyen: 1—1.4 m mélységű gödörbe. A gödör fenekére ismertető jelül porcellán vagy színes cserép darabokat tesznek, hogy a kő rosszakaratú áthelyezését ezzel igazolni lehessen.

Állandó pontjainkat a külön hogyan jelöljük még?

Igen célszerűen biztosítjuk pontjainkat úgy erőszakos rongálás, mint önmegsemmisülés ellen úgy, mint ezt a rimamurányiak szokták csinálni (18-ik kép) t. i. ők egy-egy m. hosszú, széles és mély gödört ásnak, ennek közepébe függőlegesen: 80—90 cm. hosszú, 2—3 cm. átmérőjű alsó részén horgony alakulag kiképezett vagy derékszögben felhajtott háromkarú vas oszlopot állítanak és körülötte az egész űrt betonnal vagy cementmalterrel kitöltik.

A vasoszlop felső, az anyagból kissé kiálló része vagy kupalakú hegyben végződik, vagy miként képünkön is van síklapú, kö-



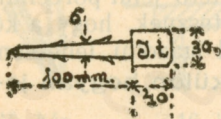
18. kép.

zepén $1-1\frac{1}{2}$ cm-es átmérőjű furással; melybe szabatos felállítás alkalmával felső részén kuppal, közepén karimával ellátott hengerkét dugunk.

Czélszerűen használhatunk a tömör vasoszlop helyett ócska 3 karban felhajlított végű gázcső darabokat is. Az oszlopnak e megerősítési módja megbízhatóságánál fogva igen ajánlatos.

A földalatti határjelvasak milyenek és azokat hogyan helyezzük el?

Földalatti határjelvasat mutat nekünk a 19-ik kép, a mely élein kihuzás ellen bevágásokkal biztosított, hosszában laposra vert 1 cm. vastag fejű szeg, lapjain a bánya nevének kivésett kezdőbetűivel.



19. kép.

Elhelyezzük a táróban találkozó szomszédos bányabirtokok határain és pedig úgy, miként a 20-ik kép (felrajz) mutatja; itt a megfelelő felírásoknak az illető bánya felé néző



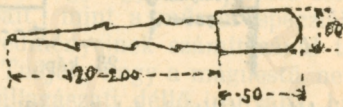
20. kép.

lapjaival 3-at egy egyenlő oldalú háromszög ab és c csúcaiban, a táró oldalának furataiba veretünk. A háromszög ab oldalának fekvése legyen vízszintes, a határt jelző c pont ekkor ezen alap felezési pontja fölé esik. Feltünőbbé tesszük a jelt még a bányász jelvénynek a 3 szög közepébe való kivésése által. Fával bélelt tárókban ajtófélt állítunk a határsíkba el-

zárható ajtóval és az ajtófélbe üttetjük a határjelvasakat, megjelölvén ez ajtó félt rászegzett vaslemeztáblával is, melyen a határt röviden körülírjuk.

Mikép néz ki a szintjelző-vas?

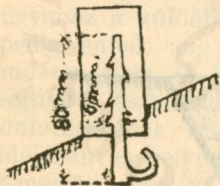
Rakodó helyeken magassági méréseink végző és kiinduló pontjainak jelzésére szintet jelzővasakat használunk, mely egy hengeralakra vert fejű szeg, minőt a 21-ik kép ábrázol. Ezt vízszintesen beveretjük a falba és mérés alkalmával kiálló fejére támasztjuk a szintmérőléczet.



21. kép.

A szintmérő horog milyen?

Ilyet használ tárókban a szélaknai m. kir. bányamérő hivatal, mely a 22-ik képen szemléltethető. Használatánál horgával lefelé fordítva beverik a táró járom fájába, esetleg egy fadugóba és e horogra akasztják a szintmérőléczet kajmójánál fogva.



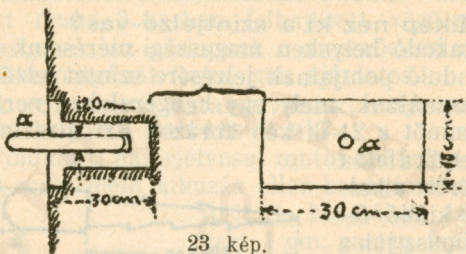
22. ábra.

Igen fontos magasság-méréseknél milyen állandó jelzést használunk?

E célra közepén átfúrt és a falba befalazott öntöttvas táblákat használunk, milyent oldalmetszet, és szemközti nézetben a 23-ik kép mutat. A tábla furásába mérés alkalmával jelzőhengert (a) dugunk, melyet a bemérés után magunkkal viszünk. Előnye e jelölési módnak az, hogy kiálló rész, a hengerke eltávolítása után nem lévén rajta, rongálás ellen védve van.

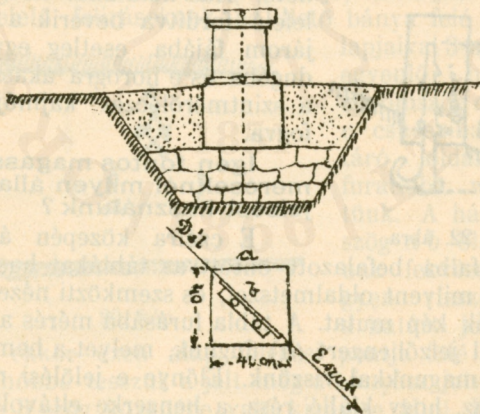
Mit kell tudni a déllőoszlopról?

A déllőoszlopot vagy a bányamérnökség vasmentes helyiségében vagy a szabadban, a bánya



23 kép.

közelében állítjuk fel és pedig úgy, hogy az oszlop felső vízszintes lapjának egyik átlója k. b. a csillagászati déllőbe essék. Az oszlop alakja és méretei a 24-ik képen van adva. Az oszlop anyaga



24. kép.

mágnesi vonzást nem gyakorló szilárd homokkő, mészkő vagy beton. A déllő oszlop arra való, hogy rajta kompaszainknak elhajlását bármikor leolvassuk. Ezen célból tetején a csillagászati déllő irányát egy odaerősített rézvonalzóval (*b*) jelöljük ki, mely mellett a kompasz elhajlása mindég leolvasható.

Mi a célja a kompasz déllő oszlopon való leolvasásának?

Ennek célja az, hogy úgy a mágnesű folytonos irányváltozásait, mint a műszer specziális hibáit mérésünk eredményeinek számításánál tekintetbe vehessük. Tudjuk, hogy a mágnesű nem helyezkedik el a csillagászati déllő irányába, hanem attól eltér. Ezen eltérést nevezzük: elhajlásnak (deklináció). Az elhajlás nagysága folyton változik idő és hely szerint (Jelenleg az, Selmecz környékén nyugat felé 7° körül ingadozik).

De ugyanazon helyen s ugyanazon időben sem ugyanaz a különböző kompaszok elhajlása. Oka pedig ennek az, hogy két *tökéletesen* egyforma műszer nem is képzelhető s még kevésbé készíthető. Szükséges ezeknél fogva a mérés egyöntetűségének szempontjából, hogy a mérésnek idejében és helyén a használt kompasz elhajlását ismerjük. Így, az elhajlások ismeretével mérésinket állandó irányra (valódi déllőre) tudjuk vonatkoztatni.

Földalatti jeleinket és pontjainkat mely eszközökkel és hogyan világítjuk meg?

A bemérendő pontok kijelölt függőlegesét következő eszközökkel tesszük láthatóvá:

1. Bányamécsessel,
2. Weisbach-féle függő és álló lámpával,
3. Cséti-féle elektromos jelző lámpával.

Hogy történik a bányaméccsel való megvilágítás?

A pont jelére akasztott függélyzőnek rendszeren hegyét irányozzuk meg, tehát ezt kell jól megvilágítani, a mi úgy történik, hogy egyik kezünkkel az irányvonal síkjába a függélyző hegye mögé (a) mécset, a mécs és (b) függély súly közé másik kezünkkel (c) olajozott fehér papírlapot tartunk, miként a 25-ik képen mutatva van. Minél



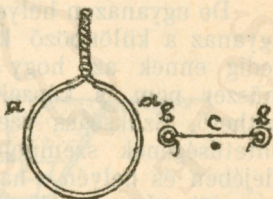
25. kép.

közelebb tartjuk egymáshoz a három tárgyat annál jobb a megvilágítás. Ezt elé-állíthatjuk úgy hogy 4 mm-es drótból 20 cm. átmérőjű gyűrűt aa csinálunk és erre bb ruganyos karikával a c vékonyvásznat ráfeszítjük.

Mit kell megjegyezni a függélyzőről és mécsvilágításról?

Tudnunk kell, hogy ezt nagyobb légáramban nem használhatjuk, kisebb légáramnak zavarását kikerülhetjük, ha nem a függélyző hegyét de közel felfüggesztési pontjához annak a szálát irányozzuk meg s jobb és bal oldali kisebb kilengéseinek felezésére törekszünk, vagy kártyapapírból készült hengeralakú szélvédőt huzunk rá, csupán a megirányozásra szükséges hegyét hagyva szabadon a függély-

Olajozott papír helyett mivel ez könnyen megsemmisül és minden alkalommal ujjal kell kicserélni, czélszerű a Cséti-féle 26-ik képen bemutatott, lakka itatott per-



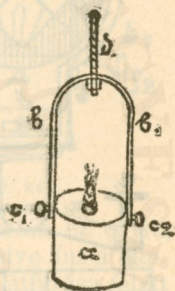
26. kép.

zőnek; továbbá hogy tiszta levegőben 50–100 m-nél, sűrű füst és porral telt levegőben pedig 10–20 m-nél hosszabb irányzatok bemérésére már nem felel meg.

Mit használunk függélyző helyett hosszú irányzatoknál vagy sűrű levegőben és légáramos helyeken?

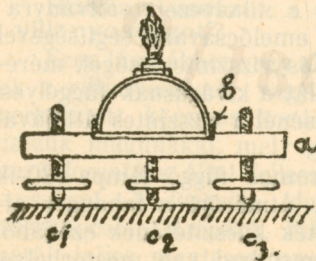
Ilyen alkalommal a Weisbach-féle függő és álló lámpát, czéltáblákat vagy a hol még robbanó gázok is vannak, ott a Cséti-féle elektr. lámpát használjuk.

Weisbach *függő* lámpájával minket a 27-ik kép ismertetett meg. Henger alakú *a* olajtartója és égője *b b* villaalakú rézpánatokra úgy van felfüggesztve, hogy *c c* csavarok között vízszintes tengely körül szabadon foroghasson a lámpa és hogy lángjának középvonala *d* fonalnak tengelyvonalába essék. Használatánál a lámpát a pontra felakasztjuk és a láng középvonalára irányozunk.



27. kép.

A Weisbach-féle *álló* lámpát (28-ik kép) *a* fakorong, *b* fémgöygyűrébe központosan illeszthet-

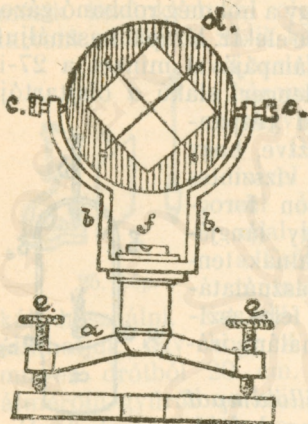


28. kép.

jük bele. Az *a* korong, mely egyszersmint műszerállványul is szolgál, *c₁ c₂ c₃* emelő csavarokkal vízszintesre állítható. Használjuk légáramos helyeken feszítékek, oldalkarok és háromlábú állványokra központosan a pont alá téve.

A czéltáblákról mi jegyzendő meg?

A czéltáblák állványra, vagy közvetve feszítékekre és oldalkarokra elhelyezhető eszközök, melyek segítségével különösen légáramlásos helyeken pontunkat jól megvilágíthatjuk. Egy ilyen czéltáblával ismertet meg a 29-ik kép, melyen az



29. kép

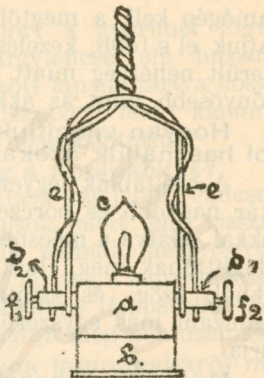
a tartó *b b* fém karjaiban, a *c c* szorító csavarok által képezett tengely körül forgatható *d* czéltáblát tartja. E czéltábla négyzet alakú kivágással bír, a nyílás mezeje, közeli pontok megirányozásának könnyítése végett, keresztbe tett vékony sodrony szálakkal osztva és a nyugodtabb világítás céljából porcellán üveggel fedve van.

Használatnál központosan a pont alá helyezett állványra

tesszük, itt *e e e* három emelőcsavarja segítségével *f* libelláját bevágatjuk és vízszintes szögek mérésénél a műszer pókszálát a kivágásnak függélyes, magassági szögek mérésénél a vízszintes átlójával hozzuk fedésre.

A Cséti-féle elektromos függő lámpa (30-ik kép) alapját a 10 cm. átmérőjű *a* fahenger alkotja, mely alól a vezeték kifeszítésének céljából mintegy 0.5 kg. *b* ólomsúllyal van megterhelve, felső központos furásába van beszorítva *c* izzó-

lámpa 2 3 cm. átm. üveggömbjével, mely a cka 6 voltos árammal izzásba hozható 5 mm. hosszú szénpatkót védi. A henger átellenes oldalaiba vannak beütve a d_1 d_2 csapok részint mint forgástengelyei az ee kengyelrájuk húzott végeinek, részint a végeken mint anyacsavarjai az f_1 f_2 vezeték-kapcsoló csavaroknak. A vezetékek selyemmel elszigetelten, a hajlékonyságnak elérése végett, husz-husz darab 0.1 mm. vastag rézdrótból vannak összefonva s ee kengyel tetején lévő lyukon úgy áthuzva, hogy innentől ketté osztva az egyik vezeték ez egyik, másik, a másik kengyel száran átvetve fut a kapcsoló csavarok alá. A kengyel felső átfurása felett a vezetékek egyesítve, összefonva, használat alkalmával a lámpa felfüggesztésére szolgálnak.



30. kép.

Honnan vesszük a Cséti-féle lámpához a villanyosságot?

Ezen lámpákhoz vagy akkumulátorokban hordjuk a villanyosságot, vagy a szintén Cséti által szerkesztett, könnyen hordozható kis dinamógépet visszük magunkkal, mely gép forgattyujának egyszerű forgatása által fejlesztjük a szükséges villanyosságot. A forgatás ideje alatt e dinamóval összekapcsolt lámpánk, robbanó gázok veszedelmétől teljes mentesen napfényszerűen ég és be-

mérés után, ha a forgatással felhagyunk azonnal elalszik.

Az akkumulátorok megtöltéséhez külön dinamógép kell, a megtöltötteket sokáig nem tarthatjuk el s több, kezelése és hordozása körül felmerült nehézség miatt a dinamógép alkalmazása előnyösebb mint az akkumulátoré.

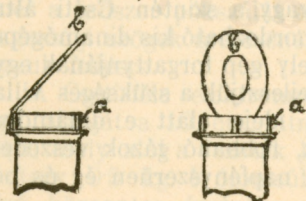
Hogyan világítjuk meg a cél táblákat és hol használjuk azokat?

A cél táblák legyenek azok akár apró furás, akár nagyobb és porcellán üveggel fedett nyílásokkal ellátva a mécsnek mögójök való tartásával világíttatnak meg. Használjuk szabatosabb méréseknél, szög- és szint mérésnél egyaránt, hol a léghuzam más egyszerűbb eszköz használatát kizárja.

Műszereink használata és leolvasása alkalmával hogyan világítunk?

A mérés megirányozásból és leolvasásból áll. A megirányozásnál a cél pontot és a fonalkeresztet, a leolvasásnál a noniusokat kell megvilágítani. A megvilágítás úgy itt, mint ott történhet vagy a közönséges bányamécsesl vagy a Cséti-féle apró elektromos lámpával.

A pókszállakat hosszabb, — sőt rossz levegőben rövidebb — irányzatoknál is szükséges láthatóvá tenni, a mi a 30-ik képen bemutatott reflektor segítségével történk. E reflektor egy hasított és ép ezért rugó szerűen működő *a* fémgyűrűből áll, melyre a gyűrű lapjával 45° -ú szöget képező, kö-



a 30. kép.

zépen ovális nyílással ellátott *b* rézlap van forrasztva, vagy szögezve; mely rézlapnak belső-része be van ezüstözve hogy a fényt jobban visszaverje.

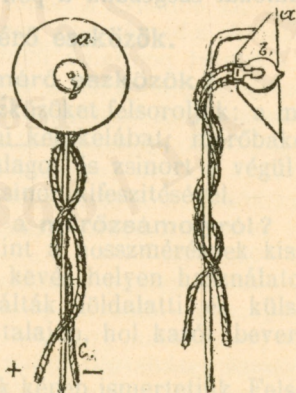
Használatnál a reflektort a gyűrűnél fogva látócsövünk végére: a tárgylencse elé huzzuk, fényforrásunkat az ezüstözött lap elé tartva hozzá közelítjük míg elég éles visszavert fényt kapunk, mi által a pokszálakat is megvilágítottuk.

Hogy világítjuk meg a noniusokat?

A noniusok megvilágítása céljából rendszeren a műszeren magán a noniusok felett fény visszaverő porcellán táblácskák vannak megerősítve. E táblácskák elé vagy mögé tartjuk a bányamécset, vagy a Cséti-féle apró villanyos lámpácskát, az ezekről visszavert fény világítja meg noniusainkat.

A Cséti-féle villanyos lámpácskáról mit jegyezzünk meg?

Ennek összeállítását a 31-ik kép természetes nagyságú vázlatáról láthatjuk. Itt a *b* szénpatkót tartó üveggömb egy tűhöz forrasztott *a* reflektor közepén foglal helyet. A lámpa *c c* izolált vezetékekkel van összekötve, a dinamóval. A világítás e módjának nagy előnye: hogy a lámpa rossz levegőben is ég, robbanó gázokat nem gyújt, még léghuzam be-



31. kép.

folyásolja, végül hogy intensivebb fényű s még sem melegít és perzsel.

Pontok számjelzése.

Hogyan jelezzük a pontokat?

Hogy újabb mérésünket a régebbihez csatolhassuk szükséges könnyebb feltalálás céljából a pontokat és vezér pontokat számjelzéssel ellátni. Jelzésre használnak kis és nagy betűket, római és arabs számokat stb. mire nézve meg kell jegyezni: hogy minél bonyolultabb a jelzés annál rosszabb és félrevezetésekre is alkalmat ad, azért legcélszerűbb ha egy és ugyanazon bányánál a jelzésre folyó arabs számokat használunk ismétlések nélkül. A számokat a pont közelében a táró főte vagy oldal kőzetére mésszel vagy olajfestéssel, fával bélelt folyosókban pedig a belelésre, vagy ajtókötés oszlopaira írjuk fel; utóbbi esetben célszerűbb, ha e felírás helyett vaslemezre vésett számokat szegezzük a pont mellé.

II.

Mérő eszközök.

Mérő zsámoly. — Salgótarjáni kecskeláb. — Mérőbak. — Mérőláncz. — Mérő zsinór. — Hosszmérő rudak. — Talphágásmérő. — Szintmérő léczek. — Feszítékek. — Háromlábú műszer állványok.

Hogyan osztályozzuk a mérő eszközöket?

A célzt tekintve a mérő eszközöket 3 csoportra oszthatjuk u. m. hossz-, szint- és szögmérő eszközök.

1. Hosszmérő eszközök.

Melyek a hosszmérő eszközök?

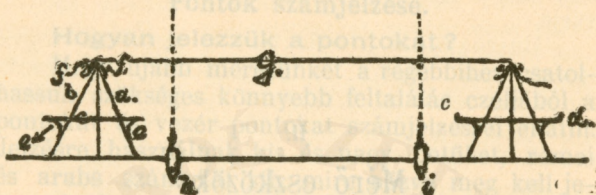
Mint hosszmérő eszközöket felsoroljuk: a mérőzsámolyt, salgótarjáni kecskelábat, mérőbakot, mérő lánczot, mérőszalagot és zsinort s végül a hosszmérő rudakat a zsinor kifeszítésével.

Mit mondhatunk a mérőzsámolyról?

A mérőzsámoly mint a hosszmérésnek kiegészítő eszköze ma már kevés helyen használatos, inkább a régiek használták földalatti és külső-méréseknél és sziklás talajon, hol karót beverni nem lehetett.

Szerkezetét a 32-ik képen ismertetjük. Felső-részen élben végződő rézlemez borítás közé

60—65° szög alatt 20—25 cm széles $a b$ két deszka lapot helyezünk, melyeket alól hegyes va-



32. kép.

salattal s jobbról-balról két megvasalt kitámasztó karóval látunk el. A deszka lapokhoz erősítjük 0,5 m magasságban: az alája tett $e e$ feszítékekkel a $c d$ ülődeszkát. A zsinórt (g) kifeszítés alkalmával a rézlemez élének közepén csinált bevágásba tesszük s végét f rézkulcshoz kötjük.

Használatnál két ember és két zsámoly szükséges. Az emberek a zsinor 2 végét $f f$ kulcsokhoz megkötik, a bemérendő pontokat ($h i$) közbe veszik és a zsinort pontjaink fölött a zsámolyra ülve kifeszítik. A pontok és a zsinór függélyes síkjának összevágásáról kézfüggélyező segélyével győződünk meg. Ennek helyessége után, kifeszítve tartott zsinóron a poligon pontok felfüggélyezett fonalkötés jelei között a hosszmerést végeztetjük.

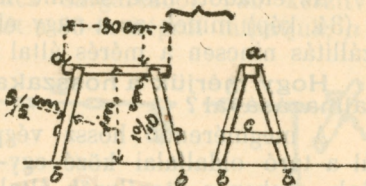
A salgótarjáni kecskelábról mit jegyezhetünk meg?

Azt, hogy ezt Andreics János petrozsényi bányaigazgató állította össze és használja ujabban igen praktikusán, gyors hosszmerések céljaira. Az egyszerű eszköz áll: (33-ik kép) a süvegfából s az ehhez erősített (négy) $b b$ ferde lábból. A lábak fél-

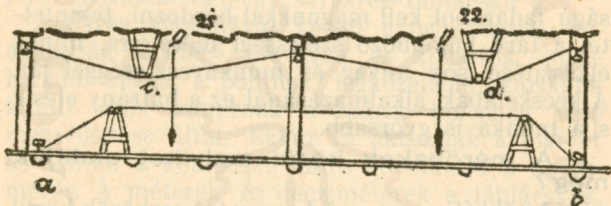
fecskefark alakú csappal vannak a süveghez kötve és c lécczel szilárdítva.

Használata a 34-ik kép tanúsága szerint úgy történik, hogy pl.

(21. és 22.) vezérpontjainkat két kecskeláb közé vesszük, lehetőleg a vonal irányában a kecskelábak mögött legközelebb fekvő alkalmas talpgerendába



33. kép.



34. kép.

két mérő csavart fúrunk be. (a b) A mérőzsinort először az egyik kulcshoz erősítjük. azután a bakok fölött keresztül huzva a másikhoz s így feszítjük ki.

Folytatólag a zsinort a kecskelábak (a) süveg-fájának tetején addig toljuk félre, míg az a két függélyzöt ugyanazon oldalon érinti. miután e kifeszített s már a függélyzők síkjába is hozott zsinornak a két függély közé eső részét megmérjük.

Hosszabb zsinorágakat 30—40 m-es alrészekre kell osztanunk, miczélből azt, az osztáspontokon osztócsavarokkal lefogjuk.

Az előadott mód szerint mérhetünk a főtén is (34. kép) minek az a nagy előnye van, hogy a szállítás nincsen a mérés által akadályozva.

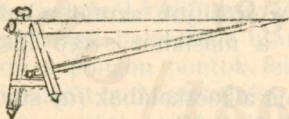
Hogy mérjük a hosszakat feszítékek alkalmazásával?

A megméréndő hossz végpontjain innen és túl a táró oldalfalai közé egy-egy feszítőt veretünk, ezeken a függélyzők által kijelölt irányban mérőcsavarokat helyezünk el, melyekhez a zsinort megerősítve, annak a függélyzők közötti részét megmérjük.

Ha feszítékek segélyével mérjük a hosszakat, akkor feszítékek gyanánt több különböző hosszúságú fadarabot kell magunkkal hordozni, tekintettel a táró különböző szélességi méreteire, minek elkészítése sok anyag és munkaveszteséggel jár. A kecskelábak alkalmazásánál ez a hátrány elesik s a munka is gyorsabb.

A mérőbakok közül melyiket említjük meg?

A többféle egyszerű hosszmérő eszközök közül megemlítjük még a harczhegységi mérőbakot,



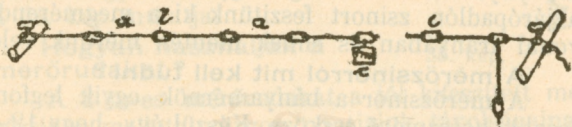
35. kép.

melynek egész szerkezete és használata a fennebbiek után a 35-ik képről magyarázat nélkül is megérthető, biztos állása előnyére, de a kecskelábaknál jóval nagyobb súlya hátrányára írható.

Mérőlánczot használunk-e hosszmérőül és mit mondhatni róla általában?

Nálunk bányamérések czéljaira mérőlánczot nem használnak, hanem csakis a harczhegységen.

Az itteni mérőláncz sárgarézből van készítve, melynek szerkezetét a 36-ik képről láthatjuk, *a a*



36. kép.

0.2 m-es hosszú és 1.5 mm. vastag tagjait forrasztott 3 mm. vastag *b b* karikák kapcsolják össze, e karikákra minden méterben rá van akasztva métert jelző felírással egy-egy sárgaréz táblácska *c*.

Mérés alkalmával kezdő gyűrűs tagját beakasztják a mérő csavarba és kifeszítik, előre haladó végén, a ponthoz legközelebbi karikába kötött erős zsinornak a másik kulshoz való megerősítése által. Ekkor rá akasztják a fokivet és azután a kompaszt, mire következik a hossz-mérés. A méterek és decziméterek a táblácskák, illetőleg a karikák által számíttatnak, mihez a további alrészeket a toldalék zsinoron az ulolsó karikától mérővesszővel kell lemérni.

E mérőláncczal gyorsabban mérhetünk ugyan, de kisebb pontossággal mint az alább említendő mérőrudakkal és zsinorral.

Milyen mérőszalagot alkalmaznak bányaméréseknél?

Bányákban való mérésnél a kevésbé pontos és nem tartós kender mérőszalagot ritkán, igen alárendelt vázlat méréseknél alkalmazzuk, e helyett czélszerűbb az acél mérő szalagot használni. E szalagok 10—20, vagy mint a westphaliai aknamélységmérő 250 m. hosszban is kaphatók, 10—20 mm. szélesek, melyeken a m-es, vagy

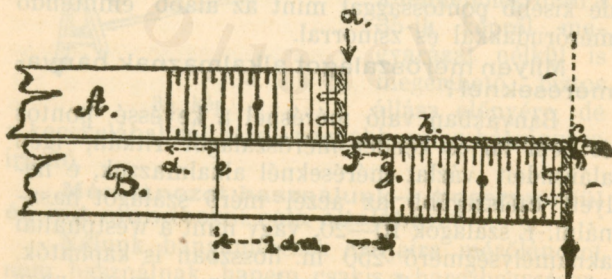
alosztályok benyomott számok által és sárgaréz betétjelzésekkel lesznek ismertetve. Jobb eredménnyel az acél szalagot úgy használjuk, hogyha a járópadrón zsinort feszítünk ki a megméréndő vonal irányában és ennek mentén mérünk vele.

A mérőzsinorról mit kell tudni?

A mérőzsinor a bányamérnök egyik legfontosabb hossz mérő eszköze. Készül úgy, hogy 12—15 szál legjobb lenczérnát egy pászmává sodornak s ilyen három pászmát: 3—4 mm. vastag zsineggé fonnak. Darabonkénti hossza: 120—200 m. szokott lenni, melyet fa vagy könnyű vascsévékre feltekerve tartunk.

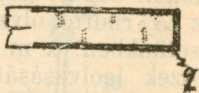
A kifeszített zsinoron mivel mérünk?

Kétméteres mérőrudakkal, melyeket ha különösen normál méterrel rendelkezünk, ennek segítségével czélszerűen és olcsón házilag állíthatunk elő göb mentes, párhuzamos szálú és egészen száraz vörös fenyő vagy juhar fából. 20—35 mm. keresztmetszvényű rúdnak szélesebb lapjait rendesen elég ha dm -re osztjuk, míg a végein lévő egy-egy dm -t már cm -ekre, és ezen cm -eket $\frac{1}{2}$ cm -re is osztjuk. Ezenkívül a rúdvégeit lekopás ellen a 37. és 38. képnek mintájára meg is szokták va-



37. kép.

salni. A keményfánál használt megvasalási módot a 37., a lágy fánál szokásost a 38. kép mutatja.



Hogyan használják a mérőrudakat?

38. kép.

A 2 m-es mérőrudakat a jól kifeszített mérőrsinor mellett polygon pontjaink távolságainak szabatos megmérésére használják, úgy, hogy két ember kezébe veszi a két rudat, az egyik a maga rudját könnyedén a zsinorra fekteti, végét pontosan a kezdő jelre igazítja s azután a zsinort ujjjaival hozzá szorítja a rudhoz. Ezen lefektetett rudnak másik végéhez óvatosan csuszlatva teszi le rudját a másik ember s társát »Jó« felhívással figyelmezteti, hogy a zsinort már ő is rudjához szorította. Mire az. rudját felvéve »Egy« hangos kiáltással számol és óvatosan megkerüli társát s a leirt módon újra zsinorra fekteti rudját, ekkor a másik ember »Kettő« kiáltással tovább megy stb.

Igy foly a mérés addig míg a végső pontjel és az utolsó előtti rudközé az utolsó rud el nem fér. Ekkor az utolsó rud véglapját (37-ik kép) kitoljuk a (c) jelí, vizsamaradott részét oldal-lapjával (A)-hoz szorítjuk úgy, hogy a két lécz beosztásos lapja egy síkba kerüljön. Most az (A) végéig leolvassuk (B)-ről esetleg az 1 m-t és deczimétereket, míg a további alrészek leolvasását ez (A) rudon tesszük, pl. a képünkön feltüntetett esetben ($f g$) hossz forog szóban; de ($f g$) = ($d e$)-vel, tehát az (A) léczen ($d e$) hosszát leolvashatjuk.

A végeredmény e szerint a segédek által utolsónak bemondott és általunk figyelemmel kísért szám $\times 2$ -vel + a (B) rudról elébb említett

módon kapott értékek: méter és decziméterek, + az (A) rudról olvasható cm-ek és becsült mm-ek. Esetünkben: x m. 1 dm. 2 cm. és 8 mm. Az alrészek leolvasását kaphatjuk és ellenőrzésre felhasználhatjuk az összetett rudak ellenkező végeiről is fordított eljárással.

A rudakkal történő hosszmérést hogy ellenőrizzük.?

A rudakkal való hosszmérés ellenőrzése úgy történik, hogy minden zsinorágat legalább is kétszer mérünk meg oda és vissza, jól egyező eredmény a mérés helyességét és pontosságát adja.

Az eredmények jó egyezése mikor van elérve?

Eredményünk jó, ha Müller tapasztalatai szerint a két mérés közötti eltérés viszonya = 1:4000-hez Tehát m-ként $\frac{1}{4}$ mm.

Hogyan fokozzuk az eredmény szabatoságát?

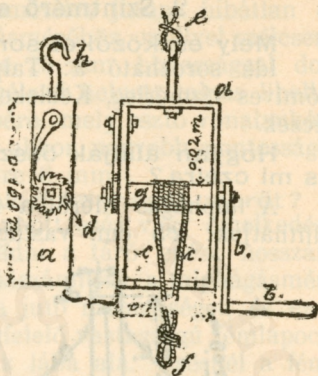
Szabatosabb adatokat nyerünk ha rudjaink véglapjainak tisztán tartására ügyelve, többszöri méréseknek számtani középárányosát vesszük.

Mi a módja a zsinor kifeszítésének?

A zsinort legegyszerűbb és legelterjedtebb módon két ember kézzel huzva feszíti ki. Más módja, mely említést érdemel a czélszerű és gyors kifeszítésnek a salgó-tarjáni zsinor feszítővel való mód. E zsinor feszítőt a 39-ik képen mutatjuk be, *a a* vaskereten, *b b* forgattyújával *g* tengely van, melyhez közép fúrásán áthuzva a *c c* zsinor ág van erősítve végén *f* nyaklóval. A tengely vissza fordulásának megakadályozását az oldalon elhelyezett *d* fogaskerék szerkezet végzi. Használatánál akár feszítékek, akár a salgótarjáni kecske-

lábakkal való mérés alkalmával, beakasztjuk f nyaklóját az egyik végponton a mérőcsavarba és h kampóját a mérőzsinorra kötött e hurokba. Egy ember most a forgatónak hajtása által kényelmesen végezheti a kifeszítést.

Mikor van a zsinor helyesen kifeszítve?



39. kép.

A zsinor helyesen akkor van kifeszítve ha közepén minél kisebb a lehajlása és kötési pontjain meg nem csuszhat. Helyes eredményt a göbmentes zsinoron végzett méréstől tehát az említett körülmények kerülésével várhatunk.

Hogyan csökkentjük a behajlást és kerüljük el a megcsuszást?

Megcsuszás ellen a zsinort a végpontokon, esetleg a közbeeső pontokon is a mérőcsavarokhoz való gondos kötözés által biztosítjuk. A lehajlásnak, miből nemcsak hibás hossz mérés, hanem a fokiv szükséges ráakasztása esetén helytelen dűlőszögmérés is származik, hibáit az által csökkentjük, ha a zsinort hurszerűen, jól kifeszítjük, úgy hogy közepét hüvelyk és középujjunk közé csavarítól fogva azt elgörbíteni ne lehessen, és az által ha szemelött tartjuk azon elvet, hogy hosszú zsinornál nagyobb a lehajlás, tehát nem mérünk egyszerre feltámasztás vagy lekötés nélkül körül-belül 30 m-nél hosszabb huzatokat.

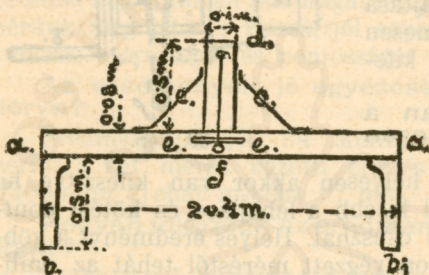
2. Szintmérő eszközök.

Mely eszközöket sorozhatunk ide?

Ide sorozható a: Talphágásmérő, az Ács-kőműves vízmérleg, Közlekedő cső és a Szintmérő léczek.

Hogyan állítják össze a talphágásmérőt és mi célra?

A talphágás mérőt a 40-ik kép után összeállíthatjuk: 2,5 cm. vastag léczekből úgy, hogy



40. kép.

a a léczhez a b b lábakat és felül közepén a c c vaspántokkal támogatott d darabokat egymáshoz csapoljuk és enyvez-

zük és a d-nek közepére f függélyzőt felakasztjuk. A talpemelkedésnek szabályozása és ellenőrzésére használják.

Az így elkészített talphágásmérőt hogyan hozzuk rendbe?

Talpai alá csöveket vezetünk, úgy hogy a függélyszál e e rézlemezen bekarczott jelre (indexvonalra) bevágjon, ekkor fordítjuk eszközünket úgy, hogy az álláspontokon lábait felcseréljük, ha a függélyszál most is rátalál a lemez jelére talphágásmérőnk rendben van; ha nem talál rá, az eltérés felét az (e) lapnak félre mozdítása, felét pedig a megfelelő csöveknek mélyebb verése által igazítjuk ki.

Igy az eljárást ismételve jutunk hibátlan és rendbehozott talphágásmérőhöz, mellyel szélcsendes helyen 100 m-re 25 mm biztossággal dolgozhatunk. Ha a függélyző helyett talpas libellát erősítünk a lécz közepére, mely osztó vonalanként 6' hajlás szöget mutat akkor nagyobb pontosságot érünk el t. i. 100 m-re 6 mm t.

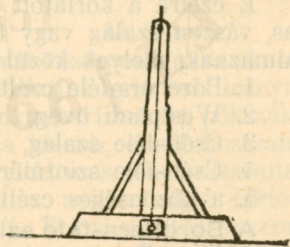
Hogy használják a talphágás mérőt?

Tárókban, hol szabott esés vagy emelkedésű talppal akarunk haladni a táro egész hosszára megszabott eséséből kiszámítjuk a talphágásmérő 2 vagy 4 m. hosszára jutó mennyiséget, és ezen számbeli adatnak megfelelő vastagságú fémlapocskát szögeztetünk egyik lába alá. Esésnél a fémlapos láb mindég elől, hágásnál pedig hátul tartandó, miközben ha a függélyző szála, vagy a libellának buborékja a jelre, illetve a közép vagy normál pontra mutat a talp megfelelő hajlással halad.

Ács és kőmives munkánál milyen vizmérleget használhatunk?

Alárendeltebb ács és kőmives munkáknál a táróban is szükséges a munkás kezére olyan szer számot adni melyet nem ronthat könnyen és olcsón előállíthatni, ilyen a 41-ik képen $\frac{1}{10}$ természetes nagyságban vázolt keményfából való kis eszköz, melynek sem rendbehozása

a talphágásmérőnél említett mód után, sem használata, sem elkészítése bővebb magyarázatot nem kíván.

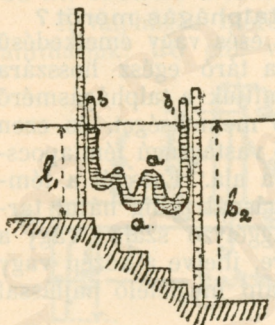


1: 10.

41. kép.

Magasságmérés céljaira közlekedő csövet használnak-e?

Esetekben, hol a tér még a 2 m. hosszú libellás lécz használatát is korlátozza, tehát nagyobb esésű nyílások és gurítókban, a szintkülömbséget mérhetjük a 42-ik képen jelzett közlekedőcsővel,



42. kép.

mely összeállítható, ha a kaucsuk cső végeire bb üvegcsöveket huzunk és e csövet színesre festett vízzel megtöltjük. Az álláspontokon cc cm. osztású léczeket függőlegesen állítva a mellékük fektetett üvegcsőben lévő víz szintje után kapjuk az l_1 és l_2 léczolvasást. E léczmagasságok különbsége $l_2 - l_1$ az álláspontoknak szintkülömb-ségét adja.

Milyen szintmérő léczeket használunk földalatti szintmérések céljaira?

E célra a korlátolt üregeknek megfelelő fa, vas, vászon szalag vagy üvegből való léczeket alkalmaznak, melyek közül említésre méltók a

1. Borchers-féle cél táblás,
2. Westphali üveg,
3. Cséti-féle szalag,
4. Cséti-féle szintmérő lécz.
5. a közönséges cél táblás lécz.

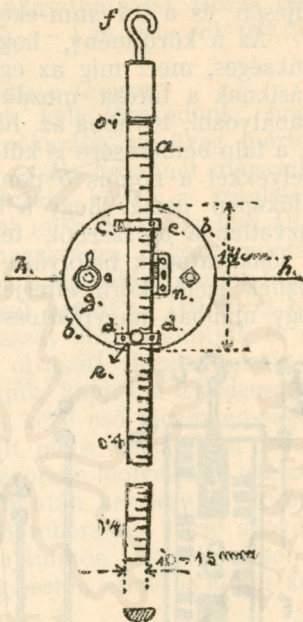
A Borchers-féle szintmérő lécz hogy van összeállítva?

Az 5 mm. vastag (a) vas pálczára (43. kép), mely egyik lapján cm-ekre van osztva (cc) és

(*d d*) hurkok segélyével fel van huzva a (*b b*) vékony vaslemez tárcsa. A tárcsa vízszintes átmérőjén kör, czélszerűbben négyzetes nyílások vannak kivágva, melyek közül egy félre fordítható (*g*) csillámlemez fedővel is elvan látva. A tárcsához van erősítve zéró osztásával a nyílások (*h h*) közép vonalában (*n*) mm-ekre osztott nonius. A pálczán fel és lecsusztatható tárcsát (*e*) kötőcsavarral bármely tetzés szerinti helyzetben állandósíthatjuk.

Hogy használják a Borchers-féle szintmérő-léczet és mit mondhatunk róla?

Az (f) forgó kajmójával vezérpontunkra akasztott lécznek tárcsáját eltolatjuk míg reá irányozott szintmérő műszerünknek vízszintes pókszála, 10—20 m. távolságnál a kisebb, ennél hosszabb távolságnál a nagyobb nyílás mezejének vízszintes átlójába esik. A mezőt a nyílás mögé tartott méccsel tesszük láthatóvá. Ekkor a kötőcsavarral, főlhívás vagy kezünkbe tartott mécsnek jelzése, intése útján a tárcsát állandósítatjuk és a léczet magunkhoz hozatva leolvassuk. Leolvassuk cm-ig



43. kép.

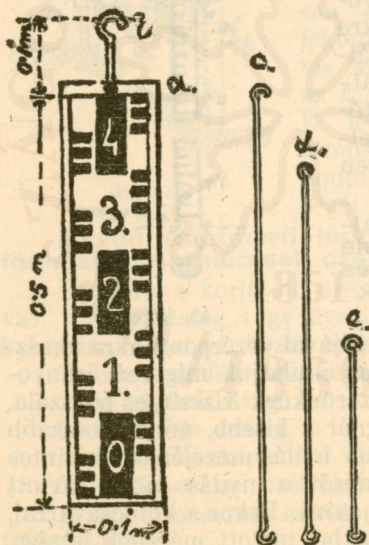
a tárcsa állását a léczről magáról; a mm-eket teljesen és a 0.1 mm-eket becsülve a noniuson.

Az a körülmény, hogy kezeléséhez 2 ember szükséges, mert míg az egyik állandóan világít, a másiknak a tárcsa mozdulatait kell figyelmesen szabályozni, továbbá az, hogy egyéb bemérésekre: pl. a talp bemérésére is külön mérőrudak kellenek, melyekkel a nonius 0 pontjától a talpig mérünk, s főképen pedig, hogy a leolvasás nem történik közvetlen a műszerből, tehát a segéd ügyessége és jóakarátának befolyása alatt állunk, ezen eszköznek széles körű elterjedését megingatta. Ugy hogy ujabban nagypontosságú leolvasásától is el-

tekintve, melyet előnyéül említhetünk, e helyett gyorsabban célhoz vezető eszközöket kezdenek alkalmazni.

A Westpháli üveges lécz mi-féle alkatrészekből áll?

Vékony fém vagy fakeretbe: (a a) be van foglaltva egy csiszolt üveglap, mely a 44-ik képen látható módon a közepén 5 egy-egy dm-es, a széleken ötönként váltva egy-egy



44. kép.

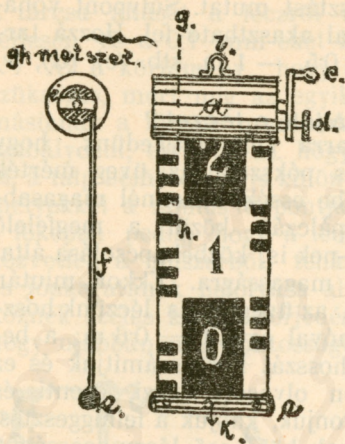
cm. olajfestékes beosztást mutat. Súlypont vonalában a *(b)* kampóval akasztható fel. Hozzá tartoznak a 0,2, — 0,3, 0,5, — 1 m. stb. *(c)*, *(d)*, *(e)* toldó vas pálczák.

Hogyan használják e léczet?

Használatánál arra kell törekedünk, hogy műszerünk vízszintes pókszála az üveg mérték beosztásának mezejébe essék, ha ennél magasabban van, a toldópálczák közül a megfelelő hosszúnak, esetleg 2-nek is, közbekapcsolása által lebocsátjuk a kívánt magasságra. Ekkor, miután a kezdőpont alól van, az üvegtáblás léczünk hosszához, mely a kajmóval együtt = 0,6 m., a becsatolt toldó rudak hosszát hozzászámítjuk és ez eredményből a léczen olvasott deczi, centi és becsült mm-eket levonjuk, kapjuk a felfüggesztési pont és irányzó síkunk közé eső léczmagasságot. Az üveglap mögé tartott mécs világánál, a beosztás direkt a műszerből gyorsan leolvasható egészen függetlenül a segédttől, miután kezelése is olcsóbb és egyszerűbb mint a Borchers-féle léczé gyakorlati alkalmazása igen ajánlatos. Természetesen a talpmagasságot szükség esetén ennél is külön kell bemérni.

A Cséti-féle szintmérő szalag miféle szerkesztmény?

Cséti-féle szintmérőszalagot mutatunk a 45. képen; *(a)* hengeralakú fémtokba 3 m. hosszú, horganyfehér lakkos olajfestékekkel befestett vászon-szalag göngyölíthető az *(i)* tengelyre a *(c)* forgatóval. A szalagra fekete olajfestékekkel van közepén, a dm. a széleken felváltva: 5 — 5 csoportokkal a cm. osztás reá festve. A *(c)* forgató hátsó megnyújtásában találjuk a *(d)* kötőcsavarkát, mellyel a szalag fel vagy le fejtését megakasztva, hosszát



45. kép.

szabályozhatjuk a helyikövetelmények szerint. A szalag egyik vége, az *(e)* vassúlynak 2 félhenger alakú része közé van szorítva, ez a vassúly egyszersmint a szalag egyenletes kifeszítésére is szolgál, valamint arra is hogy *(k)* furásánál fogva a pont jelző csavarának horgára is függeszthető: másik vége, az *(i)* tengelyhez szögezett és

hengeralakká kiegészített fapótlás közé van csipetve. A fémtok teteje szintén felakasztás czéljából *(b)* fülkével van felszerelve.

Ezt a szalagot utazással egybekötött méréseknél nagy kényelemmel lehet használni, míg a más mérőléczek hordozása bajjal és rongálással is jár, addig ez, zsebben is könnyen elhordható.

Hogy lehet használni a Cséti-féle mérőszalagot?

Használata igen kényelmes, mérésünket vele tetszés szerint a fötére vagy a talpra viszonyíthatjuk. Ha *(b)* fülénél akasztjuk a pontra és a szalagot lebocsátjuk kis hézag hagyásával talpra, (hogy kifeszülten függőleges állását felvehesse), kapjuk vele, ha most azt, a vízszintesre állított műszerrel megirányozzuk, a vízszintes pókszál

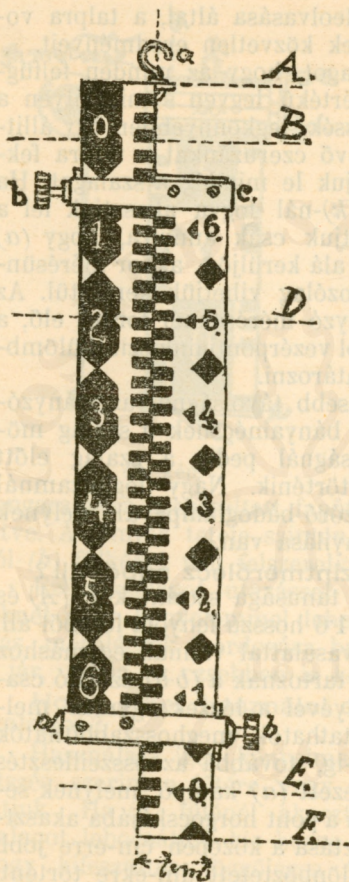
helyzetének direkt leolvasása által, a talpra vonatkoztatott mérésnek közvetlen eredményeit.

Az említett hézagot, hogy az minden felfüggesztésnél állandó értékű legyen s mint ilyen a a számításból is kiessék, legkönnyebben úgy állítjuk elő ha kéznél lévő czeruzánkat a talpra fektetjük s erre bocsátjuk le mindég a szalagot. Ha pedig megfordítva (k)-nál fogva akasztjuk fel a szalagot és lebocsátjuk csak annyira, hogy (a) súly irányzó sikunk alá kerüljön, akkor mérésünket a főtére vonatkozólag vihetjük keresztül. Az első eset talpszabályzó méréseknél fordul elő, a második pedig ott, hol vezérpontjaink szintkülönbségét akarjuk meghatározni.

Megvilágítása kisebb távolságnál az irányzó-sík magasságában a bányamécsnek a szalag mögött, nagyobb távolságnál pedig a szalag előtt való tartása által történik. Nagy léghuzamnál megvilágítható fényszóró bádoglámpával, melynek elől üveggel fedett nyílása van.

A Cséti-féle szintmérőlécz miből áll?

Ez, a 46-ik kép tanúsága szerint két: (A) és (F) 2,5 cm. vastag, 1,6 hosszú fenyőfa léczből áll, melyek (c) és (d) vasalattal vannak egymáshoz fogva. A vasalathoz tartoznak a (b b) szorító csavarok, melyek segélyével a léczek egymás mellett fel vagy lecsusztathatók, meghosszabbíthatók tetszés szerint 3 m-ig, továbbá az összeillesztés folytatásában elhelyezett (a) kampó, melynek segélyével függőlegesen a pont horgocskájába akasztható. A léczek beosztása a közepén cm-erre jobb és balrészein megkülönböztetett dm-ekre történt. Az A léczen felülről kezdődő számsorral a fekete mezők csucsainak érintkezéséig 1—1 dm. és ezeknek a közepén való benyomulásáig 5 cm. van



46. kép.

jelölve. Az *F* léczen alulról kezdődő számsorral a nagyobb fekete négyzetek vízszintes átlójáig a dm-ek és a számok előtt álló kisebb félnégyzetek csúcsáig az 5 cm-ek festettek.

A feltűnő módon elválasztott kétféle beosztása a lécznek arra való, hogy ennek segítségével szükség szerint a fötéről, vagy a talpról mérhetünk, más mérőrudak igénylése nélkül.

Hogy használják a Cséti-féle szintmérő léczet?

A felakasztott lécznek (*b b*) kötőcsavarait meglazítva leeresztjük, úgy miként a szalagnál említettük. *F* részét a járó pallótól állandó távolságra pl. czeruzánk magasságára. Most a léczről, ha irány-

síkunk a vasalatok közé pl. a *D*-vel jelzett helyre

esik, akár a főte, akár a talp magassági rendszálát leolvashatjuk. (*F*) léczen kapjuk esetünkben a talp rendszálát: 0.550 m-rel és (*A*) léczről a főte rendszálát: 0.250 m-rel. Ha az irány sík a vasalaton felül vagy alól, tehát (*B*) vagy (*E*)-nél metszené a léczet és mi első esetben a főte, 2-ik esetben a talpmagasságát keresnők, akkor egyszerűen: 0.060 és 0.050 leolvasás adná a kívánt eredményt. Másképp áll a dolog akkor, ha (*E*)-ben álló pókszállunkkal főtére vagy (*B*)-ben álló pókszállakkal talpra viszonyított rendszálát akarunk szerezni. Ez esetben legelőször is az állásponton kihúzott lécznek teljes hosszát kell ismerni. Ezt megtaláljuk úgy, hogyha a talpra lebocsátott léczen, a szemben álló, deczimétereket jelző számokat összegezzük bárhol és az eredményhez még egy egységet hozzáadunk. Esetünkben a képről pl. a (*D*) vonalon kapjuk: $2 + 5 + 1 = 8$ dm-rel. Ha a léczek hossza nem egyenesen dm-ekben volna megállapítva akkor a kissé eltolódott számok egygyel nagyobbított összegéhez még azon cm-ek és becsült mm-ek számát kell hozzáadni, mely a két összegezett decziméter végvonásai közé esik.

Az így meghatározott léczhosszsal most az (*E*)-ben álló pókszállal főtére viszonyított mérési eredményt nyerünk, ha az egész léczhosszból az *E*-ben talált olvasást levonjuk azaz:

$$AE = AF - EF = 0.800 - 0.050 = 0.750 \text{ m.}$$

Megfordított esetben:

$$FB = AF - AB = 0.800 - 0.060 = 0.740 \text{ m.}$$

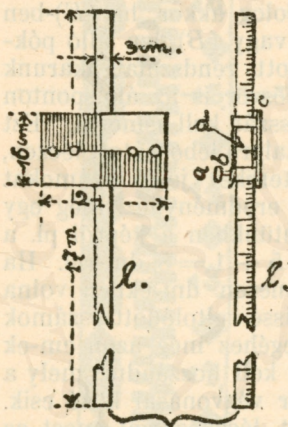
B-ben álló pókszállal a talpat vizsgálhatjuk.

Melyek a közönséges cél táblás lécz alkotó részei?

Ilyen léczet a 47-ik képen láthatni. Egyik oldalán beosztott (*l*) léczen (*a*) csavar és (*b*) rugó

segélyével megerősíthető (c) szintesen kilyuggatott fémtábla, a kívánt magasságig fel vagy le tolható, mely állása a táblának (l) léczről a táblával együtt mozduló (d) fémmutató segítségével leolvasható.

Használják talpvizsgálati méréseknél, és pedig ha a vezérpont a talpon van, hát először is ide



47. kép.

állítatjuk fel e léczet s itt a felállított szintező műszer pókszálának magasságába csusztattatjuk a cél táblát, mikor ezt az állását le is olvassuk.

A vezérpont magassági kótája, az így nyert lécz olvasás adja a látósík magassági rendszálat. Ha azonban a vezérpont a főtén van, akkor ennek talppontjából indulunk ki, tehát előbb e talppont magasságát kell meghatározni.

A mi a ponttól a talpra mért hosszának a kezdőpont kótájából való levo-

nása által történik. Ennek meghatározása után a fentebbi módon szintén áttérhetni a látósík magassági rendszálarára. Most a táró hosszában 2—4 vagy 10—10 méterben, a szerint a mint a cél kívánja, a vasat vagy talpon mésszel kijelölt álláspontokon felállítatjuk a léczet s műszerünk pókszála után eltolt táblájának állását leolvassuk annyi léczállásponton a hányat irányzatunk enged. A feljegyzett adatokat a látósík magassági rend-

szalából levonva, találjuk a keresett talp pontoknak magassági rendszálait.

A szint mérőléczeket összehasonlítva milyen eredményre jutunk ?

A mint látható a fentebbi ismertetésekől a közönséges czéltáblás léczcel a veszített pontokon gyorsan dolgozhatunk, mert különösen egyenes tárókban, tiszta levegőben sok pontot vehetünk fel egy állásával a szintmérőműszernek. De miután felakasztani nem lehet s függélyes tartásához felszerelés nincsen rajta, ennél fogva igen szabatos mérésekre nem alkalmas.

Nagyobb pontosságot biztosítanak: a Cséti-féle szintmérőszalag, vagy az ennél sokkal tartósabb szintén Cséti-féle szintmérőlécz azon előnnyel, hogy általános érvényességgel lehet főtén vagy talpon velök dolgozni.

3. A szög mérés segítő eszközei.

A szög mérés segítő eszközei hogy osztályozhatók ?

Három csoportba oszthatók ú. m.: a) Feszítő állványok; b) Oldal karok; c) Három lábú állványok.

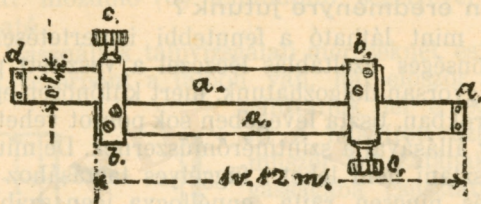
a) *Feszítőállványok.*

Hányféle feszítőállványt tárgyalunk ?

Az állványok általában arra szolgálnak, hogy rajtok műszereinket szilárdan, vízszintesen és központosan minél tökéletesebben felállíthassuk; tekintve ezen czélt, mi tárgyaljuk: a Gretzmacher-, a Tirscher- és a Cséti-féle gyakorlati értékkel bíró feszítőállványt.

A Gretzmacher-féle feszítőállvány miképen állítható elő ?

Könnyen előállítható (48. kép) két 4 cm vastag (aa) padlódeszkából. A két deszka a (bb) végeire szegezett nyaklós vasalattal úgy van egye-



48. kép.

sítve, hogy egymás mellett csusztatható, azaz: a vasalathoz tartozó (cc) kötőcsavar segítségével a feszítő hosszát esetről-esetre változtatni lehet 1,2 m-től 2 m-ig. A deszkák (dd) vége kopás ellen vasszaruval van felszerelve.

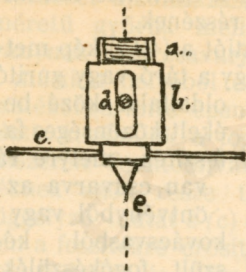
Hogy használják a Gretzmacher-féle feszítőállványt?

Használata úgy történik, hogy a felakasztott függélyző alatt lehetőleg szintesen tartjuk a feszíték széles lapját, miközben annak hosszát a táró szélességéhez mérten szabályozzuk a (cc) csavarok kezelésével s végre ékekkel szilárdan az oldalfalak közé beerősítjük. — Most a lebocsátott függélyző finom hegyével, — a feszíték lapjára rajzszegekkel megerősített papíron, észrevehető jelet szúrunk, mely fölé a theodolitot: a központosítókészülék és a szintezőcsavarok alá tett tárcsák segítségével, szintesen felállítva, a szögmérést kezdhethjük.

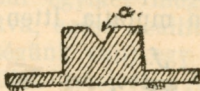
A központosító készülék és állító tárcsák miféle segédeszközök?

Ezeket a 49. és (49 a.) képen mutatjuk be. A 49-ik képen, a központosító készülék természe-

tes nagyságban látható. Két egymásba tolt rézhengerke, melynek belső (a) magján a külső (b) köpeny, az (e) csúcscsal együtt fel- és letolható a



49. kép.



49 a. kép.

(d)-nél jelzett kivágás hosszában; egész kihúzását a (d) csavarfej gátolja.

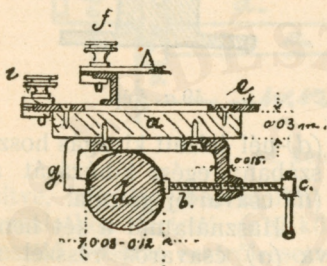
Használatnál a két hengerkét egymásba tolva (a) csavaros résszel a műszer függőleges tengelyének alsó végére csavarjuk, most a (49a.) képen metszetben szemléltetett fémtárcsákat rakjuk a Gretzmacher-féle feszíték lapjára és e tárcsák (számszerint 3 drb) (a) körfúrásaiba állítjuk bele a műszer szintező-csavarjainak végeit, s arra vigyázva, változtatjuk a tárcsák helyzetét a rajtok álló műszerrel, hogy az (e) kúp hegye az elébb említett papírlapon kijelölt pontra találjon, miközben ennek a papírlaptól való távolságát a (c) pálczikánál fogva szabályozzuk.

A műszert mindannyiszor újra kell szintezni valahányszor helyzetét a tárcsákkal ide-oda megmozdítjuk, így a felállítás akkor van befejezve, midőn a műszer libelláinak bevágása mellett az (e) csúcs a papíron kijelölt pontra rátalál.

A Tirscher-féle feszítőállványt milyen alkotórészek képezik?

Ujabban történt módosulatában ez tulajdonképp összetétele két alkotó résznek ú. m.: a Tirscher-féle fogókészüléknek és a Cséti-féle háromlábú állványfej központosító részének.

Ezen praktikus kombinációt a (49b) kép met-
szetben mutatja. Itten (d), egy a táró vagy gurító



49 b. kép.

oldalfalai közé be-
ékelt közönséges fa-
feszíték, melyre rá
van csavarva az
öntvényből vagy
kovácsvasból ké-
szült fogókészülék:
a (bc) csavar és az
ennek átellenében
fekvő (g) kétágú
fognak segítségével.

A fogókészülék tete-

jén (a) fakorong van megerősítve. A korong felső lapjához, kissé kiálló szélekkel, felső és külső oldalán esztergált vasgyűrű van szegezve, mely vasgyűrű végül a Cséti-féle állványfejet tartja.

Ha Cséti-féle háromlábú állványnyal is rendelkezünk, czélszerű az (e) vasgyűrű átmérőjét ezen állvány gyűrűjével egyenlőnek venni, így erről a szóban forgó alkotórész bármikor áttehető a feszítékre is.

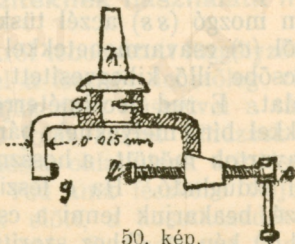
Hogyan használjuk a Tirscher-féle feszítőállványt?

Régebben azt, a vasgyűrű és a Cséti-féle állványfej felszerelések nélkül használták, a mikor annak: 20—25 cm átmérőjű (a) fakorongjára körülbelül úgy állították fel a műszert, mint a Gretzmacher-féle feszítékre.

Az eljárás azonban összehasonlíthatlanul célszerűbb, kényelmesebb és gyorsabb a kombinált szerkezet alkalmazásával. Ez esetben, az egyenlő-méretű gyűrűk mellett, a Cséti háromlábú állványnak (*ii*) csavarjai közül egyiket megoldva, a másikat helyéből eltávolítva, egész beállító készülékét (a mire épen szükségünk van) egy percz alatt áttehetjük a fogókészülék tetejére. Az így felszerelt feszítőállványt most rátesszük a feszítéknek azon része tájára, melyet a lebocsátott függélyző mutat s (*c*) csavar forgatása által gyöngén a feszítékre erősítjük. Itt azt, szükség szerint, jobbra-balra és előre-hátra billentve a szelencze libellát normál pontra hozzuk, minek elérése után a csavart jól megszorítjuk. Ha ezután Cséti állványának ismeretes módja szerint a központosítást is foganatosítottuk, a műszert tehetjük fel az állványfejre s a szögmérést kezdhethetjük.

A Tirscher-féle fogókészüléknek még milyen változata ismeretes?

Oly helyeken hol a háromlábú állványt fel nem lehet állítani a csapra húzható műszereket, nevezetesen pedig, a szintmérő műszert is feszítékre kell állítani. E célra szolgál a Tirscher-féle csapos fogókészülék. Az 50. képről látható, hogy ez, az elébb vázolt fogókészüléktől nem sokban különbözik és hogy leginkább csak az (*a*) hüvelybe szegezett (*h*) facsapja által tér el attól.

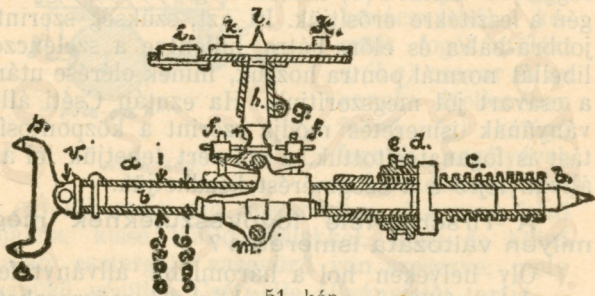


50. kép.

Kezelése alkalmával a *(h)* csapra húzzuk fel a műszert, egyéb tekintetben pedig úgy bánunk el vele, mint a Tirscher-féle csap nélküli feszítő-állvánnyal.

Miféle szerkezet a Cséti-féle feszítő-állvány?

Ezt az *(51)*, *(51 a)* és *(51 b)* kép szerint következőleg írjuk le: a tisztán jó vertvas vagy aczélból szerkesztett feszítéknek főrésze, a 0.9 m hosszú *(a)* cső, mely egyik felől, *(v)* tengely körül szaba-

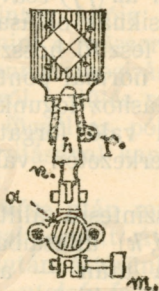


51. kép.

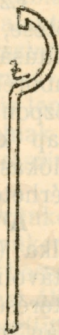
don mozgó *(ss)* aczél tűskékben végződik, másik felől *(c)* csavarmenetekkel van ellátva s fölveszi a csőbe illő kihegyesített *(b)* hosszabbító tömör rudat. E rud decziméterről-decziméterre ékfészekkel bír, melyeknek bármelyikén a *(d)* ék, *(e)* csavartok mögött, a hosszának változtatása céljából átdugható. Ha e feszítéket a táró oldalfalai közé beakarjuk tenni a csavartokat *(t)* kulccsal *(51 b.)* kép az ékhez szorítjuk, így az ék a hosszabbító rudat kitolja és a három támasztó ponton a tűskék 360 kg erővel nyomhatók az oldalfalakba. — A feszítéken látható a csapos feltűző,

mely (*m*) csavarral szorítható az (*a*) cső sima részének bármely helyére s itt, ugyane csavar segélyével a (*h*) csap egyik síkban merőleges állásba is hozható. A másik síkban (a feszítő síkjában) e csapnak merőleges állását az (*ff*) csavarokkal adjuk meg. —

Hüvelyénél fogva (*h*) csapra van tolva és ott (*g*) csavarral megszorítva felállítására szolgáló asztalka. Az asztalkán látjuk a szintezőcsavarok álláshelyeit (*kk*), az (*i*) libellát és az (*l*) beállító tüskét az eltolható szánkás szerkezettel. Megemlítésre méltó, hogy e szerkezethez tulajdonképp két db hosszabbító rud tartozik, melyek közül a rövidebbel:



51 a. kép.



51 b. kép.

0·9—1·5 m között, s a hosszabbal széles folyosókban: 0·9—2·1 m között változtathatjuk hosszát.

A Cséti-féle feszítéknek használata mikép történik?

A bemérendő pontról lebecsátott függélyzőtől 1—2 cm oldaleltéréssel a feszítőt lehetőleg vízszintesen tartva szorítjuk (*ss*) tüskéivel a táró egyik oldalához, most jobb kézzel kihúzzuk a hosszabbító rudat a másik oldalfalnak érintéséig és a (*d*) éket a tömör rud ama fészkébe toljuk, mely az (*e*) csavartok előtt, a hosszhasadákon átnézve legközelebb látható. Szabadkézzel mindjárt az ékre rá is forgatjuk a csavartokat, hogy a feszíték ideiglenesen helyén maradjon, ezután vesszük a csavarkulcsot, melylyel merev állását

végleg megadhatjuk. A merev feszítőre most fel tesszük, a csapos feltüzőt s a beállító asztalkát is és az egész szerkezetet a függélyző alá csusztatjuk. Itt akkor a mikor a szelencze libellának buborékja a feszítő függélyes síkjába játszik az (m) csavart jól meghuzzuk.

Ezután az (*ff*) csavarokkal és pedig egyiknek kötése, másiknak oldása által a vízszintesre való állítását, a feszítő hosszában is elvégezve a libella buborékját normál pontra hozzuk s a szabatosabb központosításhoz fogunk; a mi az asztalkának (*h*) csap körül való forgatása és az (*l*) tűskének a tolókás szerkezeten való eltolása által könnyen elérhető.

A vízszintesre állított és központosított asztalka (*k, k, k*) állásaiba tesszük — a függélyző eltávolítása után — a műszert, itt libelláinak eltérését kiigazítjuk az emelőcsavarokkal és az után megkezdjük a szögmérést.

Szintmérésekre felhasználható-e a Cséti-féle feszítőállvány?

Ha annak (*h*) csapja úgy van készítve, hogy arra a szintező műszer hüvelye is ráillik, akkor ezen feszítőállvány igen czélszerűen használható a szintmérésekre is.

Veszített pontokkal való méréseket hogyan foganatosítunk a Cséti-féle feszítőállvánnyal?

Gyors mérések esetében, három feszítőre és három csapos feltüzőre van szükségünk, ilyenkor nem helyezzük a feszítékeket előre kijelölt pontok alá, hanem szabadon választott, tetszés szerinti helyekre, a hol azokat igen gyorsan felállíthatjuk, mert a központosítás nehéz feladata egészen elmarad. És mivel ezen eljárás mellett nem marad-

nak hátra rögpontok, azért eztet veszített pontokkal való mérésnek nevezzük. A már elhelyezett feszítők közül a középsőre minden felszerelésekkel együtt műszert állítunk, míg az elsőre és a hátulsóra egy-egy cél táblát. Az e célra szolgáló cél táblák (51 a. kép) úgy vannak szerkesztve, hogy a feltűzők csapjára szintén ráillenek. A cél táblán látható kivágásnak vízszintes átlója az alaptól számítva ép oly magas, mint a műszer vízszintes irány tengelye, úgy hogy annak megirányozásával a műszer magassági köréről a dűlés szög is leolvasható. Míg ellenben a függélyes pókszálnak a függélyes átlóra való irányításával kapjuk a szintes síkban mérhető szöget.

Ezen adatok megszerzése után műszerünket álláshelyéről az asztalkával együtt áttesszük az első feszíték csapjára, miután áttérünk a hossz-mérésre. E célból a két utolsó feszítéken álló feltűző csapjának (nn) nyakára kötve kifeszítjük a mérőzsinórt és megmérjük az irányzat hosszát. Minek megtörténtével az utolsó feszítéket elsőnek tesszük és így közből került műszerünkkel újból szöget s ezt követve hosszát mérünk stb. ismétlődik az eljárás.

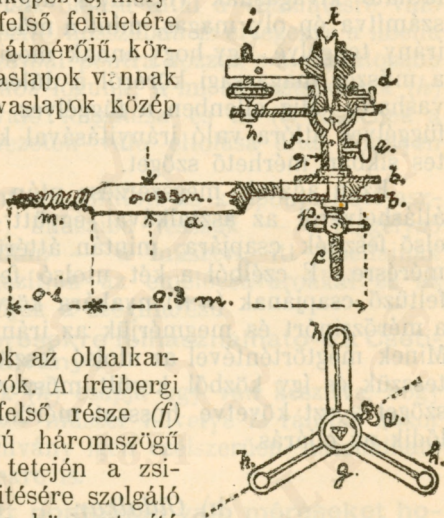
b) *Oldalkar.*

Mi célra szolgálnak az oldalkarok s ezek közül melyiket ismertetjük?

Ezek, kivételes esetekben, igen szűk helyeken, leginkább veszített pontokkal való mérésnél, a theodolit felállítására szolgálnak. Az e célra szolgáló oldalkarok közül mi a Hildebrand-félét említjük. És miután ez a freibergeri gyorsméréshez tartozik, azért leírását is azzal kapcsolatban adjuk.

A freibergi mérésmódhoz miféle felszerelések tartoznak?

Ezek az (52-ik) képen vannak bemutatva és a következők: maga az 1,5 cm vastag vasból készült oldalkar (*a*); mely (*m*) csavaros végével a táró vagy gurító oldalába erősíthető. (52. kép.) Ennek másik vége 8—9 cm átmérőjű gyűrűs alakká van kiképezve, melynek alsó és felső felületére a 10—11 cm átmérőjű, köralakú (*b b*) vaslapok vannak fektetve. E vaslapok közep fúrásán át van dugva freibergi csavar, úgy, hogy annak (*p*) anyatokjával a vaslapok az oldalkarhoz szoríthatók. A freibergi csavarszeg felső része (*f*) 4 cm hosszú háromszögű oszlopocska, tetején a zsinór megerősítésére szolgáló nyakkal és a központosító csúcscsal. E háromszögű oszlopra tolható (*g*) hüvelyénél fogva és azon (*e*) csavarral megerősíthető, az (52a.) képen vázolt háromkarú fémasztalka. Az asztalkának (*h, h, h*) fémtárcsaiba állítjuk a műszernek (*i, i, i*) szintezőcsavarait, mikor így az asztalka hüvelyébe kerül a műszer függőleges tengelyének burkolata, hol a (*d*) csavarral meg is erősíthető.



52. és 52a. kép.

Hogyan központosítunk az oldalkaron ?

Ezen, a központosítás nehezen sikerül ép azért csak ritka esetekben alkalmazzuk.

Az eljárás következő:

Vízszintesen az oldalfalba csavarjuk a kart, úgy, hogy környílásának közepe közel: 2 cm eltéréssel a pontról lebocsátott függélyzőnek hegye alatt álljon, ekkor a szegfejnek központosító tuskáját laza csavar állítás mellett a (b) tányérokkaal együtt pontosan a függély hegye alá csusztatjuk s itt a csavartokat jól ráforgatjuk. Ezzel a központosítás be is van fejezve.

Hogy mérünk freibergi módon ?

A freibergi csavarokat és az ezekhez tartozó asztalkát igen előnyösen használhatjuk a veszített pontokkal való gyorsmérésnél ú. n. freibergi mérés módnál, melyet következőleg hajtunk végre:

Magunkkal viszünk 8—10 drb freibergi csavart és egy asztalkát (52 a.) kép. A táróban, lehetőleg vízszintesen beékelve elhelyezünk 8—10 drb közönséges fafeszítőt. E feszítékekbe, a csavarokhoz illő fúróval, függőleges lyukakat furatunk s ezen lyukakba rakjuk a freibergi csavarszegeket. Most, hogy ha a mérést kapcsolni is akarjuk régi fixpontokból kell kiindulni, mi célból az utolsó előtti alá háromlábú állványnyal állunk fel, honnan hátra irányozunk régi rögpontunkra és aztán előre, a kezdő feszítékbe dugott s mécsessel megvilágított csavarfejnek hegyére. Ezután az első feszíték csavarszegére tűzzük az asztalkát, erre tesszük a műszert és hátra irányozunk az elébbi álláspontra akasztott függélyre és aztán előre a következő feszíték csavarára. Az így nyert szögadatokkal a mérés kapcsolva van és most kezdhetünk a tulajdonképeni gyorsméréshez. Ezen célból a műszert

az asztalkával együtt átvisszük a második feszítékre, honnan a hátsó és első feszítékben álló csavarfejek megirányozásával megmérjük a szöget, miután a műszert újból előre visszük míg a szögmérést be nem fejeztük. Ha megbízható segédekkel rendelkezünk, még mielőtt a szögmérést befejeznők, úgy a 6-ik álláspontnál elrendeljük a hossz mérésnek megkezdését.

E célból a mérőzsinór egyik végét a kezdő feszíték mögött egy ujonnan betett feszítékbe, avagy egy vasuti talpfába fűrt kulshoz kötjük, másik végét pedig a szögmérés által hátrahagyott 5—6 feszíték felett átvive kihúzzunk és megerősítjük, szintén, vagy egy külön csinált feszítéken, vagy vasuti talpfán. Ekkor, a hajlás szerint, a zsinórt jobb vagy baloldalon a freibergi csavarfejek mellé rakjuk és itt zsineggel jól lekötözzük; miután csavarkúptól-csavarkúpig a zsinórágak hossza két méteres mérőrudakkal megmérhető. A hossz mérés után e feszítékek leszerelhetők s az így megszabadított freibergi csavarok előre küldhetők, hogy azokat a már elkészített újabb feszítékekbe rakják a szögmérés elé. Nagyobb távolságoknál a csavarfej kúpjainak megirányozása nem lehetséges, ilyenkor még két asztalkát és két céltáblát szükséges a felszerelésekhez venni, hogy alkalmas célpontokat létesíthessünk.

Ezen asztalkákat elhelyezzük a mögöttünk és előttünk lévő feszítékeken s ezekre tesszük a céltáblákat. A további eljárást a Cséti-féle feszítéknél már láttuk.

c) *Háromlábú állványok.*

Mire valók a háromlábú állványok s ezek közül melyek a legcélszerűebbek?

Ugy mint a külön a bányában is a legszabatosabb központosítással háromlábú állványokkal lehet felállani s legbiztosabban ezeken helyezhetők el műszereink a szintes szögek mérése céljából. Tehát ezeknél nemcsak a kellő szilárdságra kell tekintettel lenni, hanem a bánya okozta nehézségeknek megfelelő: jó központosító felszerelésekre és a hosszabbítható lábakra is. Mindezen kellékek megtalálhatók a Hildebrand-félénél; de a legmeszebb menő, minden kíváncsi egyésítve s egész a tökéletességig megtestesítve a Cséti-féle háromlábú állványon van. Gyakorlati elterjedésénél s célszerűségénél fogva is tehát ez a kettő érdemel említést.

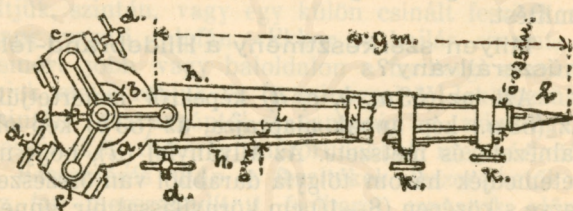
Milyen szerkesztmény a Hildebrand-féle műszerállvány?

Azt az (53 *a*., *b*, *c*, *d*) képekről ismertetjük. Az (53 *a*.) kép annak alaprajza, az (53 *b*) kép oldalnézete és metszete. Az állványfej (*a*), hogy ne vetemedjék három tölgyfa darabból van összeszergezve s középen (8—10 cm környílással bír, ennek három kiszögeléséhez vannak (*d*) csavarokkal kötve a keményfalábak. A lábaknak (*i*) hosszabító részlete a (*h h*) oldallapok s a (*k k*) szorító csavaroknak fémtokjai között fel- és letolható s végén (*l*) vassaruval van felszerelve. Az állványfejre van téve a (*b*) háromkarú asztalka, hasonló az (52 *a*.) képen mutatott szerkezethez. Az asztalka és állványfej összeköttetése az (*f*) fémkarika és a csővé nyújtott alsó résznek végére csavarható (*g*) köldökesavar által történik. Ennek tágasabb *b* részébe a műszer függélyes tengelye foglal helyet s (*e*) csavarral ott meg is erősíthető, mikor annak színtezőcsavarait a karok (*c*, *c*, *c*) tányérkáinak kúpos gödörkéibe állítjuk. Hozzá tartozik az (53 *c*.

és 53 d) képen mutatott központosító kis tárcsa és libella, melyek az asztalka (b) részébe illenek.

Használata és felállítása hogy történik a Hildebrand-féle állványnak?

Állhatunk pont alá vagy fölé vele, tehát a külméréseknél is használható. Bányában, hol vezérpontjainkat leginkább a táró főtéjének közepe táján, vagy a hol vízcsatorna van, az egyik oldalhoz közelebb 0,3—0,4 m szabad mozgástér kiszabásával helyezzük el, a felállításnál első sorban azt kell szemelött tartani, hogy miután a műszer körül járunk-kelünk, kellő merev állásra csak úgy

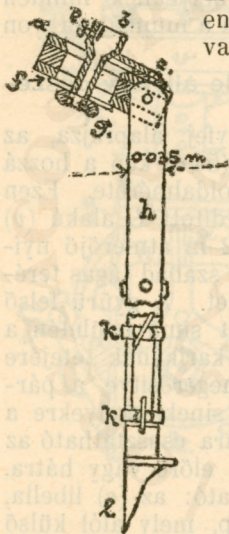


53. kép.

számíthatunk ha a lábakat járó-padlóra, vasuti sínre, talpfa vagy vasfordító lapokra, szóval ingatag alagra nem állítjuk.

A pontról lebocsátott függélyző alá állva két lábát az állványnak azon táró oldal felé tesszük, mely a függélyzőhöz közelebb van, a harmadik lábát pedig az ellen oldalra. Ekkor az asztalka (b) tartójába dugjuk a szorosan beleillő (53 d) képen vázolt szelenczés libellát és e harmadik láb helyének változtatásaival a libella buborékját a középpontra hozva a helyzetről tájékozást szerezünk arra nézve, hogy melyik lábbal közeledjünk

a ponthoz. A kiszemelt lábakat addig mozgatjuk félre a vízszintes állás lehető megtartásával, míg függélyzőnk hegye a libella középpontjától 2—2,5 cm-re jut. Ekkor a lábak (l) vassaraira rálépve, azokat sorban szilárdan lenyomjuk és a hozzánk legközelebb álló lábat a (k) szorító csavaroknak segítségével hosszabbítjuk, vagy rövidítjük addig, míg a libella buborékja a szembe lévő lábak valamelyikének föléje jön s azután ennek a lábnak hosszváltozásai-val a libella buborékját a normál



53 b. kép.



53 c. és 53 d. kép.

pontra vágatjuk. Így elértük az állványfej vízszintes állásával a megközelítő központosítást is. További teendők a lábaknak (k) és állványfőnek (d) csavarait mind szilárdan rácsavarni s azután a szabatos központosítást foganatosítani. Mi célból a libellát eltávolítva helyére a (53 c.) központosító tárcsát dugjuk és a (g) köldökc-savar laza állítása mellett az asztalkával együtt a kúpnak hegyét pontosan a függélyző hegye alá mozdítjuk s vég állását a köldökc-savar meghuzása által rögzítjük is. Pont fölé a kúp alsó meghosszabbításának fülkéjébe akasztott függélyző segítségével állhatunk. Az így központosított asztalkára, — a központosító tárcsa eltávolítása után — ismert módon, a műszert tesz-

szük fel és ennek libelláit még szintező csavarai apró mozdulataival kiigazítva, a méréshez fogunk.

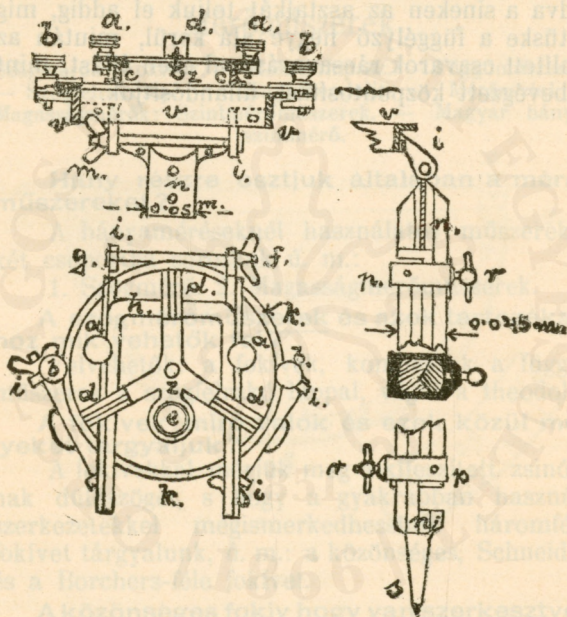
Mit tapasztalunk a Hildebrandt állvány felállításánál?

Szembeötlő, hogy központosításra nincs tökéletesen felszerelve, mert nemcsak fejnyílása bizonyul sok esetben kicsinynek, hanem libelláját és központosító kupját is mint mellék alkotórészeket külön kell magunkkal vinni, melyeknek minden állásponton való fel- és lerakása a munkát nagyon akadályozza.

Miképen van a Cséti-féle állvány összeállítva?

Az (54 b) kép az állványfej alaprajza, az (54 a) kép annak metszete és (54 c) kép a hozzá tartozó lábnak metszete és oldalmérete. Ezen rajzokból kivehető, hogy a fordított L alakú (v) vas- vagy fémgyűrű képezi: 0,2 m átmérőjű nyílással, mint a központosításnak szabad tágas terével a tulajdonképeni állványfejet. A gyűrű felső és külső oldalának leesztergált sima felületén a (k) karika közbe mozoghat. E karikának tetejére vannak az érintéspontokon megerősítve a párhuzamosan futó, E -alakú ($c c$) sinek, melyekre a (h) asztalka rátéve, szán módjára csusztatható az ($a a$) csavarok feloldása után előre vagy hátra. Az asztalkán, ehez kötve látható: az (e) libella, közepén a (z) központosító kúp, mely alól külső mérésekre kajmóvá van alakítva és végül a műszer felállítására szolgáló ($d d d$) három oszlop. Az oszlopok tetején ékalakú mélyítések futnak hosszan, melyekbe kisebb vagy nagyobb, a mélyítések hosszának megfelelő bármely nagyságú műszernek szintező csavarai állíthatók. Az állványfej gyűrűjéhez az ($i i$) lábtartó vasnyaklók vannak

szegecselve, melyekhez az (n) vaslap és a közös fülkén átdugott (fg) csavaros végű szeg segélyével, a lábak erősítvék. A lábak két részből állanak ú. m.: az (n) és a lecsúsztatható (n_1) részből, melyek az érintkezési felületen ékformán illesztettek egymásba s fel vannak szerelve a (pr)



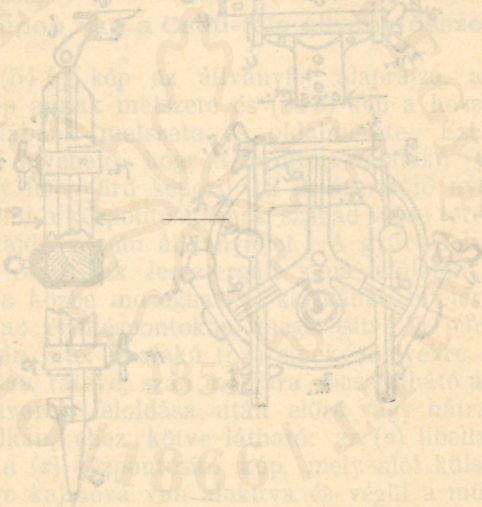
54a, 54b. és 54c. kép.

kötőcsavarokkal és pántokkal valamint az (s) vassaruval is.

Használata és felállítása hogy történik?

Felállításánál a Hildebrand állványnál adott elvek tartandók szem előtt, csakhogy ennek köze-

lító beállításánál a 2 dm-es atm.-vel rendelkezésünkre álló gyűrű nyílás szabad tere az eljárást rendkívül egyszerűsíti és gyorsítja. Központosítása céljából feloldjuk a (bb) szorító csavarokat és az állványfejen (k) gyűrűt az asztalkával együtt közbe forgatjuk, azután az (aa) csavarokat megoldva a sineken az asztalkát toljuk el addig, míg a tüske a függélyző hegye alá kerül, miután az említett csavarok rácsavarásával ezen állást, mint a bevégzett központosítást, állandósítjuk.



III.

Mérőműszerek.

Szögmérők: Fokívek. — Kézi kompasz. — Függőműszerek.
— Szögfelrakólap. — Bányatheodolit. — Mérőasztal. —
Magasságmérők: Szintmérőműszerek. — Magyar bányaszintmérő.

Hány részre osztjuk általában a mérőműszereket?

A bányaméréseknél használatos műszereket két csoportba sorozzuk ú. m.:

1. Szögmérő. 2. Magasságmérőműszerek.

A szögmérőműszerek és azok tartozékaihoz mik vehetők fel?

Felvehetők: a fokívek, kompaszok a függőműszerek a szögfelrakó lappal, végül a theodolit.

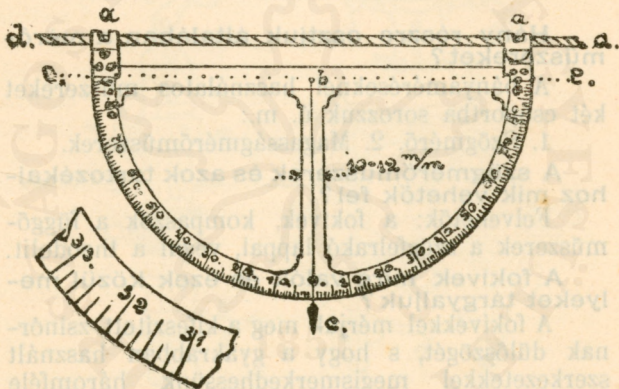
A fokívek mire valók és ezek közül melyeket tárgyaljuk?

A fokívekkel mérjük meg a kifeszített zsinórnak dűlőszögét, s hogy a gyakrabban használt szerkezetekkel megismerkedhessünk háromféle fokívet tárgyalunk, ú. m.: a közönséges, Schneider és a Borchers-féle fokívet.

A közönséges fokív hogy van szerkesztve?

A közönséges fokív az 55-ik képen (*dd*) zsinórra akasztva van bemutatva. Szerkezeténél arra kell tekintettel lenni, hogy súlya kicsiny legyen, ép azért 0,5 mm vastag rézlemezéből, ujabban aluminiumból csinálják, amagt 75–120, ezt 20–30 gr. súlylyal. Egyik lapján beosztott félkör alakú

lemezeinek végéhez a felakasztásra szolgáló, ellenkezőleg görbített (aa) kajmók vannak szögecselve, a félkört az átmérőn összekötő lemeznek középpontján: 0.2 mm átmérőjű (b) furásba fekete női hajszál van fűzve, melynek egyik vége az összekötő lemez hátulsó lapjához viaszkkal van tapasztva a másik végén csüng a (c) kis függélyző. A fokív beosztása a kezdő vagy index vonaltól jobbra-balra 90—90 fokig terjed, a leghosszabb osztásvonalak 10—10 fokot oda irt számokkal, az ezeknél rövidebbek 5—5 fokot, a még rövidebbek 1—1



55. kép.

fokot jeleznek képünkön. Rendszerint a fokok is alosztályozva vannak még: 2—4—5 vagy 6 részre, e szerint az egyes osztásvonalak értéke 30, 15, 12 és 10 szögperczet teszen. A kép mellékletén a gyakorlatban egy sokszor előforduló beosztás nagyítva látható. Itt a fok 6 részre van osztva a

félfok kiemelésével, tehát egy osztás értéke: az egy fok, vagyis $60'$ -nak hatodrésze $= \frac{60'}{6} = 10'$. Már ennél kisebb értékek csak becslés útján nyerhetők.

A fokiv leolvasása miként történik?

Minthogy gyakorlati tapasztalatok szerint a jó közönséges fokivvel $3'$ -nyi pontossággal mérhetünk, arra kell törekedni, hogy a leolvasásnál e $3'$ -et elérjük. A kifeszített zsinorra akasztjuk a fokivet és megfigyeljük, hogy a szabadon logó függélyke hajszála, nula foktól számítva a számolás növekedő iránya felé hány fokon és hány alrész fokon haladott át. Ezen megfigyelés értékeit feljegyezzük és ha a hajszál tovább, valamely osztásvonalak között áll, akkor ezen értékhez még hozzáadjuk a $3'$ -re kerekített és szembecsléssel meghatározott eme kis eltérés értékét is. A feljegyzés elé, midőn szintkülönbségeket is akarunk számítani, a mint ez különösen a kompasz mérésnél történni szokott, a zsinór hágása vagy esése szerint (+) vagy (—) előjelet is írunk.

Hát a köz. fokiv világítása és felakasztásáról mit mondhatunk?

Ha csak a szabad leolvasás gátolva nincs, akasszuk a fokivet a kifeszített zsinornak középpontja körül és pedig inkább ezen középponttól a magasabban fekvő végponthoz valamivel közelebb. Nagyobb hajlásnál, hogy a fokiv a zsinorról le ne csusszék, mögéje támaszpontúl a zsinorra rézből vagy fából csinált csiptetőt szokás szúrni, avagy kajmóit vékonyabb spárgával a zsinorhoz kell lekötöni. Leolvasása czéljából a mécszet az osztatlan oldal felől, a körívvel egyenlő magasságban tartatjuk; szemben ezzel szemünk elé fehér

papírlapot tartunk s az így visszavetett fénynél, a függély irányában, a körsíkra merőlegesen vetett tekintettel leolvassuk.

Melyek a jó fokiv kellékei?

1. Legyen annak beosztása pontos; 2. legyen furása oly apró, hogy azon csak a hajszál férjen át; 3. legyen a fúrás éppen a körnek középpontjában; 4. a körlap a felakasztó pontokkal egy síkba essék; 5. általában mutasson vízszintes zsinórra akasztva a függélykének hajszála zero fokot.

Hogy bíráljuk meg általában a jó fokivet?

Úgy, hogy jól kifeszített zsinórra akasztjuk, melynek hajlását többé-kevésbé változtatjuk, ha ekkor a hajszál a beosztott kör felületét mindig gyöngéden érinti, de nem hajlik rá és a hajlászögek leolvasása minden esetben a 180° -kal megfordított állásban is ugyanazon értéket adják, akkor fokivünk megbízhatónak mondható.

A közönséges fokiv használatánál mire kell tekintettel lenni?

Jó eredmény nyérése czéljából nem szabad a fokivet egyenlőtlen vastagságú, vagy göbös zsinórra akasztani, mert egyik kajmójának csak $\frac{1}{2}$ mm-rel való emelése, tudnunk kell, hogy már $7'$ -es hibát ad. Előnyös sőt szükséges, ha vele a szöget 180° -kal fordított állásban is leolvassuk és a talált két értéknek számtani közepét vesszük, mert így index hibáját tökéletesen megsemmisítjük. Végül el nem hallgatható, hogy a légáramnak kitett helyeken egyáltalán s az ettől kimélt helyeken is 30° -nál nagyobb dűlőszög mérésénél, nem szolgáltat kielégítő eredményeket.

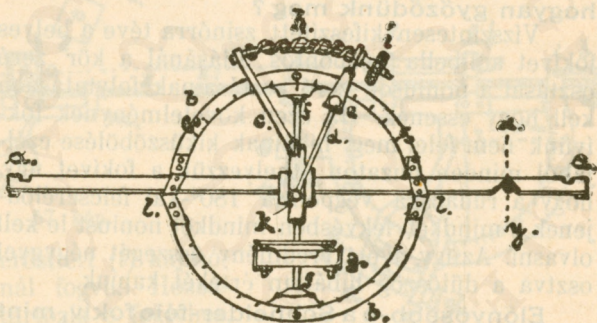
A Schneider-féle fokivról mit mondhatunk?

Ennek szerkezetét az 56-ik képen láthatjuk $\frac{1}{4}$ természetes nagyságban. Főrésze: az (aa)

egyenoldalú háromszög keresztmetszvényű alumínium rudacska, melyhez az *(ll)* felénk eső oldalra görbített lemezek *(bb)* fém körrészeket foglalják. Közepén a körnek vannak megerősítve az *(ff)* két nonius, a *(g)* libella, a *(c)* szilárd és a *(d)* mozdulható kar. E két kar közé helyzetetett *(h)* rugó, a *(d)* kar mögött *(i)* mikrometer csavarral.

Hogyan használjuk a Schneider-féle fokivet?

Használatnál az *(aa)* rudnak a zsinórra való fektetése által a kör a zsinór függélyes síkjába helyezkedik. Itt az *(e)* kötőcsavar megtágítása



56. kép.

után a libellát közelítőleg *(k)* tengely körül fordítva bevágatjuk, azután az *(e)* csavart megszorítva, *(i)* mikrometercsavar óvatos kezelésével a libella buborékját pontosan normál állásba helyezzük és az egészet a rud két száránál fogva leemeljük a zsinórról s magunk elé tartva kézi nagyítóval leolvassuk mind a két noniusát. Ha

ezen számbeli értékeket összeadjuk és az eredményt kettővel elosztjuk kapjuk a dűlőszög egyszerű értékét. E fokív a (O) pontoktól jobbra-balra minden 10-ik fok számjelzésével: 60—60 fokra és mindenik fok fél fokokra van osztva. A noniusok (O) pontjaiktól jobbra-balra 30—30 osztásvonalat tartalmaznak, tehát a legkisebb leolvasás értéke $= \frac{30'}{30}$ -al $= 1'$ percz, a mi a

zsinórmérés természetét tekintve még igenis nagy pontosság, mert a zsinór behajlásából ennél nagyobb hibák származnak.

A Schneider-féle fokív helyességéről hogyan győződünk meg?

Vízszintesen kifeszített zsinórra téve a helyes fokívet a libella központos állásánál a kör zero osztásai a noniusok zero osztásainak folytatásába kell hogy essenek. Ha ezen követelménynek fokívünk nem felel meg, hibáinak kiküszöbölése céljából minden huzaton áthelyezzük a fokívet úgy, hogy a rudacska végpontja 180°-kal felcserélődjenek s mindkét fekvésben mindkét noniust le kell olvasni. Az így nyert eredmény összegét négygyel osztva a dűlőszög hibátlan értékét kapjuk.

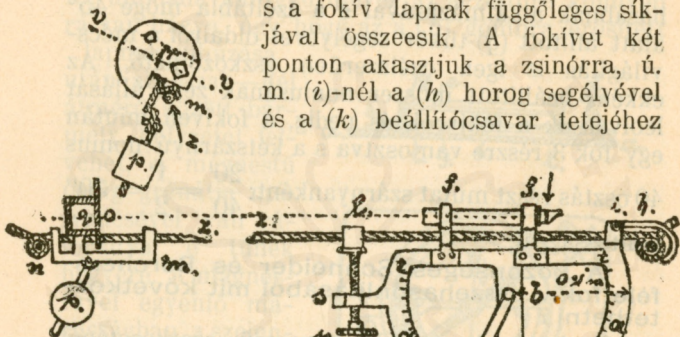
Előnyösebb-e a Schneider-féle fokív, mint a közönséges fokív?

Igen, mert nagyobb leolvasi pontossága, kényelmesebb kezelése és főkép azon oknál fogva, mert ez légáramos helyeken is megbízható eredményt használható.

A Borchers-féle fokív szerkezeti alkatrészei melyek?

Az 57. és 57a. kép vázlatai mutatják a Borchers-féle fokív szerkezetét, mely a következő alkotó részekből áll: (aa) 200°-ra terjedő beosz-

tással ellátott, fémből készült körívből, melyhez (b) középponton szabadmozgó s alól (e) noniust és (d) libellát villaalakja közé vevő (cc) alhidáda kar van erősítve. A fokív felső (tt) határoló lapjához az (ff) lábak vannak szegezve, melyeknek gyűrűjében egy 12 cm hosszú látócső fekszik, úgy hogy irányzó tengelyének függőleges síkja a lábak görbületén elvonuló (z) zsinórnak, s a fokív lapnak függőleges síkjával összeesik. A fokívet két ponton akasztjuk a zsinórra, ú. m. (i)-nél a (h) horog segítségével és a (k) beállítócsavar tetejéhez



57. kép.

erősített (l) kajmónál fogva. Hozzá tartozik e fokívhez, a másik mérőcsavar mellé (mn) karral

a zsinórra akasztott és (p) ellensúlylyal megterhelt: (O) cél tábla, melynek lemezlapján (r) négy-szögletű nyílása megirányozható.

A Borchers fokív használatánál mit teszünk?

A két mérőcsavarra kifeszített zsinór hajlás szögét következőleg mérjük meg vele egyik mérőcsavarba akasztva a (h) kajmót, a zsinórra fel-

57a. kép.

függesztjük a fokívet, másik, mélyebben fekvő csavarhoz támasztva pedig a czéltáblát, most a (k) mikrometer csavar kezeléseivel (g) távcső vízszintes pókszálát bevágatjuk, a távcső tengelyével a zsinórtól egyenlő magasságban fekvő czéltábla (r) nyílásának, (vv) vízszintes átlójára. A megirányozásnál kényelmesen a nyíl irányába tekintünk a látócsőbe a szemlencse előtti üveghasábnak alkalmazásával s a czéltábla mögé 45° alatt állított (q) tükör segítségével oldalról a mécsvilágítás is igen czélszerűen eszközölhető. Az ekként beállított műszer noniusának zero állását leolvassuk a fokívről, és pedig, a fokíven miután egy fok 3 részre van osztva s a kétszárnyú nonius 40 osztás részt mutat szárnyanként: $\frac{20'}{40} = \frac{1'}{2} = 30''$ pontossággal.

A közönséges Schneider és Borchers-féle fokív összehasonlításából mit következtethetni?

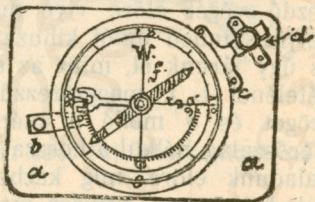
A közönséges fokív egyszerű szerkezeténél fogva, kisebb dűlőszögeknél és a hol inkább csak a vízszintes vetületet akarjuk számítani, szélmentes helyeken gyorsan és előnyösen használható. Valamivel pontosabb eredmény érhető el még léghuzamos helyeken is a Schneider-féle fokívvél. És a legpontosabb eredmény, mely a zsinór behajlásától is független, — miért különösen lejtőaknában tesz jó szolgálatot, a Borchers-féle fokívtól várható.

A kézi kompasz felszerelése és használatáról mit kell tudni?

Az 58-ik képen egy a gyakorlatban legjobban megfelelő kézikompaszt vázoltunk $\frac{1}{3}$ természetes nagyságban Kraft bécsi mekánikustól, melyen (aa)

rézlapra a kompasz szelenczéje csavarkákkal van odaerősítve; a szelencze alatti ezüstözött rész alsó félkörében zero kezdő vonalától jobbra balra 90° és 90° -ra van beosztva a dőlésszögek meghatározása czéljából. A lap közepébe csavart (*i*) hegyes aczeltű. a szelencze körének középpontjában, az (*f*) rombusz formájú mágnesű és a (*h*) hegyes mutatóval bíró alhidáda kar felvételére szolgál. Az alhidáda kar gyűrűjével az aczeltűre könnyen rá van húzva, úgy hogy az a (*b*) gombra erősített lapnak kihuzása

után az észak—dél átmérő között bármely helyzetet felvehet, a mágnesű pedig gránátja mélyedésével van ráfordítva e tűnek hegyére. A mágnesűvel egyenlő magasságban, a szelencze belső padkájának felső ezüstözött lapja (*ll*) a limbuskör, melynek beosztása észak *N* jelétől



58. kép.

kezdvé 360° -ig terjed. A beosztás minden 15-ik hosszabb vonása, az óramutatóval ellentétes mozgást követve, tehát balról-jobb felé szintén az *N*-től kiindulva 1—24-ig terjedő számjellezéssel felírva, órákat jelent. Az aczeltű hegyének kimélése czéljából a mágnesűt használaton kívül a (*d*) csavar vége alatt álló emeltyű szerkezettel felemeljük a tűhegyéről és a (*g*) gyűrűvel leszorított fedő üveglaphoz támasztjuk kalapkájának tetejével. Az üveg-

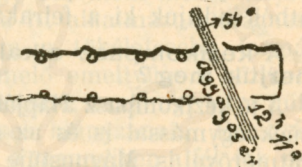
lap fölé fémfedőt húznak védőül. Az egészet övre is ráfűzhető kis bőrtokban szokták hordani. Használható igen alárendelt kis terjedelmű mérések hozzávetőleges munkáinál, leginkább pedig a bányabani tájékozódás megszerzésére és a táróval áthatott kőzet rétegzések helyi csapás és dőlésének levételére.

Mérésre való alkalmazásánál alaplapját az előhaladás irányában az *N* jellel előre, a szintesen kihúzott mérőszalag mellé tartva, leolvassuk a tű északi végének állását, mely a kékre edzés különböző színezete vagy a tűre felhúzott lapka jelzés által tétetett felismerhetővé. E leolvasás értékét órák és fokokban, a mérőszalaghosszát pedig *m*-ben jegyzőkönyvbe jegyezzük. A szalag kezdő végét előre vive második álláspontjának helyére, innen újból kihúzzuk tovább a szalagot és úgy járunk el, mint az első polygon oldal felvételénél t. i. megszerezük a tájolón a csapásszöget és e mellé a mérőszalagról a hosszat. Mérőszalag nélkül a hosszat lépéssel mérve addig haladunk előre, míg kézbe tartott kompaszunknak ugyanazon helyzet mellett csapásszöge nem változik, vagyis a táró oldalaival a kompaszlap hosszabb élet párhuzamosan tartva a kezdőponttól a táró fordulásaig haladunk, hol leolvassuk a csapásszöget s hozzá feljegyezzük a lépéssel mért hosszat s így tovább az eljárás ismétlődik.

Rétegzések dőlés- és csapásszögének meghatározása következőkép történik: a vájatvéggel keresztülhatolt réteg fedű- vagy feklapjához fektetünk vízszintesen egy egyenes élű léczet, e lécz mellé támasztjuk kompaszunk lapjának egyik hosszabb élet, ekkor a tű északi végét leolvassuk, kapjuk a réteg csapásszögét. Ha a csapásra merő-

legesen a fedű- vagy fekű dőlése irányában tesz-
szük léczünket a rétegzés lapjára és e léczre
vagy lécz alá a kompasz alaplapjának egyik hosz-
szabb élét fektetjük, a (b) gomb felszabadítása
után a (h) alhidáda kar középső nyelvecskéje a
kívánt dűlésszögnek fokára mutat, melyet most
csak le kell olvasni és feljegyezni.

A feljegyzés a vázlaton szokott történni, úgy
miként az 58a. képen mutatjuk egy agyagos eret
áthatolt táró alaprajzán. Az agyagos ér a táró
vájatvége felé dől, a mi a fekülapról levett s a
csapásra merőlege-
sen álló apró nyíl
jelölésével van ki-
tüntetve, az ez elébe
írt 54° szám a dűlés
szöget jelenti. A csa-
pás $12^{\text{h}} 11^{\text{o}}$ -kal szín-
tén itt lesz kimu-
tatva.



58a. kép.

**Kézi kompaszsal tett felvételeinket mi-
kép rajzoljuk fel?**

Legczélszerűebben a felvétel pontosságának
megfelelőleg magával a kézikompasszal rakjuk fel
megszerzett adatainkat papírra következő módon:

Rajzlapunkon, ha kiegészítésről van szó, vagy
a valódi vagy a delejes déllő iránya már rajta
van. A kézikompassz lapjának egyik hosszabb élét
e vonal mellé fektetve a rajzlappal együtt forgat-
juk és így bevágatjuk a delejtű északi végét a
deklináció vagyis elhajlás értékére, esetleg pedig
 24^{h} órára. Ezen helyzetben a papírt rátett súlyok
vagy rajzszegekkel állandósítva tájékoztuk, most
az alaplap éles élét a kezdőpontra tesszük és itt
addig forgatjuk északi jelzésével mindig előre

tartva, míg mágnessűjének északi vége a feljegyzett csapás szögértékére mutat, ezt az irányt az él mellett kihúzva rárajzoljuk a megfelelő hosszats az úgy nyert pontból folytatjuk tovább a felrakást.

Ha tiszta lapra akarunk felrakni, melyen a déllő irányok sincsenek kihúzva, akkor tetszés szerint úgy választjuk meg a déllő vonalat, hogy rajzolunk a lapra kiferjén alkalmas fekvés mellett, azaz hosszukiterjedése a lap hosszú oldalával legalább közel párhuzamos legyen, azután ezen vonal szerint tájékozva a lapot a megválasztott kezdőpontból indítjuk ki a felrakást.

A kézikompasz alkalmas voltát hogyan ismerjük meg?

A jó kézikompasz alapjának hosszélei egyenlők közűek egymással is és az észak—dél összekötő körátmérővel is. Mágnessűje könnyen mozgó, azaz érzékeny és hossz tengelyében egyenes. A mágnessűt tartó hegyes acél perczek az óráköz közepén áll függőlegesen és oly magasan, hogyha a mágnessűt rátesszük, ennek végei a vízszintes órákörrel egy szintben vannak.

A kézi kompasznak egynémely hiányán hogy segítünk?

Több ideig használt mágnessű érzéketlenségén legtöbbször a lekoptatott acélpeczek kifenése, vagy egy egészen ujjal való kicserélése által segíthetünk; szintén ezzel szabályozhatjuk a mágnessű magasságát az órákörhöz képest, valamint annak központos állását is. Görbe hossz tengelyű mágnessű hibája, a tű mindkét végén tett leolvasás számtani közepének vétele által megsemmisül.

Alkalmazza-e a bányász a mágnessűt a kézikompasztól eltérő formákban is?

A kézi kompaszon bemutatott mágnesű szerkezetet tökéletesebb formában gyakrabban szokták használni még: a szögfelrakó-lapban és függesztő készülékekben bányamérés céljaira.

A kompasznak a szögfelrakó lapban való alkalmazásáról mit jegyezzünk fel?

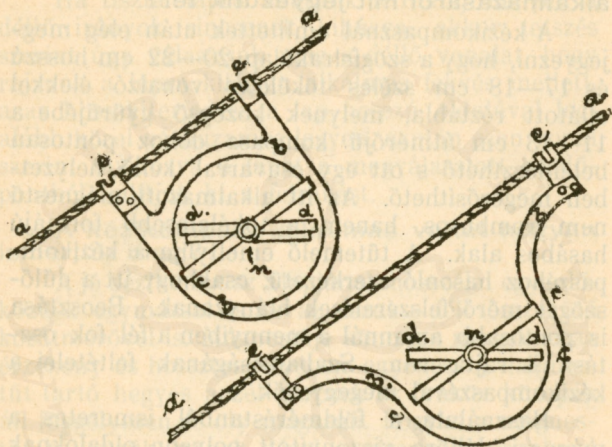
A kézikompasznál említettek után elég megjegyezni, hogy a szögfelrakólap 20—22 cm hosszú és 17—18 cm széles tökéletes vonalzó élekkel ellátott réztábla, melynek középső gyűrűjébe a 11—13 cm átmérőjű kompasz doboz pontosan beleilleszthető s ott egy csavarral kellő helyzetben megerősíthető. Az itt alkalmazott mágnesű nem rombuszos, hanem a tökéletesebb formájú hasábos alak. A tütemelő emeltyűje a kézikompaszéhoz hasonló szerkezetű, csak hogy itt a dűlőszöget mérő felszerelések hiányzanak. Beosztása is pontosabb amannál a mennyiben a fél fok osztása is rajta van. Szabatosságának feltételei a kézikompaszéval megegyezők.

Használata a földméréstanból ismeretes a mágnesi déllőre viszonyított polygon oldalaknak a térképeken való kirajzolása vagy azokról való lemérése által. Hogy ezzel a kirajzolás a kézikompasznál jóval pontosabb bizonyításra nem szorul, de kényelmesebb is, mert ezzel a tájékozást nem szükséges a papírlap mozgatásával eszközölni, hanem egyszerűen a perzselyében meg lazított kompaszdoboz forgatásával.

Hányféle kompaszfüggesztő készülék létezik?

A többféle szerkezet közül, a legelterjedtebb kettőt említjük meg, ú. m.: a déli és északi német függesztő készüléket. Délit az 59., északit a 60 képen rajzoltunk. Alkotó részeik: az (ee)

kampónál fogva (aa) zsinórra akasztott (bb) réztartók és a (cc) perzselygyűrűk, melyekbe az (nn) csavarokkal megerősített (dd) kompasz (felszerelés) doboz foglal helyet). A kompaszdoboz



59. és 60. kép.

az egyik csavarnak kicsavarása által a készülékből kivethető és a hozzátartozó szögfelrakó lapba is áttehető.

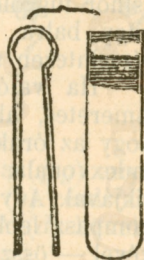
Összehasonlítva a déli és északi függesztő szerkezetet mi tűnik ki?

Az, hogy a déli német szerkezet szilárdabb és kisebb alakjánál fogva könnyebben kezelhető mint az északi, de ha mágnesűje a (bb) tartó síkjában áll meg, fedve lévén a tartó szerkezeti része által, nem lehet rajta pontos leolvasásra számítani; ellenben az északinak szabadabban

hagyott tere mellett ez a hátrány nem fordulhat elő.

A függesztő készülékben alkalmazott kompaszt hogy használjuk ?

A kifeszített mérőzsinórra úgy kell a függesztő készüléket felakasztani, hogy a kompaszdoboznak északi jelű felirása mindég egyfelé: a haladás irányának megfelelőleg előre álljon. Nagyobb hajlásnál, hogy le ne csusszék, tartója mögé a zsinórra fából, vagy a 61. kép természetes nagyságú vázlatából könnyen megérthető, rézből készült csiptetőt szúrunk, esetleg kajmóit vékonyabb zsineggel lekötözzük. Azután nyugalmomba hozva azt, mágnesűjét felszabadítjuk s a tű lengéseinek megszűntével a mágnesű északi végének leolvasását, — a déli végről is leolvasott alrészekkel egybevetve, feljegyezzük, mint számtani közepes eredményt; a mi nem egyéb, mint e zsinórág által képezett polygon oldalnak csapásszöge, és pedig: órák, fokok, valamint tizedfokokban. A tizedfokok értékét, ($\frac{1}{10}^0 = 6$ -nyi határig) a tűvégnek osztásvonalak között történő megállása eseteiben, becsülni szokás.



61. kép.

A függesztő készülékkel kapcsolatos kompasznak hasznavehetőségét hogyan ismerjük fel ?

Jó szerkezetben a kompaszdoboz, bárminő hajlású zsinórra akasztva, forgás tengelye körül könnyen mozog s $2-3^0$ -nyi eltéréssel közel vízszintes helyzetben állapodik meg.

A mágnesi déllőben, tehát hol az északi tűvég 24 órára mutat, valamint erre merőleges irányban, tehát hol ugyanaz 6'-ra mutat, előbb lehetőleg vízszintesen s azután e síkokban ferdén 50° — 60° hajlás alatt kifeszített zsinórra akasztott készülékben megfigyeljük a tű mindkét végének állását. Még pedig minden esetben a 180° -kal fordított felfüggesztések alkalmával is. Ha a vízszintes irányok megfigyeléséből vett számtani közepek, a ferde zsinór-állások számtani közepeivel megegyeznek a kompaszmérés 6'-nyi átlagos pontosságáig, ekkor az (nn) forgástengely a zsinór függőleges középsíkjához képest sem jobbra vagy balra, sem fel vagy le nem hajlik, hanem vízszintesen s arra merőlegesen áll, a mint kell.

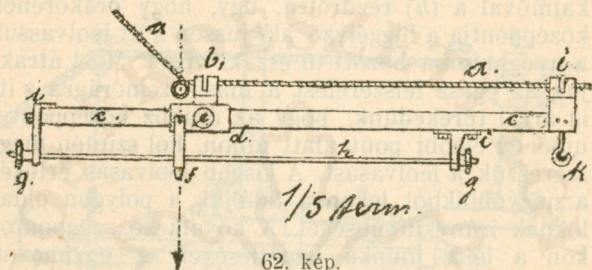
Ha valódi déllő irányunk és deklinációnk ismeretes, akkor még arról is meggyőződhetünk, hogy az órákör észak—dél összekötő átmérője: indexvonala, összeesik-e a zsinór függőleges középsíkjával. A valódi déllőben kihúzott zsinóron t. i. kompasz leolvasásának, az ismert deklináció értékével — összeesés esetén — egyezni kell. Ha nem egyezik, műszerüknek index hibája van, melylyel számolnunk kell.

Végül szükséges, hogy vas, vagy a mágnes-tűre vonzást gyakorló fémalkotórészek, a mágneset tartó aczéltűn kívül ne legyenek nemcsak szerkezetében, hanem közelében a munkahelyen vagy a személyzetnél se, tehát zsebkések, nikelpénzek stb. gondosan eltávolítandók környékéből.

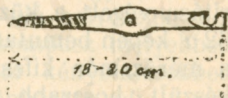
A kompaszt, függesztő szerkezeteiben, mindig közvetlen a zsinórra akasztják-e?

Nem, az ú. n. kereszthuzatolás fáradalmas munkájának kikerülése czéljából azt, következő segédszerkezetekkel is szokás a zsinórra függesz-

teni ú. m. a Penkert- és Reichelt-félével. --- A (62.) képen egy Reichelt-féle segítő szerkezet látható $\frac{1}{5}$ természetes nagyságban. Ezen fémből készült szerkezet ($b b_1$) kajmójánál fogva van zsinórra akasztva; ($c c$) rud a kajmók közül (b_1)-nek hüvelyén átdugva (b)-hez van szilárdan erő-



sítve. A rud alatt ($i i$) tartókban, a ($g g$) anyacsavarokkal egyenesre kifeszíthető (h) rézdrót a függőszerkezet felvételére szolgál. A (d) hüvelynek oldalaiból kinyuló tengelyein előre-hátra hajlítható (f) kengyelke, melynek apró fúrásába fűzhető egy rézfüggélyke. A (b) kajmó alján (k) fül arra való, hogy a kitolt állásnál és ferdebb helyzetben is felbilLENŐ készüléket egy arra felakasztott súllyal ellensúlyozhassuk.



62a. kép.

Hol használjuk a Reichelt-féle készülékét és hogyan?

Tárókban, hol vasut vagy mágnesi vonzást gyakorló közet jelenlétében a keresztthuzatolás helyett az egyszerűbb és gyorsabb munkával járó

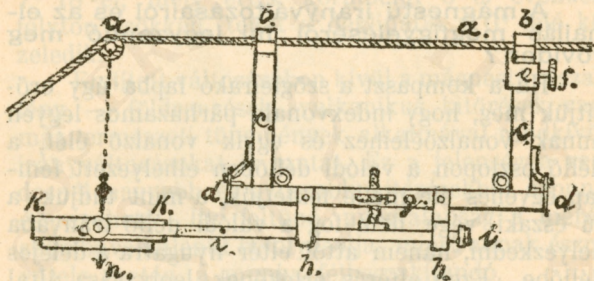
közönséges huzatolással akarunk mérni, használjuk a Reichelt segítőszerkezetét. Felakasztjuk azt először az egyik zsinórúra úgy, hogy tolokás kajmója a mérőcsavar mellé kerüljön, azután az (e) szorító csavarkát kezelve a hüvelyt félre toljuk míg a függély éppen a mérőcsavar alá kerül. Ekkor felakasztjuk a kompaszt függőműszerének kajmóval a (h) rézdrótra, úgy, hogy órákörének középpontja a függélyző alá jusson s itt leolvassuk a nyugalomba hozott tű északi végét. Most átrakjuk az egész felszerelést a másik zsinórúra s itt is arra törekedünk, hogy az óráköz középpontja újból az előbbi pont alatt álljon, hol szintén megszerezük a leolvasást. A kisebb leolvasás értékét a nagyobbikból levonva találjuk a polygon oldalaknak iránykülönbségét. A következő szögpontokon a leírt munka ismétlésével az ugyanazon helyen megfordított, tehát egyenlő eltérítő hatás alatt álló kompasz leolvasásaiból, ha a mágnesű nem is áll a mágnesi déllőben, mindenhol található a zsinórágak által bezárt szög értéke.

Czélyszerű a felfüggesztés akadályainak elhárítása végett a közönséges mérőcsavar helyett a 62 a képen bemutatott formájú csavart használni a mérőzsinór kifeszítésénél. Ez egy sárgarézből készült hosszabb csavar, mely középfúrásába dugott vasszeggel az ácsolatba csavarható, előlső részének horgába pedig a mérőzsinór akasztható.

Miben különbözik a Reicheltétől a Penkert-féle függesztő szerkezet?

A 63-ik kép tanúsága szerint ennél a kompasz felfüggesztéséhez nem szükséges külön függesztő szerkezet, mert itt a kompasz, a (cc) karokon függő (dd) rud aljához erősített, (ii) pálczának villás elágazása közé tétetett. A jobboldali

kajmós kar (e) hüvelybe az (f) szorítócsavarral arra van berendezve, hogy azzal a készülék felbillenését elháríthassuk. A (g) csavarral, a mérőcsavarról lebocsátott függély alá tolt kompasz pálczáját lehet állandósítani. Hordozás alkalmával, hogy a műszer kisebb helyet foglaljon a (c) karokat a (d) rud felé fordítva helyezzük tokjába.



63. kép.

Használata megegyezik a Reichelt-félével. Ezt is az órákör középpontjával előbb az egyik, azután a másik zsinóron a függélyző alá helyezzük, hol a leolvasásokat, miután itt a kompasz mélyebben és szabadabban fekszik sokkal kényelmesebben megszerezzük, melyeknek különbözete adja a zsinór-ágak iránykülönbségének szintes szögértékét.

A Penkert- és Reichelt-féle kisegítő szerkezetek használatánál mire kell vigyázni?

Fontos, hogy ezeket körülbelül egyenlő hajlás alatt dülő, vagy közel egyazon vízszintes síkba fekvő zsinórágakra függesztve használjuk, mert csak így lehet a mérés pontos; ellenkező esetben nem lesz a kompasz mindkét zsinórágan a vonzást gyakorló tárgytól egyforma távolságban,

hanem előbbi helyzetéhez képest mélyebbre vagy magasabbra kerül, minélfogva a vonzó hatás befolyása is változó lesz s így a mérés megbízhatatlan.

A kompasznak diopterrel, látócsővel stb. felszerelésekkel való alkalmazását, miután az a földméréstanból ismeretes szabályok szerint történik, itt nem tartottuk szükségesnek tárgyalni.

A mágnesű irányváltozásairól és az elhajlás megfigyeléséről mi jegyzendő meg röviden?

Ha a kompaszt a szögfelrakó lapba úgy erősítjük meg, hogy indexvonala párhuzamos legyen annak vonalzóeleihez és egyik vonalzó élét, a déllő oszlopon a valódi déllőben elhelyezett fémlap egyenes éle mellé fektetjük, a mint tudjuk, a tű északi vége nem fog a valódi déllő irányába helyezkedni, hanem attól eltér nyugatra a delejes déllőbe. Ezen eltérés értékének leolvasása által kapjuk a megfigyelési hely delejes elhajlását vagy deklinációját. De csak a leolvasás idejére érvényesen, mert, ha műszerünket e helyen hagyva, reggel 8 órától déli 12 óráig és d. u. 6 órakor is megfigyeljük, a tű állásának változásait azonnal észrevesszük. A tű lengései majd jobb, majd bal felé irányulnak, legkisebb az eltérés reggel 8 órakor, legnagyobb délután 1—2 órakor, honnan vissza tér és esti 10 órakor a reggeli állását mutatja. Ebből következik, hogy a tűnek mindennapos változásai vannak, melyeknek, számítási célokra szükséges napi átlagát a három előbb említett megfigyelésből találjuk, vagy e helyett a reggel 10 órai, esetleg délután 5 órai megfigyelések egyszerű eredményét vesszük tekintetbe. Tapasztalatból ismeretes, hogy a mágnesű ezen ingadozásai sem állandók egész éven át, hanem

legkisebbek, 2—3 szögperczesek: deczemberben és legnagyobbak jun. havában: 12—13 szögperczesek.

A mágnesstű évi irányváltozásának átlagos értékét 0.16 fokkal szokták számítani.

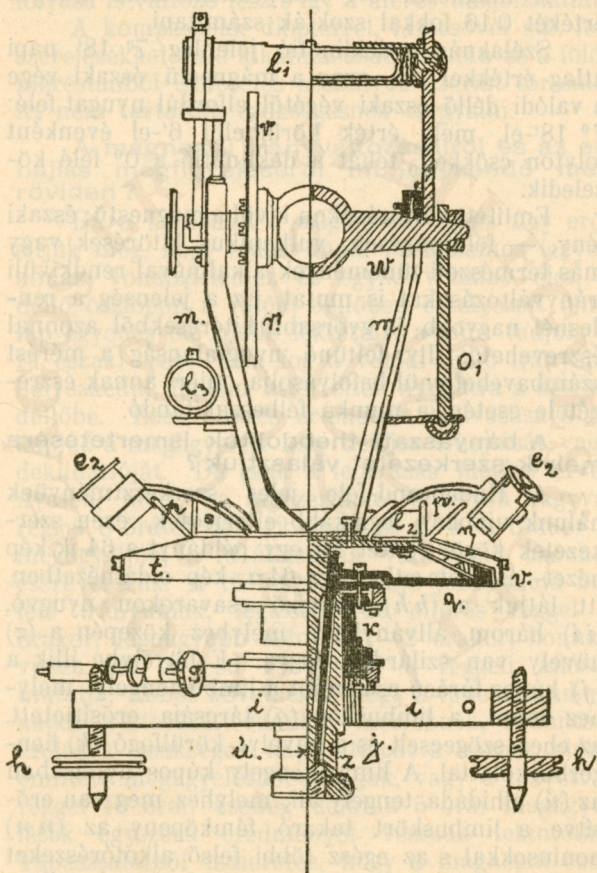
Szélaknán a deklináció jelenleg $7^{\circ} 18'$ napi átlag értékkel bír, azaz a mágnesstű északi vége a valódi déllő északi végétől elfordul nyugat felé: $7^{\circ} 18'$ -el, mely érték körülbelül $6'$ -el évenként folyton csökken, tehát a deklináció a 0° felé közeledik.

Említett változásokon kívül a mágnesstű: északi fény, — földrengések, vulkanikus kitörések vagy más természeti tűnemények alkalmával rendkívüli irányváltozásokat is mutat. Ez a jelenség a rendesnél nagyobb és gyorsabb kitérésekből azonnal észrevehető. Ily feltűnő nyugtalanság a mérést számbavehetlenül befolyásolja, miért annak észrevétele esetén, a munka félbeszakítandó.

A bányászati theodolitok ismertetésére melyik szerkezetet választjuk?

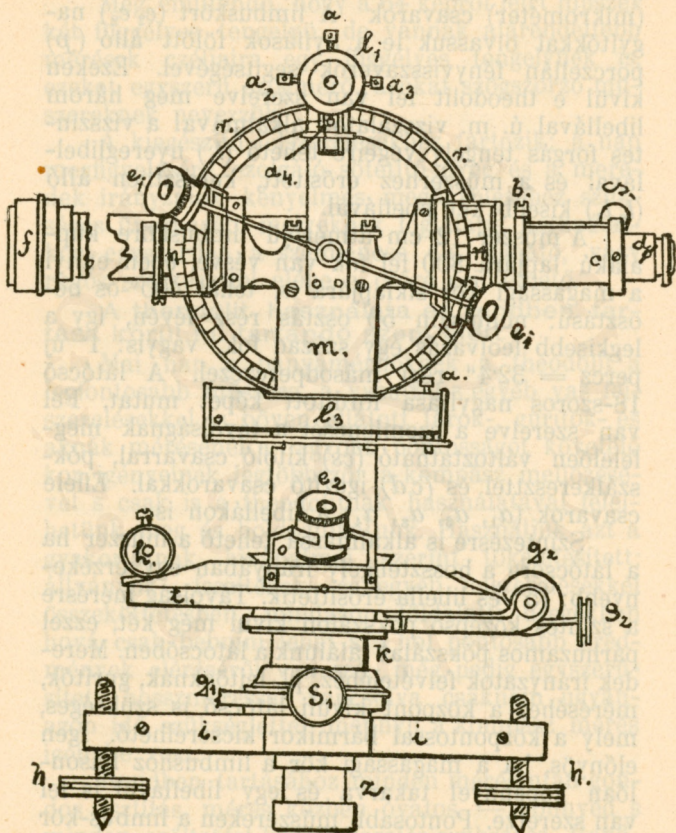
A Hildebrand-féle jeles szerkesztményűek nálunk ujabban leginkább elterjedtek, ezen szerkezetek közül tüntet fel egy példányt a 64-ik kép nézet- és metszetben s a 64*a*. kép oldalnézetben. Itt látjuk a (*h h*) szintező csavarokon nyugvó, (*i i*) három állványkart, melyhez közepén a (*z*) hüvely van szilárdan fogva. E hüvelybe illik a (*j*) kúpos fúrású cső, mint a limbustengely, melyhez fennt, a limbuskör (*q*) tárcsája erősített, az ehez szögecselt és a hüvelyt körülfogó (*k*) hengerburkolattal. A limbustengely kúpos nyílásában az (*ú*) alhidáda tengely áll, melyhez meg van erősítve a limbuskört takaró fémköpeny az (*n n*) noniusokkal s az egész többi felső alkotórészeket hordó (*m m*) tartóval. A tartónak csapágyaiban

foglal helyet a távcső (w) vízszintes forgástengelye, melyhez csavarokkal fogva van az (rr) magas-



64. kép.

sági kör, külső jobb oldalán az (o_1) kötőkarral, bal oldalán az $(e_1 e_1)$ nagyítóüvegek karjaival. A



64 a. kép.

limbus-alhidáda és magassági kör állandósítására szolgálnak az $(s_1 s_2 s_3)$ szorítócsavarok, a pontos beállításra pedig ezeknek párja a $(g_1 g_2 g_3)$ forgató (mikrométer) csavarok. A limbuskört $(e_2 e_2)$ nagyítókkal olvassuk le a nyílások fölött álló (p) porcellán fényvisszaverők segítségével. Ezeken kívül a theodolit fel van szerelve még három libellával ú. m. vizsgálatok alkalmával a vízszintes forgás tengely végeire tehető (l_1) nyereglibellával és a műszerhez erősített, keresztben álló $(l_2 l_3)$ kisebb két libellával.

A műszer 12 cm átmérőjű limbusköre kúp alakú lapjára 800 fél fok van vésve, épen ennyi a magassági kör síklapjára is, tehát 400° -os beosztású; noniusain 50 osztás rész lévén, így a legkisebb leolvasás egy század fok, vagyis: $1' \text{ új perc} = 32.4''$ régi másodperczzel. A látócső 18-szoros nagyítása fordított képet mutat. Fel van szerelve a szemlencsét a távolságnak megfelelően változtatható (cs) kitoló csavarral, pókszálkereszttel és (cd) igazító csavarokkal. Efféle csavarok (a_1, a_3, a_3, a_4) a libellákon is.

Szintezésre is alkalmassá tehető a műszer ha a látócsőre a hossz tengely irányában egy érzékenyebb: $15''$ -es libella erősített. Távolság mérésre a szintes középső pókszálakon kívül még két, ezzel párhuzamos pókszálal találunk a látócsőben. Mérédek irányzatok felvételéhez, pl. lejtőaknak, gurítók, méréséhez a központ kívüli látócső is szükséges, mely a központossal bármikor kicserélhető. Igen előnyös, ha a magassági kör a limbushoz hasonlóan köpennyel takarva és egy libellával is fel van szerelve. Pontosabb műszereken a limbus-kör átmérője nagyobb, a nagyítók helyett görcsöveket használnak a limbus köröknek leolvasására; ilyen-

kor a noniusokat mellőzve, sokkal előnyösebben a görcsőbe helyezett alosztású lépték szerint becsléssel szerzendő meg az eredmény.

Még említendő, hogy a 64 képről leírt műszer két függélyes tengelyű, de vannak alárendeltebb mérések czéljaira egy függélyes tengelyűek is, ezeket egyszerű szögmérő, azokat szögszorzó műszereknek nevezzük.

A kiegészítő felszerelésekhez tartozik: a nap megfigyelésére szolgáló sötétítő üveg és a meredek irányzatok kényelmes megfigyeléséhez szükséges üveghasáb, melyeknek foglalatja használatkor egyszerűen a szemlencse elé tolható, vagy rugós szerkezettel elébe a csőre csipethető.

A theodolit használata és rendben tartása körül mi tartandó szem előtt?

Mai nap a bányamérnöknek a theodolit a legfontosabb műszere, a vasuttal s egyéb vas felszerelésekkel is bőven ellátott tárók-, gurítók- és aknák mérésénél a nagyobb pontosságot követelő igényeinek legtöbbször a kompász mellőzésével s csak is a theodolitnak használatával felelhetünk meg és boldogulhatunk. Használjuk azt a gyakorlatnak kívánalmai szerint tökéletesített: állványok-, feszítékek- és egyéb felszerelésekkel összeköttetésben, mindazon földalatti üregekben hová csak bebujni lehet s a hol pontosabb eredmények eléréséről van szó, még pedig egyszerűsített hossz-méréssel kapcsolva csaknem ugyanazon idő szükséglettel, mennyit a kompász mérés igénybe vesz.

Rendben tartásához minden mérés után gondos tisztítás, mérés közben óvatos, — könnyed s minden erőltetést kerülő kezelés szükséges. Rendben lévő műszernek nagyjában ismertető jelei a

következők: a szilárd talajra állított háromlábú állványon, annak a szintező csavarokkal bevágott kereszt libellái úgy, mint a feltett nyereg libellája is egész körfordulatnál normál ponton maradnak. Azután ezen állásban zeróra állított alhidárával egy távolabb fekvő, élesen kivilágított jelt, vagy 20—30 m-re kiakasztott függély szálát a függélyes pókszállal fedésre hozva a látócsövet forgástengelye körül áthajtjuk, most az alhidára kötőcsavarát megoldva, függélyes tengelye körül vissza fordítjuk a látócsövet és a parány csavarral a pókszálat az előbbi jelre igazítjuk, ekkor limbus leolvasásának éppen 180° -ot kell adni.

Végül, miután a műszert vízszintesen fekvő látócsövének jele szerint központosítottuk, eltávolítjuk azt az állványról és egy lebecsátott függélyzővel megvizsgálhatjuk azt is, hogy a központosító szerkezet tuskéje valóban helyén áll-e.

2. Magasságmérő műszerek.

Melyek a bányamérnök magasságmérő műszerei?

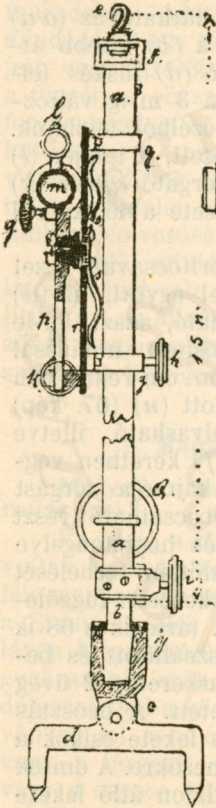
Ez ideig a Stampfer-féle szintmérőműszerek voltak használatban, melyekhez ujabban a Cséti-féle magyar szintmérőműszer sorakozik. Ezek közül a Stampfer-félék a földméréstanból ismeretesek lévén kiegészítésül csak azt jegyezzük meg, hogy gyakran oly szűk helyeken kell a bányában velük dolgozni, hol a közönséges háromlábú csapos állványon fel nem állítható a műszer. Ilyen esetben vagy a tárgyalt feszítékeket vesszük segítségül, vagy a csapos állványfejhez illő, félrövid lábakat csináltatunk, melyekkel a hosszabbakat kiváltva, segítünk magunkon.

A Cséti-féle magyar bányaszintező, hogy van alkotva?

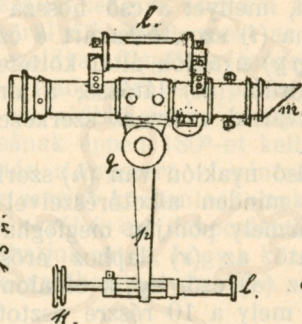
Ezt, a nagy gyakorlati értékkel bíró műszert a hozzátartozó szintező lézczel a (65—69) képeken mutatjuk be. A 65 képen látható az (*aa*) 30 mm átmérőjű vascső, ebbe a (*b*) kisebb átmérőjű cső van betolva az alsó (*d*) tüskés felszereléssel, mellyel a cső hossza 3 m-ig változtatható, ha (*i*) szorítócsavart e célból feloldjuk. A csőre (*gg*) nyaklók által kötöttetett, a tetején (*l*) libellát hordó: (*m*) látócső, a forgató (*g*) és (*k*) paránycsavarral, melynek szerkezete a 66. képről vehető ki.

Az alsó nyaklón van (*h*) szorítócsavar, ezzel a műszer minden alkotórészeivel együtt, az (*a*) csőnek bármely pontján megfogható, azaz: fel-le csuszatható az (*r*) laphoz erősített noniussal együtt. Az (*a*) cső, egyik oldalon cm-rekre van beosztva, mely a 10 részre osztott (*n*) (67. kép) noniussal tized milliméterig leolvasható, illetve becsülhető. A cső felső részén (*f*) keretben végződik, melyhez (*e*) felakasztó kajmója forgást engedőleg erősítettetett. A (*b*) lebocsátható részt kúpos végén a (*j*) saruban szintén hossz tengelye körül forgathatjuk. A rud egyenlőtlen terhelését kiegyenlíti és a felakasztott szerkezetet függőlegesen tartja (*Q*) ellensúly. Hozzá tartozik a 68-ik képről kivehető praktikus összeállított és beosztott szintező lécz. Itt, (*vv*) vaskeretbe 2 üveg lap közé beosztásos papírlap tétetett. A beosztás cm-jeit 2—2 mm széles fehér és fekete csíkok a közepén felváltva osztják kisebb mezőkre. A dm-ek közéjük írt számjelzéssel a baloldalon álló fekete négyzetek vízszintes átlójáig terjednek. A jobboldali számjelzés a középső osztás páros cm-einek

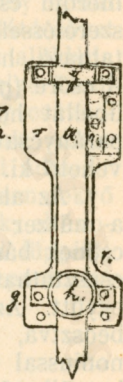
számait mutatja. A vaskeret súlypontjában megfogva: (z) kengyeles hosszabbítható kajmójával a bemérendő pont csavarjára akasztható. A lécznek



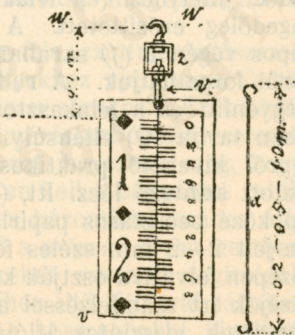
65. kép.



66. kép.



67. kép.



68. kép.

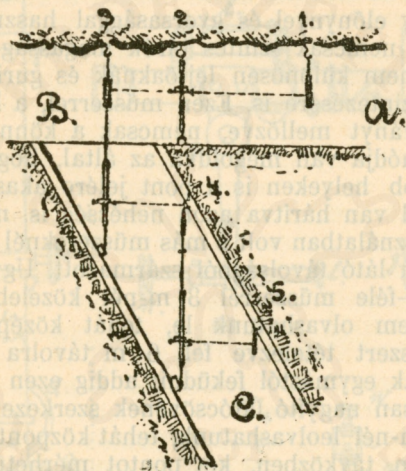
tulajdonképeni hosszúsága csak $\frac{1}{2}$ m, melyet a 68. kép mintájára készíthető, 4—5 mm vastag vasdrót toldó pálczák segélyével bocsátunk le az irány sík magasságába. E toldó pálczák nemcsak a lécz, hanem magának a szintező műszernek is meghosszabbítására szolgálnak.

Hogy használják a Cséti-féle szintmérő műszert és hol különösen?

Nagy előnnyel és gyorsasággal használható e műszer nemcsak szintes tárok magasság mérésére, hanem különösen lejtőknek és gurítóknak pontos szintezésére is. Ezen műszerrel, a háromlábú állványt mellőzve, nemcsak a könnyű felállítás módja van megoldva az által, hogy az a legszűkebb helyeken is a pont jelére akasztható, hanem el van hárítva azon nehézség is, mely az eddig használatban volt s más műszereknél a 3—4 m hosszú látó távolságból származott. Ugyanis a Stampfer-féle műszerrel 3 m-nél közelebb álló léczet nem olvashatunk le, tehát középponton álló műszert tételezve fel, 6 m távolra kell a pontoknak egymástól feküdni; addig ezen műszer 18-szorosan nagyító látócsövének szerkezete mellett 0.8 m-nél leolvashatunk, tehát központi állásból 1.6 m. távközben, két pontot mérhetünk be, melyhez hasonló körülmény gurítóknak gyakran előadja magát.

A műszer használatát a 69. képről érthetjük meg. (*AB*) táron a közel szintes mérés, (*BC*)-én a gurító mérés látható az áttérés módjával. Megközelítőleg szintes tárokon mint a Stampfer-féle műszerrel legjobb központból szintezni, de e műszerrel, szükség esetén az álláspontnak is megszerkezhető bárhol magassági rendszála. a mít a Stampferrel meg nem tehetünk. A munkát a meg-

választott pontok állandósításával kezdjük, mi-
czélből a főtébe kajmós csavarokat, akár közön-
séges drótszegeket teszünk, hosszabb tárokon egy-
mástól 20—80 m-re, ezen távolságra a hátulról
megvilágított szintező lécz léptékének 2 mm-es
legkisebb osztásai még szabatosan láthatók. Gurí-
tókban a dőlésszöghöz mérten ezen egymástól



69. kép.

való vízszintes távolság megszabásánál arra le-
gyünk tekintettel, hogy az áttérésre szolgáló víz-
szintes irány és a főte (esetleg talp) között leg-
alább is 0,3 m távolságú szabad tér maradjon a
kezelésre. Igen szűk hely maradván a rendes meg-
figyelésre, a látócső szemlencséje elé üveghasáb
tolandó, melybe felülről vagy oldalról tekinthetünk
bele. A (2) vezérpontra most a műszert, (1-re) a

fél méterrel toldott szintező léczet akasztjuk. A műszer (i) csavarát megoldva (b) hosszabbító részt függélyesen leesni engedjük, miáltal a tűskék a talpba nyomulnak és ha itt az említett csavart megköljük a műszernek függélyes állása biztosítva van. Ekkor a műszert (h) csavar kezelése által a csőnek azon részére csusztatjuk, hol a megfigyelés kényelmes és itt (k) csavarral 10"-nyi érzékenységgű libelláját normálpontra vágatva a szintezőléczet a látócsőből leolvassuk. A leolvasás igen egyszerű, mert a számok úgy irattak a léczre, hogy mindég az a szám jegyzendő adatképen fel, melynek területére vízszintes pókszálunk rávág. Az alrészeket a 2 mm-es csik negyedrészig ($= 0.5$ mm-ig) nehézség nélkül becsülhetjük. Így, ha az 1. ponton: O_1 az olvasás, h_1 a toldó rúd hossza a magassági rendszál: $l_1 = O_1 + h_1$. Ezután a műszert függélyes tengelye körül a (3-as) pontra átakasztott szintező lécznek fordítjuk, libellájának esetleges csekély eltérését kiigazítjuk s ott szintén leolvást teszünk $= O_3$. Legyen a toldó rúd (0.5 m) hossza $= h_3$, akkor a magassági rendszál: $l_3 = O_3 + h_3$ és ezekből az 1—3-as pontok közötti szintkülönbség: $k_1 = l_3 - l_1$. Ha az álláspont magassági rendszálára is szükségünk lenne, azt is megkaphatjuk, ha a műszer csövén még elmozdítlanul álló nonius állását olvassuk le: O_2 , ehez nem kell semmit hozzáadni, mivel toldalékot itt nem használtunk, tehát a magassági rendszál $l_2 = O_2$. És a szintkülönbség az (1—2) pont között: $k_2 = l_2 - l_1$. A felsoroltakban említett felállás és leolvasásoknak, 1—1½ perczet kitevő tartama után átvisszük és felakasztjuk a műszert toldó pálczák közbeigztatásával a 3-as pontra. Honnan, az elmondottak szerint rendbehozott műszerrel a

4-re áttett szintező léczre irányozunk s leolvassuk. Ezen állásnál leolvassuk a műszer noniusának helyzetét is, mihez a toldó rudak hosszát még hozzáadjuk, így $O'_3 + h'_3 = l'_3$ lesz. És miután, $O_4 + \text{zeró} = l_4$, a szintkülönbség: $k_3 = l'_3 - l_4$.

Innen a műszert a 4-es pontra vive az eljárás ismétlődik.

Az olvasások feljegyzése a Stampfer-féle központból való mérésnek módja szerint történik, csakhogy itt a haladás irányához képest a hátra vagy előre című rovatba esetleg a műszer csővéről eszközölt leolvasást írjuk a tényleges lécz olvasás mellé egyik adatúl.

Lehet-e a magyar szintmérő műszerrel a toldó pálczák, és a hozzátartozó szintező lécz felakasztó szerkezetének hosszát szabatosan megállapítani?

Igen. E végett úgy a műszert, mint a léczet biztos helyen néhány méterre egymástól, körülbelül egyenlő magasságban felakasztjuk. Ekkor a normál pontra hozott libellás műszert függesztő csövén elcsúsztatjuk, míg vízszintes pókszála az akaszték érintés pontjára talál (68. kép) (W. W.) és a nonius állását leolvassuk. Innen lejjebb csúsztatjuk a műszert, és pókszálat az első decziméter osztást jelző négyzetnek vízszintes átlójára hozzuk, s noniusát újból leolvassuk. A két leolvasás különbségéből kapott eredmény a keresett hosszal egyenlő, mely ha a kívánatos, 1 dm-nél kisebb vagy nagyobb volna az eltérés, a szerkezet csavarorsójának rövidítése vagy hosszabbításával szabályozható, minek helyességéről ismételt méréssel győződünk meg. Ha a lécz helyére a toldó pálczákat akasztjuk, — hasonló eljárással ezeknek hossza is egész tized mm-nyi pontosságig

lemérhető és egy kikerekített értéknek megfelelőleg módosítható is a fülkéknek változtatása által.

A magyar szintmérő műszernek rendben létét hogyan ismerjük fel?

Felállunk a műszerrel egy ponton, melytől előre-hátra: egyenlően kimért 10—20 m távolságban a léczet helyezük el. E központi állásponton a léczet hátra és előre történő irányozásaink után leolvassuk. A leolvasások különbségével e módon még hibás műszerrel is a lécz álláspontjainak valóságos szintkülönbségét találjuk. Így:

$$O_e - O_h = s_e.$$

Azután a pontokon kívül egyik ponthoz közel, körülbelül 1 m-re foglalunk állást és innen is megmérjük e két pont szintkülönbségét:

$$s_1 = O'_e - O'_h.$$

Ha az így talált $s_1 = s_e$ akkor műszerünkön a libella helyesen fekszik s most még csak a nonius fekvéséről kell meggyőződni. Ez következőleg történik: ezen utóbbi álláspontból nyert léczolvasás O'_h értékét levonjuk a műszer függélyes csövérről vett olvasásból: O_{cs} . Miáltal ezen lécz- és a műszer felfüggesztési pontjának szintkülönbségét kapjuk: $s_2 = O_{cs} - O'_h$. Ennek megszerzése után áttesszük a műszert a lécz- s a léczet a műszer helyére, a felcserélt helyzetben is megszerezzük a lécz- és műszer csövérről az olvasásokat s ezekkel a szintkülönbségét e két pontnak: $s_3 = O'_{cs} - O''_h$ és ha most ezen szintkülönbségek értékei is megegyeznek, azaz:

$$s_3 = s_3\text{-al};$$

akkor a műszer rendben van.

IV.

Bányamérések foganatosítása.

Polygonmérés zsinórral, fokívvvel és kompasszal — Egy-szerű és kereszthuzatolás. — Polygonmérés theodolittal. — Szintmérés. — Lejtőaknák mérése. — Függélyes aknák mérése. — Külső és földalatti theodolit- és kompaszmérések kapcsolása, tájékozása. — Kutatási körök és bányahatárok kijelölése.

**Bányamérések foganatosítását illetőleg
miféle vezérelvek tartandók szem előtt?**

Bányamezőnknek valódi déllőre vonatkozta-tott külmérésével a bányamérések összefüggésben kell hogy legyenek, ezért a bányaméréseket át-visszük a külszínre, vagy a körülményekhez képest a külszíni mérést vezetjük a bányába. A külszíni méréssel a bányanyilások összekötésére töreke-dünk. A belmérést két részre osztjuk: a főmérés-sel a legalkalmasabb és legrövidebb utakon szin-tén a tárónyilásokat és aknákat kapcsoljuk össze és ha e mérés eredménye a külmérés eredmé-nyével egyező, akkor az elágazó mellék mérése-ket hajtjuk végre. Ezeket a főmérésből kiindított és esetleg ahoz visszatérő egyszerűbb eljárásokkal, — azokat, a legszabatosabb mérismóddal végezzük. A szintes vetületi felmérések után a tárók-, lejtő-aknák-, siklók szintezését-, magasság mérését és a függőleges aknák mélység-mérését hajtjuk végre lehetőleg szögmérési pontjainknak bevonásával,

mert így, ezek külön meghatározás nélkül alaprajzunkon feltalálhatók lévén, kevesebb munkával érünk célra.

Miféle mérésmódokat szoktak a bányák szintes vetületeinek meghatározására alkalmazni?

Bányákban e célra a sokszög- vagyis polygonmérés alkalmazható, még pedig a viszonyok és pontosság követelése szerint a polygonmérés theodolittal vagy kompasszal.

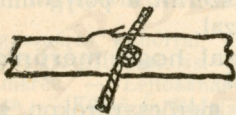
Polygont kompasszal hogy mérünk és miféle felszerelésekkel?

E célra szükséges a mérőcsavarokon kívül a mérőzsinór, a fokív és a függőműszerbe bele tett kompassz. Ezen felszerelésekkel a polygont kétféle módon mérhetjük, ú. m. az egyszerű és kereszt huzatolással.

Az egyszerű huzatolás tárgyalásaképp mit mondhatunk?

Egyszerű huzatolást használhatunk kevésbé fontos méréseknél, oly helyeken, hol vasut vagy más a delejtűre vonzással bíró tárgy nem létezik. A munkát a vezérpontoknak kijelölésével kezdjük meg. Vezérpontokat teszünk akna- s tárónylásokhoz, rakóhelyeken, a táró minden elágazásán és vājóvégek közelében. Vezérpontok közt veszített pontokkal mérünk. A kiindulási pontba, vagy e pont függélye alatti feszíték, vagy járó pallóba, avagy e függély mögött talált alkalmas helyre betesszük a mérőkulcsot, ehhez erősítjük a zsinór végét és azután a táró jobb- és baloldalán felváltva, egymástól: 10—25 méter távolságban, úgy elhelyezett mérőcsavarokhoz, hogy egyik a másból látható legyen a zsinórt hurszerűen kifeszítjük. A csavarokhoz való megerősítés

akkép történik, a mint ezt a 70-ik képen mutatjuk, t. i. a feszíték mellett, hogy a zsinórágak egymást érintve keresztezzék. Ha a következő huzat kifeszítése is megtörtént, míg a segédek a huzatolást tovább folytatják az alatt hozzá kezdhetünk a méréshez is és pedig legelőször a fokívet akasztjuk a zsinórra, hogy annak kezdetbeni



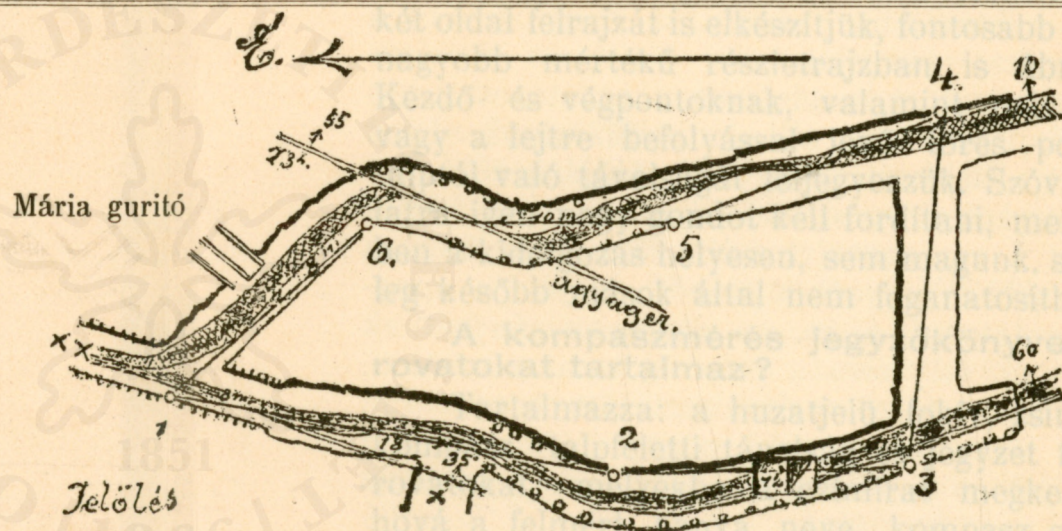
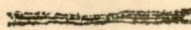
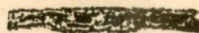
70. kép.

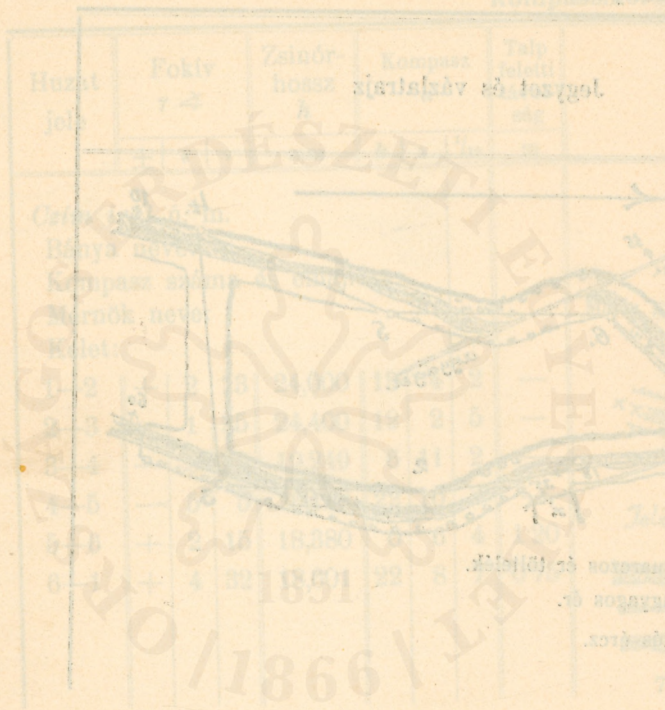


70 a. kép.

legnagyobb feszültsége mellett a dűlésszöget jó eredménnyel vehessük le. Ennek utánna a függesztő műszert tesszük a zsinórra, még pedig a kompasz órákörének északi felírásával a haladás irányához képest mindig előre s a mérőcsavaroktól 5—6 m távolságban. A míg a delejtű nyugvó helyzetbe jön, addig könyvecskénkbe vázlatrajzokat készítünk. A delejtű állását, órák és egész fokokban az északi végen szerzett leolvasással és alrészekben mind a két tű végén vett leolvasásnak számtani közepesével jegyezzük fel. Mire következik a hosszmérés, leggyakrabban a két m-es rudakkal, igen alárendelt esetekben a mérőszalaggal. E munka alatt figyelemmel kísérjük a vázlatozott tárgyak elérését és azoknak a ponttól való távolságát számokban a vázlaton megjelölt nyíl mögé jegyezzük. A vázlaton kitüntetendő: a mint a kompaszmérés jegyzőkönyvében adott 71. kép mutatja, a kompaszmérés jegyzőkönyvének utolsó rovatában az, hogy a huzat végpontjai a

Kompasszmérés jegyzőkönyve.

Huzat jele	Fokív $\gamma \searrow$			Zsinór-hossz h	Kompassz α			Talp feletti távolság	Jegyzet és vázlatrajz
	$\pm$	0	,	mm	h	0	$\frac{1}{10}$	m	
Czím irat ú. m.									
Bánya neve:									
Kompassz száma és elhajlása:									
Mérnök neve:									
Kelet:									
1—2	+	2	13	24,000	13	4	2	—	
2—3	—	1	35	24,400	12	2	5	—	
3—4	—	3	10	19,249	6	11	2	—	
4—5	—	5	5	16,108	22	10	7	—	
5—6	+	2	15	18,380	0	6	4	1:20	
6—1	+	4	32	18,601	22	8	7	0:75	
 quarczos ér töltelék.  agyagos ér.  dús ércz. 71. kép.									



táró melyik oldalfalán állanak, a táró ácsolatban vagy falazatban, meddő vagy telérkőzetben halad-e; általában hogy milyen települési és geológiai viszonyok között van? A különböző kőzet nemeket és érkitöltéseket állandóan előre megállapított és mindig betartandó külön vonalozással jelölhetjük. Szükség esetén magyarázó írással vagy keresztmetszetekkel is értelmét fokozzuk, kíváncsúság szerint az alaprajz mellé jobbra és balra lefordítva mindkét oldal felrajzát is elkészítjük, fontosabb helyeket nagyobb mértékű részletrajzban is ábrázolunk. Kezdő- és végpontoknak, valamint más kiinduló vagy a lejtire befolyással lévő törés pontoknak talptól való távolságát feljegyezzük. Szóval a vázlatra igen nagy gondot kell fordítani, mert különben a kidolgozás helyesen, sem magunk, sem esetleg később mások által nem foganatosítható.

A kompaszmérés jegyzőkönyve miféle rovatokat tartalmaz?

Tartalmazza: a huzatjelű, fokív, zsinórhossz, kompasz, talpfeletti távolság és jegyzet függélyes rovatokat, melyekbe a czímirat megkezdésével, hová a felmért bánya neve, kompasz száma és elhajlása, mérnök neve és a kelet jön, folytatásban a szerzett mérési számadatokat jegyezzük fel, mint ez a felvett példának hátoldalú polygon mérési adataival történt.

Hogyan számítjuk ki a kompaszmérést trigonometriailag?

A kompaszmérés trigonometriai vagyis háromszögtani számítását — előforduló esetben — három merőleges tengelyre vonatkoztatott összrendezők segélyével szokás megoldani. E tengely rendszer kezdő pontját kisebb, önálló méréseknél a kiinduló pontba, egész bányabirtokok felmérésénél a

bányabirtokon kívül, tetszés szerint választott pontba helyezzük, hogy a mérés egész kiterjedése az 1-ső negyedbe essék igenleges jelű összrendezőkkal. A kezdőpontnak valódi dél-északi iránya, — a szintes síkban, — az északi végen $+$ jellel: az abszcissza, szélesség vagyis x tengely; erre merőleges kelet-nyugati iránya, a keleti végen $+$ jellel: az ordináta, hosszúság vagyis y tengely. A szintes síkon, szintén a kezdőpontba képzelt függőleges: a harmadik tengely, z , mely szerint a magasságokat számítjuk.

A kiszámítást rendszeresen rovatozott jegyzékben hajtjuk végre, milyent alább adunk. (Lásd mellékelt »Kiszámítási jegyzék« táblázatot.)

E jegyzék három 1-ső függélyes rovatába, a mint ezt a vastagon írt számokkal kiemeltük, a kompaszmérés jegyzőkönyvéből átírjuk a megszerzett adatokat, ú. m. az elsőbe az irányzatnak jelét, ezután folytatva a másodikba az α kerületi, jelen esetben a fokokra átváltoztatott csapószöget, továbbá a 3-ikba ennek mögéje előjelével a γ dűlésszöget és a dűlésszög alá h ferde hosszát az irányzat vagy huzatnak.

Az óráknak fokokra való átváltoztatása hogy történik?

Miután $1 h = 15^0$

$1 \text{ idő}' = 15'$ szögpercz és

$1 \text{ idő}'' = 15''$ szögmásodpercz, tehát

óráról szögértékekre a 15-el való szorzás által térhetni át.

A szorozásra szükséges idő megkimélése és esetleg ebből származó hibának kikerülése szempontjából adjuk a következő egyszerű táblázatot:

Táblázat a horáknak fokokra való
átszámítására.

<i>o</i>	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
<i>h</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>h</i>	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>o</i>	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360

A középső két sorban találhatók a horák, ezeknek megfelelő fokok, a felső és alsó sorban közvetlen e horák felett és alatt állanak. E szerint a jegyzőkönyv (1—2) huzatának: $13^h 4^o . 2$ csapását találjuk *h* 13-as szám alatt egyenlőnek 195^o -kal, hozzá kell adni ehhez természetesen az órákon kívül álló fokokat, azaz:

$$195 + 4^o + 2 \times 6' = 199^o 12'.$$

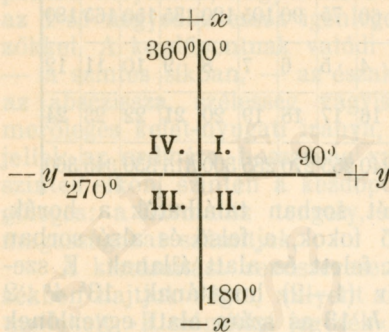
Mivel kezdjük a huzatok kiszámítását?

Az azimut szögnek kiszámításával, melyet a kompasz mérésnél egyszerűen nyugati elhajlás mellett úgy kapunk, hogy a használt kompasz elhajlását (deklináció), vagyis valódi déllőtől való eltérését a csapószög értékeiből rendre levonjuk. Adott példánál a szélaknai bányamérnöki hivatal 19-es számú kompasza szerepelt, melynek a szélaknai déllőben: 1900. III./20-án, a mérés idejében: 7^o elhajlása volt, tehát e 7^o lett minden egyes szögértékből levonva, miáltal az alsó sorokba vezetett (1—2) $192^o 12'$ stb. huzatok valódi azimutját nyertük.

A körnegyed felismerését miképp eszközöljük?

Erre nézve legcélszerűbb addig míg képzeletünk megszokja s így fölöslegessé válik, a 72-ik kép egyszerű vázlatát felrajzolni. Erről azonnal

kivehető, hogy az azimut melyik körnegyedben fekszik valamint az is, hogy ebben a körnegyed-



72-ik kép.

ben az x_1 és y_1 stb. oldalvetületek milyen előjelűek. Például az 1—2 huzat számítási jegyzetükben $192^\circ 12'$ azimutjával a III. körnegyedbe esik, $-x_1$ és $-y_1$ előjelű vetületekkel. A körnegyedet római számokkal a harmadik füg-

gélyes rovat kiemelt vonalai fölé jegyeztük.

90°-nál nagyobb vagy a deklinációnál kisebb azimuttal mit kell tenni?

A deklinációnál kisebb azimuthhoz, nehogy azon főszabály ellen vétsünk: hogy negatív szögre nem szabad áttérni, hozzáadunk egy kör fordulatot vagyis 360-at és ebből vonjuk le a deklinációt, mint az 5—6 huzatnál történt. A 90°-nál nagyobb azimutokat, miután a logarith. táblákban nem találhatók fel, át kell számítani hegyes szögre. Az átszámítás következő szabály szerint történik: a második és negyedik sík negyedben fekvő: (ω_1) azimutot 180° , illetve 360 fokból vonjuk le; a harmadik síknegyedben fekvő azimutból pedig 180° -ot vonunk le.

Tehát II-ik negyedben $180^\circ - \omega_1$

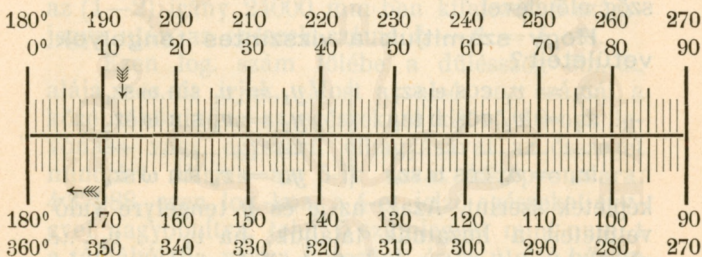
IV-ik » $360^\circ - \omega_1$

III-ik » $\omega_1 - 180^\circ$

képletekből nyerjük az (ω_{sz}) számítási hegyes szögeket, melyeket a körnegyedeket jelző római számok után a 4-ik függélyes rovatba írunk.

Ezen számításokat mellőzhetni a következő diagramnak alkalmazásával. Például vegyük az (1—2) huzat; $192^\circ 12'$ azimutjának átszámítását. Ha ezt a felső számsorban felkeressük ironunkkal a függélyes nyilig jutunk, mely nyilig a megfelelő

Hegyesszög redukáló diagramm.



73-ik kép.

hegyesszög $12^\circ 12'$ -et teszen. Hasonlóan találjuk a 2—3 huzat $175^\circ 30'$ azimutjának hegyesszögét u. i. az alsó sor 170 felírásától nagyobb szám felé a vízszintes nyíl irányába haladva még $5^\circ 30'$ -el, e jelig a 0° -tól olvasott hegyesszög $= 4^\circ 30'$.

Hogy számítjuk a huzat vízszintes vetületeit?

$$v_1 = h_1 \cos \gamma_1$$

$$v_2 = h_2 \cos \gamma_2 \text{ stb. képletek sze-}$$

rint, azaz szavakkal: valamely oldal szintes hosszát v_1 —, v_2 — stb. nyerjük, ha a mért huzatnak ferde hosszúságát: h_1 , h_2 stb. a dűlésszög: γ_1 , γ_2 stb. cos.-ával megszorozzuk.

Hogy számítjuk a huzat függőleges vetületét vagyis a szintkülönbséget?

$$z_1 = h_1 \sin \gamma_1$$

$$z_2 = h_2 \sin \gamma_2 \text{ stb. képletek sze-}$$

rint. Szóval: valamely huzatnak függőleges vetületét: z_1, z_2 stb. találjuk, ha a ferde hosszat: h_1, h_2 szorozzuk a dűlésszög: γ_1, γ_2 sin.-ával. A kiszámított érték előjelét (+) vagy (—)-nak vesszük a szerint, a mint a haladás irányát véve, a huzat emelkedett vagy esett, vagyis egyezően a dűlésszög előjelével.

Hogy számítjuk a vízszintes tengelyek vetületeit?

$$x_1 = v_1 \cos \omega \text{ SZ}_1$$

$$x_2 = v_2 \cos \omega \text{ SZ}_2$$

$$\text{--- --- ---}$$

$$x_n = v_n \cos \omega \text{ SZ}_n$$

$$y_1 = v_1 \sin \omega \text{ SZ}_1$$

$$y_2 = v_2 \sin \omega \text{ SZ}_2$$

$$\text{--- --- ---}$$

$$y_n = v_n \sin \omega \text{ SZ}_n$$

képletek szerint. Azaz: az x és y tengelyre való vetületeit a huzatnak találjuk: ha $v_1 \dots v_2 \dots$ vízszintes hosszát a huzatnak első esetben a számítási szög cos.-ával, második esetben ugyanannak sin.-ával megszorozzuk.

Az egyes vetületek előjelét a körnegyedbeli fekvés után rakjuk ki az alábbi táblázat szerint:

Kör- negyed	I.	II.	III.	IV.
y_n	+	+	—	—
x_n	+	—	—	+

A vízszintes oldal hosszát, függélyes vetületét, $x_1 \dots y_1 \dots$ tengely vetületeit log.-sokkal a kiszámítási jegyzékben hogy nyerjük?

Először is felkeressük, legcélszerűbben F. G. Gauss 5 számjegyű, vagy kilométer hosszú záróvonalak azimutja és nagyobb háromszögelés oldal hosszúságainak számítása esetén Bremiker C. vagy Vega hét számjegyű logar. táblájából, a ferde hosszúnak megfelelő logaritmust, melyet a ferde hosszal egy sorba írunk a 4-ik függélyes rovatba, még pedig annyi egészlet jelző karakterisztikával, mennyit a milliméterekben írt vagy gondolt ferde hossz egygyel kevesbitett számjegyei adnak. Így, az (1—2) irány 24000 mm-ben kifejezett 5 számjegye után az egészek száma $5 - 1 = 4$ stb.

Ezen log. szám fölébe a dőlésszög sin.-át, alája cos.-át írjuk. Most az alsó sor számát a középsőhöz adva az egészeknél kijövő 10-nek levonása vagy egyszerű elhagyásával az összeget mindjárt átírjuk az 5-ik rovat középvonalára: 4'37988, ezen log.-hoz, a 4-et jelző egészeket egygyel nagyobbítva, tehát 5 számjegyet mint num.-t a táblából ha vissza keresünk és az utolsó három számjegy elé kitesszük a tizedes pontot, nyerjük a vízszintes oldalhosszát m-ekben: 23'981, melyet az utolsó függélyes rovatban találunk fel. Ha az említett középső és felső sor számát adjuk össze, a 4-ik rovat legfelső sorát találjuk: 2'96768, mint az oldai függélyes vetületének log.-át, melyhez kikeresve a megfelelő számot a dőlőszög + jegyével: + 0'928 m emelkedés az eredmény, az utolsó előtti függélyes rovatban.

Az 5-ik függélyes rovatba átvitt szintes oldalhossz: v logar. fölé a számítási szög: $12^{\circ} 12'$ -nek sin.-át, alája pedig cos.-át írjuk, folytatólag a középső sort összegezzük a felső- és alsóval külön-külön. Ez összegek ugyanazon rovat legfelső és legalsó sorát képezik: 3'70483 és 4'36996 y_1 és x_1

oldalvetületek log.-saival az egy oldal számításához szükséges öt vízszintes sornak.

Említett log.-sokhoz számot keresve és a III. körnegyednek megfelelő előjeleket ezek elé kitéve találjuk, a 6. és 7-ik függélyes rovatban az:

$$y_1 = -5.068; x_1 = -23.440 \text{ m vetületeket.}$$

Az összrendezők számítása mi módon történik?

A kiindulás pontjának főösszrendezői vagy megelőző mérésből ismereteseek, vagy ha nem, tetszés szerint választhatók. Nullával felvett összrendező esetén a vetületeket saját előjeleik szerint sorba összegezve találjuk az összrendezőket. Választott vagy megelőző mérésekből ismeretes főösszrendezői esetén a kiindulás pontjának, ezen adatokat írjuk a 6. és 7. rovatnak legfelső vízszintes sorába, esetünkben

$$y = +3000.000, x = +2000.000\text{-el}$$

és ezzel összegezzük az egyes vetületeket az előjelekre tekintettel lévén. Így nyertük a (2) pontnak főösszrendezői gyanánt:

$$y_2 = +3000.000 - 5.068 = +2994.932 \text{ m}$$

$$\text{és } x_2 = +2000.000 - 23.440 = +1976.560 \text{ m}$$

Valamint 3-nak:

$$y_3 = +2994.932 + 1.913 = 2996.845 \text{ m}$$

$$x_3 = +1976.560 - 24.315 = 1952.245 \text{ m stb.}$$

A számítás műveletei a jegyzéken magán hajthatók végre és az eredmény a megfelelő rovatokba irandó. A magassági rendezőt, ha a kiindulás pontjának tengerszinti fekvése adva van, találjuk szintén úgy, hogy a vetületet az előjel szerint az előtte való magassági kótához hozzá adjuk vagy ebből levojnuk.

Hogy találjuk valamely tetszésszerű pontok között a szintkülönbséget?

Ha a magassági összrendezők adva vannak ezen számadatokat egymásból levonjuk, mint jegyzékünkbeli 1 és 5 pont közt például:

$$516\cdot000 - 513\cdot764 = 2\cdot236 \text{ m}$$

és e különbség adja a kölcsönös fekvést, azaz itt 1 pont 5-nél $= 2\cdot236$ m-rel fekszik magasabban. Ha a kiindulási pont kótáját 0-val vesszük, ez esetben a kérdéses pontig a plus és minus vetületek összeadandók s a két összeg különbsége veendő a nagyobbak előjelével, így az eredmény számokban a kérdéses pontok közötti szintkülönbség értékét, előjele pedig $+$ -al a mérés iránya szerinti emelkedést, $-$ -al az esést jelenti. A példa szerint 1 pont kótáját 0-nak tekintve:

$$+ 0\cdot928 - (0\cdot674 + 1\cdot063 + 1\cdot427) =$$

$$+ 0\cdot928 - 3\cdot164 = - 2\cdot236 \text{ m}$$

eséssel, egyezőleg az előbbi értékkel.

Hogy találjuk bármely oldal n végpontjának x'_n és y'_n rendszálait?

Megtaláljuk, ha a kezdőponttól kihagyás nélkül az egynemű vetületeket előjeleiknek tekintetbe vételével összeadjuk a kérdéses pontig. Vagy ha főösszrendezőkkel számítottunk, akkor úgy, hogy a kérdéses végpont főösszrendezőiből a másik pont főösszrendezőit levonjuk.

Az első eset képletben kifejezve:

$$x'_n = x_1 + x_2 + \dots + x_n$$

$$y'_n = y_1 + y_2 + \dots + y_n$$

Például tudni akarnók a felvett polygon 4-ik pontjának rendszálait a kezdő ponttól:

$$x'_4 = - 23\cdot440 + (- 24\cdot315) +$$

$$+ (- 1\cdot407) = - 49\cdot162 \text{ m}$$

$$y'_4 = - 5\cdot068 + (+ 1\cdot913) + (+ 19\cdot170) =$$

$$+ 21\cdot083 - 5\cdot068 = + 16\cdot915 \text{ m.}$$

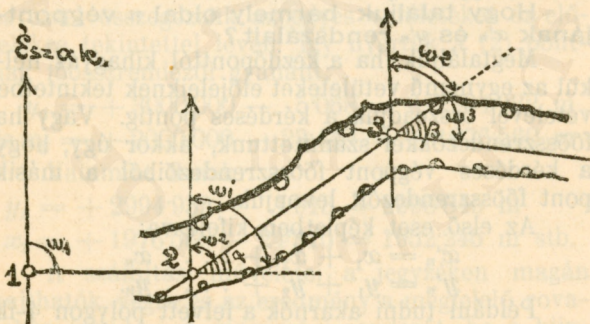
Vagy a főösszrendezőkkal:

$$\begin{array}{rcl}
 y_4 & = & 3016\cdot015 \text{ m} \\
 -y_1 & = & \pm 3000\cdot000 \text{ »} \\
 \hline
 y_4 - y_1 = y'_4 & = & + 16\cdot015 \text{ m} \\
 x_4 & = & 1950\cdot838 \text{ m} \\
 -x_1 & = & \pm 2000\cdot000 \text{ »} \\
 \hline
 x_4 - x_1 = x'_4 & = & - 49\cdot162 \text{ m}
 \end{array}$$

Polygonmérés keresztmázatolással.

A keresztmázatolást poligon mérésre hogyan alkalmazzuk?

Tárókban, hol vasút van fektetve a mágnesi vonzás daczára is dolgozhatunk kompasszal az ú. n. keresztmázatolással. E munkálatot az egyszerű mázatoláshoz szükséges felszerelésekkel is végezhetjük. Itt a mázatok a 74-ik képen bemu-



74-ik kép.

tatott módon feszítendők ki, úgy, hogy azok a táro oldalai közelében egymást kereszttezzék. A kereszttező pontokban a zsinórágakat vékonyabb

spárgával összekötözzük a tökéletes érintkezés létrehozása céljából. Ezután a dűlésszöget fokívvel megszerezünk épen úgy, mint az egyszerű huzatolásnál, a hosszakat keresztező ponttól — keresztező pontig mérjük a két m-es rudakkal. A függőműszerben lévő kompaszt az északi felírással mindég előre felakasztjuk először a hátra menő, másodszor az előre haladó huzatra úgy, hogy középpontja a keresztező pont függélyesébe essék, mi egy kézi rézfüggélyke segélyével érhető el; a kompasznak, a keresztező ponton tartott függély csuca alá tolása által; így a tű a vonzó anyagoktól mindég ugyanazon távolságban lévén, az eltérítő hatás állandó marad és mi a kétszeri felfüggesztésből megszerzett két leolvasás különbsége által megtaláljuk a zsinórágak iránykülönbségeit vagyis $\alpha, \dots \beta, \dots$ stb. szögeket, melyekkel minden oldalnak delejes csapó szöge kiszámítható, ha a polygon bármely oldalának, vonzástól független delejes csapó szögét leolvassuk. Ezen oldal, mint a többiek fekvésének szabályozója, tájékozó oldalnak neveztetik.

Hogy szokás a tájékozó oldalt választani?

Hogy a delejes vonzásu anyagok hatásától befolyásmentesen vehessük le a csapásszöget, a tájékozó oldalt vagy a táró szája előtt választjuk, vagy a táró valamely olyan oldal vágatában, melyben nincs vasút fektetve és egyéb anyagok sem befolyásolnak, vagy végre szükségesetén egyik huzatunkat jelöljük ki e célra, mely alól 20—20 m-ben felszakíttatjuk a vasutat és eltávolíttatjuk a vonzó anyagokat.

A kereszthuzatolásnál a mérési adatok feljegyzése és csapószög kiszámítása mikép történik?

A mérési adatokat a következő jegyzékbe gyűjtjük:

Kereszthuzatolás mérésének jegyzőkönyve.

Huzat jel sz.	Fokív			Zsinór- hossz mm	Kompassz olvasás		Külön- bőzet, hegyes- szög	Delejes csapószög ω			Jegyzet és vázlatrajz
	$\pm$	$^{\circ}$	$'$		előre	hátra		$\pm$	$^{\circ}$	$1/10$	
					h $^{\circ}$ $1/10$	h $^{\circ}$ $1/10$		$\pm$	$^{\circ}$	$1/10$	
								h	$^{\circ}$	$1/10$	
Czimirat: Felmért bányá neve, mérnök neve, kompassz elhajlása és száma vagy jele, kelet.											
Tájékoztató oldal											
1—2	+	1	15	38 763	—	—	—	6	9	3	}
					—	—	—	96	99	3	
2—3	—	—	—	—	4	2	—	—	36	—	63 3
					60	2	—	—	—	—	
2—3	—	1	45	23·222	—	—	—	3	9	5	
					—	—	—	54	—	—	
3—4	—	—	—	—	6	8	—	—	42	3	105 6
					96	8	—	—	—	—	

A csapószög számításának keresztülvitele a 74-ik képről érthető meg, itt az 1 kiindulási pont a táró szája előtt a táró vasutjának vonzási hatás-körén kívül választatott, tehát az ehhez kapcsolt 1—2 huzat képezi a tájékoztató oldalt. Az 1 pont-hoz közel kompasszunkat felakasztva e huzatra, annak leolvasása adja e huzat valódi delejes csapószögét ω_1 -et $6^h 9 \cdot 3^0 = 99 \cdot 3^0$ értékkel. Folytatólag a kompasszt a 2-es pont alá csuszátjuk és itt is leolvassuk, az eredményt jegyzékbe írjuk: $6^h 6 \cdot 2^0 = 96 \cdot 2^0$. A kettős pont alatt fordítjuk és áttesszük a kompasszt a 2—3 huzatra, melyről: $4^h 0 \cdot 2^0 = 60 \cdot 2^0$ -ot vettünk le. Ha az előre irányuló huzat olvasásából levonjuk a

hátramenőnek olvasását + vagy — előjellel azt a hegyesszöget $\pm (\alpha)$ kapjuk, melyet a jel szerint a hátra irányuló (1—2) oldal valódi csapószögéhez adva, vagy ebből levonva a következőnek csapószögét találjuk. Azaz:

$$60\cdot2^0 - 96\cdot2 = - 36\cdot0^0 = - \alpha.$$

tehát $99\cdot3 - 36\cdot0 = 63\cdot3 = \omega_2$, mint 2—3 huzatnak csapószöge. A számítást e mód szerint sorban az eredeti feljegyzések könyvében hajtjuk végre.

Az elmondottakat képletbe foglalva:

$$\omega_2 = \omega_1 \pm \alpha;$$

$$\omega_2 = \omega_1 + (\text{olv. előre} - \text{olvasd hátra}).$$

Ezt gyakorlati egyszerű szavakba foglalva: az olvasásoknak különbségét, ha a kezdő oldalhoz képest a huzat balra fordult levonva, ha jobbra fordult hozzá adva az ismeretes azimuthhoz, találjuk az előre haladó oldal azimuthját.

Háromszögtani számítása a kereszthuzatolási mérésnek mikép eszközlendő?

A kereszthuzatolási eredeti feljegyzésekben foglalt γ dűlésszöggel, h ferde zsinórhosszusággal, ω delejes csapószög ismeretével a rendszálak háromszögtani számítása az egyszerű huzatolásnál adott számítási jegyzéken épen úgy viendő keresztül, mint az egyszerű huzatolás rendszál számítása.

Polygon mérés theodolittal.

Polygont theodolittal miféle felszerelésekkel mérünk?

A polygonnak theodolit méréséhez közönségesen szükségünk van: vezérpontjelző csavarokra vagy — szögekre, a mérőzsinor és — csavarokra, legalább két függélyzőre, melyek közül az egyiknek pontosan csiszolt hegyesnek kell lenni, a

kétméteres mérőléczekre, a mérés természetéhez választott egy, vagy több feszítékre esetleg egy, vagy több műszerállványra, az ezekhez tartozó műszerre. és végül egyéb különös segítő eszközön kívül, a jegyzőkönyvre magára.

A theodolittal való poligon mérésnél milyen sorrend követendő?

A theodolittal való polygon mérés sorrendje a következő: 1. vezérpontok kijelölése, 2. kerületi szögek, 3. oldalhosszúságok és 4. szintkülömb-
ségek mérése.

Vezérpontok kijelöltetnek: táró nyílásokon, rakóhelyeken, siklók, gurítók kezdetén és táró elágazásokon. Állandó vezérpontok kijelölésénél idő és költség kimélésre törekedve a pontok egymástól távolsága minél nagyobbra, lehetőség szerint: 30 sőt 150 m-re is veendő.

A kerületi szögmérés theodolittal, hogy történik?

A mérés fontosságához képest e célra választható az egyszerű vagy szorzott szögmérési mód és e módok közül bármelyikkel dolgozhatunk vesztett vagy állandóan kijelölt szögpontokkal.

Vesztett pontok esetén a méréshez előnyösen több, rendszeren 3, háromlábú állvány, 3 feszíték-oldalkar vagy a freibergi eljáráshoz tartozó felszerelések kellenek. Ekkor a felállítások, a táró fordulatainak alkalmas helyein minden központosítás nélkül történnek, a középső állványra tétetik a műszer és az első s az utolsó állványköldök csavaráról látogatott függélyek képezik az irány jeleket. E függélyek talppontjai a járópallóba vert szögekkel mindjárt ki is jelölhetők esetleg a hosszmérés segítségére.

Csupa állandosított vezérpontok szögmérése esetén elegendő egy állvány, vagy feszítéknek használata, hanem ekkor a polygon minden pontján központosan kell felállani. Ekkor irányjelül a mögöttünk és előttünk álló vezérpontokra tett függélyek szolgálnak.

A rendesen felállított műszerállványra helyezzük a theodolitot, melynek itt libelláit kiigazítva a hátra és előre indított irányozások leolvasásait a következő: theodolitmérési jegyzőkönyvbe írjuk. (Lásd a mellékelt »Theodolitmérés jegyzőkönyvé«-t.

A szögmérést hogy ellenőrizzük és az adatokat hogy jegyezzük fel?

A mérés ellenőrzésére szükséges, hogy az egyszerű szögmérésnél a szög okvetlenül legalább kétszer legyen mérve.

A jegyzékbe a kompaszmérésnél (71-ik kép) adott polygon kerületi szögei két gyakorlati eljárás módja szerint vannak feljegyezve u. m. követhető azaz eljárás, melyet a két első: (1—2—3) és (2—3—4) polygon álláspont feljegyzésénél alkalmaztunk. Itt bal magassági kör fekvés mellett be van állítva az I-ső számú nonius zerója a limbuskörnek zerójára. Beállítás után leolvastatott a II-ik számú nonius is, mely adatok a »hátra« rovat két első sorában vannak feljegyezve. A műszert a kezdetnél mindég zeróra állítani, vagyis a szögmérést mindég zeróból kezdeni, ajánlatos; e rendszer megszokása és betartása mellett sok tévedésnek eleje vehető. Az így zeróra állított s limbus tengelye körül forgatott műszerrel hátra irányozunk a jól kivilágított irányjelre, mi czélból a limbus kör csavarai kezelendők. Ezután fel szabadítjuk az alhidáda kört s ennek forgatása

által a függélyes pókszálat az elől fekvő pontjel függélyére állítjuk, e beállításnál az alhidáda csavarok használandók. Ezen miveletekből származó olvasások, az I. II. noniust illetőleg az »előre« című rovat két felső vízszintes sorában foglaltatnak.

Ezzel a szög egyszeri mérése be van fejezve. A másodszori s egyszersmint ellenőrző, mérést azzal kezdjük, hogy a látócsövet forgás tengelye körül áthajtjuk, tehát a magassági kör jobb oldalra kerítésével. Most a II-ik noniust állítjuk 0^0 -ra, s ezt, valamint az I-ső nonius leolvasását bejegyezve, hátra irányozás, és a felszabadított alhidárával előre irányozás következik, ezután pedig a beállított II-ik és I-ső noniusok leolvasásainak feljegyzése.

A kerületi szöget (α) az általános: $\alpha = O_e - O_h$ adja meg, a hol O_e az előre, O_h a hátrairányozásnál nyert nyert olvasást jelenti. Ha a kiindulás O -ból történik akkor: $O_h = 0$, tehát $\alpha = O_e$. E számítás módjával találtuk, a »közéértékek« rovatában beirt kerületi szögnek: 4 értékét, mely értékek összegét 4-el osztva nyerjük a kerületi szögnek végértéket $= 163^0 18'$.

Vagy 2-szor követhető azaz eljárás, melyet a (3—4—5) és következő szögpontok feljegyzésénél mutatunk be. Itt szintén a magassági kör bal fekvésénél, az I-ső számú noniusnak 0^0 -ra állításával kezdődik a szögmérés, e beállítás után hátrairányozunk, folytatólag az alhidáda kör felszabadítása után előre, épen ugymint az első eljárásnál történt; ennek végeztével pedig leolvasunk. Még pedig, hogy minél kényelmesebb helyzetben tehessük e leolvasást, a limbuskört felszabadítva, az I. sz. noniust felénk fordítjuk és az olvasást

ellenőrzésül feljegyezzük az »előre« rovat felső sorába, esetünkben: $59^{\circ} 30'$ -el. Most a forgás tengely körül a látócsövet áthajtjuk és szabadon hagyott limbus csavar mellett újból a hátsó pontra, s ezután felszabadított alhidárával az elsőre irányozunk. Most ezen jobb magassági kör fekvésnél leolvassuk az I. noniusnak állását fokok és perczekre, a II-ik noniust pedig csak alrészekre. Az ebből nyert két feljegyzés számtani közepese adja a kerületi szög kétszeres értékét, melyet tehát 2-vel osztva jegyezzük a »végérték« czimű rovatba. Ezen eredmény, ha az egyszerű szögértékkel összehasonlítva nem ad nagyobb eltérést, mint a mekkora a műszer legkisebb leolvasásának bizonytalansága, a (példában műszerünknel ez az érték $1'$ perczet teszen) mérés sikerültnek mondható. Ennél nagyobb eltérés esetén a mérést ismételni kell és így keresni a hibátlan adatot. A mint látjuk, a 2-ik eljárás nem egyéb mint kétszeres szögszorzás, melynél nemcsak az ellenőrzés van meg, hanem az egy beállítás és két leolvasásnál fogva az előbbinél, mint sokkal egyszerűbb és gyorsabb mód, ajánlatosabb is. Fontosabb méréseknél a szög szorzások száma tetszés szerint növelhető. Ekkor a látócső, forgástengelye körül a szorzások felénél hajtandók át. Szorozott szögnek egyszerű értékét ezen ismeretes képlet nyomán számítjuk:
$$\alpha = \frac{0_e + r \cdot 360^{\circ} - 0_n}{n}$$
-el.

Az az, a kerületiszög egyszerű értéke egyenlő: az n -dik, utolsó szorzás előre irányzatának 0_e olvasása, hozzáadva $1, 2 \dots r$ körfordulatot, annyit a hányszor az I-ső nonius 0 -ja a limbuskör 0 -ján a mérés folyama alatt áthaladott, ez összegből levonandó a kezdő, hátra irányozás 0_h olvasása

s a maradék elosztandó a szögszorítások n számával. Ha a kezdő beállítás 0, az 0_n értéke is 0 s így a képletből kimarad a levonandó.

A theodolitmérés egyéb adatainak feljegyzése iránt a jegyzőkönyv tájékoztat.

A theodolittal való szögmérésnek sikere érdekében mire kell vigyázni?

Az állványnak jó elhelyezésére, szabatos központosítására, központosítás után minden csavarának meghuzására, hogy műszerünknek biztos helyzetet adjunk. A theodolit libelláinak bevágatására, pontos megirányozásra, a csavaroknak össze nem tévesztésére, mire nézve jegyezzük meg: hogy hátrairányozásnál: a limbus, előre irányozásnál: az alhidáda csavarpár kezelendő mindig. Továbbá a műszer tengelyei fekvésének apró eltéréseiből származó hibáknak megsemmisítésére, mi célból az alrészekre nézve olvassuk le mindig mind a két noniust és forgás tengelye körül a látócsövet az ismételt mérés alkalmával vagy a szögszorítások számának felénél hajtsuk át. Végül meg kell győződni bezárt polygon mérésnél, hogy a kerületi szögek összege:

$$\alpha_1 + \alpha_2 \dots \alpha_n = [\alpha] = 180(n \pm 2)$$

feltételnek mennyire felel meg. Mely egyenletben n a poligon álláspontok száma, ehhez kettő hozzáadandó vagy levonandó, a szerint a mint a polygonnak külső vagy belső szögeit mértük meg. Ha itt az eltérés nem nagyobb mint: $m \sqrt{n}$, akkor a mérés sikerültnek mondható. A képletben: m a használt műszer legkisebb leolvasásának értéke, n a szögpontok száma.

Oldalhosszak mérése.

A theodolittal végzett szögmérés szög-pontjainak egymástól való távolságát mikép mérjük meg?

E munkát legjobb osztatlan figyelemmel a szögméréstől egészen elkülönítve végezni, és pedig, ha úgy osztható be, a szögmérés befejezése után.

Szabályos, 0.01 m-nél nem nagyobb lejtésű folyosókban, a szögpontoknak lefüggélyezett egymástól való távolságát, megmérhetjük fokiv nélkül, a folyosó talpán aczélmérőszalaggal is. Ha a távolság a mérőszalag hosszánál nagyobb, czél-szerű a pontok függélyes síkjában mérőzsinórt kifeszíteni és e mellett mérni.

Szabálytalan lejtésű tárókban, a hol a dűlő-szög el nem hanyagolható, a távolság mérésére okvetlenül mérőzsinort kell kifeszíteni. A zsinor ekkor kifeszíthető, több polygon ponton keresztül, a mint lenginkább a vesztett pontú freibergi felszerelésekkel történhet: 200—300 m hosszban egyszerre, vagy ha a szállítást hosszabb időre feltartóztatni nem akarjuk akkor kifeszítetjük a zsinort minden egyes polygon oldalon külön. Ilyenkor a pontok függélyei mellett kifeszített zsinorra a fokivet akasztjuk először fel, ezzel levesszük a dűlő szöget, azután a nálunk leg-szokottabb módon két-méteres mérőléczekkel megmérjük, ellenőrzés szempontjából 2-szer, oda és vissza, a függélyek közötti távolságot s adatul jegyzőkönyvbe írjuk a két mérés számtani közepét, de csak akkor, ha 4 m-re 1 mm-nél nagyobb eltérés nem ezik, ellenkező esetben egy harmadik méréssel kell eldönteni, hogy melyik eredményt mellőzzük mint hibást a három közül. A zsinor kifeszítéséhez: feszítékeket, az Andreics-féle mérő-

bakkokat a zsinor feszítővel vagy elhasznált két drb háromlábú műszerállványt is vehetünk segítségül. Utóbbi esetben az állványok fej üregébe, átmérő irányában kissé befűrészelt fadugót teszünk. Továbbá, a függélyeket közbe fogva, körülbelül az ezek által alkotott függélyes síkban, a zsinor végpontjait, — miután azt kellőképen ki is feszítettük, — vasuti talpfákba tett mérőkulcsokhoz erősítjük. Azután az állványokat helyezzük el, szintén e síkban és velök is a pontokat szintén közbefogva s ekkor a zsinort felemeljük a fadudók fűrész-réseibe. Most már csak a függélyek érintetése volna hátra, ezt pedig egyik lábnak hosszváltoztatásával, esetleg félre tolásával igen szabatosan és gyorsan el lehet érni. Erre következik a függélyek irányában alkalmazott fonalkötés, a dülő szög levétel és a jelek között a hosszmérés. Az így szerzett adatok a jegyzőkönyvnek: »dülőszög és zsinorhossz« feliratú rovataiban találhatók.

A theodolittal való poligonmérés rendszálait hogyan számítjuk ki?

E mérés kiszámítását és a kiszámítási jegyzék ismertetését kapcsolatban mutatjuk be. (Lásd a »Theodolittal való polygonmérés x és y rendszálainak kiszámítás«-át.)

A theodolitmérésnek feljegyzési könyvéből átírjuk a megszerzett adatokat a kiszámítási jegyzék három első hasábjába, úgy mint az első szögpont: (1—2—3) $163^{\circ} 18'$ kerületi szögét; 24.400 m ferde hosszát és $1^{\circ} 35'$ dülőszögét átírtuk a megfelelő helyekre. Ez egyszögpont számításához szükséges terület az 5 ik vízszintes vastagabb vonalig terjed. Az átírás után a számítást az azimút szög kiszámításával kezdjük e képlet nyo-

mán: $\omega_n = \omega_{n-1} + \alpha_{n-1} \mp 180$, azaz: bármely polygon oldal ω_n azimutja egyenlő, az előtte való oldal ω_{n-1} azimutjával, hozzáadva a kérdéses szögpontra bemért kerületi szöget, levonva ezen összegből, ha lehet 180° -ot. ha pedig nem lehet hozzá kell adni a 180 fokot. A jegyzékből a mint kivehető a mérés a kettő álláspontból, (1—2) iránynak ismert valódi azimutjával és kettőnek összerendezőivel indítottatott. Kiindulhattunk volna esetleg az (1) álláspontból (2—1) irányzattal is ellenkezőleg haladva, de ekkor az azimutot 180° -al változtatni kell; az az ellenkezőirányú haladásnál a kiinduló oldal azimutja 180° -kal kisebbítendő, vagy ha nem lehet ehhez 180° hozzáadandó és az álláspont összerendezői veendőek. Természetes hogy hogy a 400-as beosztású mérés adatainak számításainál a 180° -ot mindig az ennek megfelelő 200° -kal kell helyettesíteni. A kiindulási adatoknak zéró értékével rajzunk a világtáj szerint tájékozhatlan és más mérésekhez képest a pontok fekvése ismeretlen.

A fent adott képlet alapján az azimut számítás a kiszámítási jegyzéken hajtható végre t. i. az (1—2) azimutjához az (1—2—3) kerületi szöget hozzáadtuk, a perceknel az összeget mindjárt a (2—3) vízszintes sorába irtuk, a fokok összegét: 355 , pedig fennebb, ez alá a levonandó 180° -ot, úgy, hogy a tiszta különbség jöhessen a percek elé. Az így nyert szám: $175^\circ 30' 00''$ a (2—3) irányzatnak azimutja. Hasonló eljárással, e talált azimuthhoz adva a következő kerületi szöget s az összegből 180 -ot levonva, kiszámítható a (3—4) azimutja és így tovább.

Az azimutokból látható, hogy irányunk hányadik körnegyedben fekszik, mely körnegyedet

jelző római számok az azimutokkal egy sorban, jobbra találhatók. A körnegyed ismeretével a számításához tartozó hegyes szöget és a rendszál előjelét épen úgy számítjuk ki mint a kompásmérésnél ismertette volt. A számítási szög a római szám mellé, ettől jobbra iratott, $4^{\circ} 30'$ stb. Az oldalak vízszintes vetületeinek (x és y rendszál) kiszámítása, a kompásméréssel szintén megegyezik. A 4-ik rovatban a ferde hossz log.-sa, alatta a dűlőszög logcos.-sa áll, mely két sornak összege az 5-ik rovat középső sorába iratott, e fölé a számítási szög log. sin.-sa, alája ugyanannak log. cos.-sa, melyeknek a középső sorral való összegei adják e rovat legfelső és legalsó szám-sorait. Ezekhez a log. táblából megfelelő számot keresve, az eredményeket a vetületeknek: sin. és cos., körnegyed után megállapított + vagy — jelű rovatába kell bevezetni, a mint az: 1'913 és 24'315-tel történt. Ha ezen adatok és a kiinduló pont összerendezői között a jelek szerinti műveletet végrehajtjuk:

$$+ 2994'932 + 1'913 = 2996'845 \text{ és}$$

$$+ 1976'560 - 24'315 = 1952'245\text{-tel}$$

találtuk a 3-as pont összerendezőit, mely a következőnek kiinduló adataúl tekintendő stb.

Szintkülömbések mérése.

Tárókban a theodolittal bemért pontoknak szintkülömbégeit hogy határozzuk meg?

Theodolittal mért pontoknak magassági rendszálait, mint általában nagyobb pontosságot követelő mérés eredményét, szintmérő műszerrel, rendszeren a theodolit mérés bevégzése után szokás meghatározni. A szintmérést hacsak lehet pontok

közti felállásból indított vízszintes irányzatokkal ejtsük meg, mert így az eredmény legpontosabb. A műszert vagy háromlábú állványon vagy fesztékeken állítjuk fel, vagy mint a Cséti-féle magyar szintmérő műszert rudjának horgánál fogva akasztjuk fel a ponton alkalmazott csavarka fülkéjére. A műszeren és ennek állványán kívül a méréshez szükséges még: a szintmérőléc, melyek közül, ha több féle fajta áll rendelkezésünkre célszerűen kell válassztani, a szerint a mint a tárónak főtéjét vagy talpát akarjuk mérni stb. A lécz a bemérendő pontoknak mindig jelző csavarkáira függesztendő, mert a talpra való állítással a mérés sohasem pontos.

A hátra, azután előre akasztott léczről megszerzett leolvasásokat rendszeres jegyzőkönyvbe írjuk be, milyent alább adunk: (Lásd a 122-ik oldalon.)

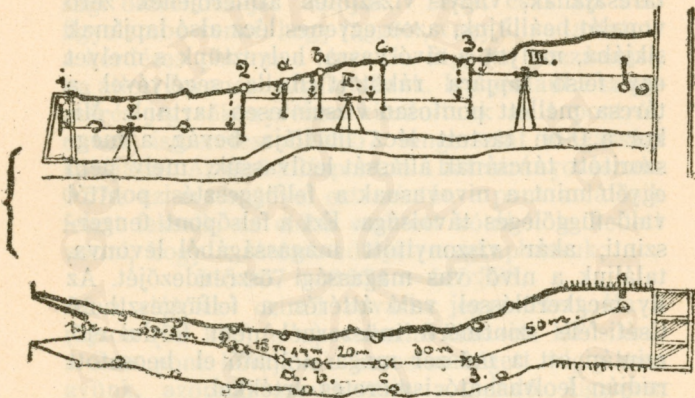
A 75-dik kép alap- és felrajzban szintmérést mutat, melynek eredményét foglaltuk a szintmérési jegyzőkönyvbe: itt az aláhuzott sorszámok a helyszínen megszerzett, az aláhuzás nélküliek a számítási eredmények. Mondjuk, hogy Stampfer-féle szintmérő műszerrel háromlábú csapos állvánnyal és Borchers-féle szintmérőléc-czel dolgoztunk, mely utóbbit a pontok csavarkáin felfüggesztettük és az utolsó pont nivó vasán felállítottuk. A pontoktól való pályatávolságot 2 m-es mérőléczekkel mértük meg, a csatorna mélységét a pályától (méter hosszú, cm.-ekre osztott) kisebb mérőléc-czel, melyet nem kimélve az iszapba is leszurunk egész az épkezetig.

Észrevehető, hogy az első felállás (I.) 1 és 2 pont között történt. Innen hátrairányozva leolvastatott beintés után a tárcsa állása: 0°574

Szintmérés jegyzőkönyve.

Megjelölése a pontnak	Léc olvasás		Magassága		P á l y a		Csatorna		Jegyzet	
	hátra	mellék-ponton	előre	a látó-síknak	a pontnak	bemérés a ponttól	magasság a pontaltól	bemérés a pályától		magasság a pontaltól
	m é t e r									
I.	1	kiinduló pont	—	—	515-957	—	—	—	1. vezérpont tengerszín feletti magassága a fő-könyvből = 515-957.	
	1	0 574	—	515-383	—	2-240	513-717	0-540	513-177	
	2	—	—	—	516-708	—	—	—	—	
II.	2	0-078	—	516 630	—	2 570	514-138	0-720	513-418	
	a	—	0 753	—	517-383	2 070	514 638	0-750	513-888	
	b	—	1-242	—	517-872	1 980	514 728	0-820	513-908	
III.	c	—	1-534	—	518-164	2-640	514-068	0-450	513 618	
	3	—	—	—	518-372	2 380	515 992	0-620	515-372	
	3	0-342	1-742	518-030	—	—	—	—	—	
⊙	—	—	0 451	—	517 579	1 200	516 379	1-800	514-579	

m.-rel, nem különben előirányozásnál a 2-őre átvitt léczről 1.325 m.-rel. A 2-ön hagyott léczről azután a II. álláspontbóli irányozás után megszereztük a: 0.078 m átmeneti adatot. Itt azonban még szükségesnek mutatkozott a változatosabb emelkedés miatt *a*, *b* és *c* mellékpontok felvétele is, tehát ezeken is sorban felfüggesztve



75-ik kép.

a szintmérő léczet, a leolvasásokat, ugyanazon libella állás mellett megszereztük, ugyszintén a 3-as ponton is. A három első adatot a »mellékpont«, a negyediket az »előre« rovatba jegyeztük be s ezzel biztosítottuk a következő átmenetet. Utolsó: III-as állásponton hátra irányoztuk a 3-ra függesztett és azután előre a: ⊙ jelű nívóvasra, melyen azt megfordítva függélyesen állítottuk a szintmérőléczre. Így, ez utolsó pontra nézve közvetlen adatot nyerünk. Ha ezen eljárás nem

lett volna kivihető, szükséges lett volna a nivó vas fölött a lécz hosszának megfelelő magasságban még egy pontot rögzíteni s az erre akasztott léczet leolvasni, hogy aztán e pont megszerzett magasságából átlérhessünk a nivó vasnak magasságára. Az átlérés úgy eszközölhető, hogy a pontról függélyesen lelogó szintmérőlécz tárcsájának, vagyis vízszintes átmérőjének zéró vonalát beállítjuk, azon egyenes lécz alsó lapjának síkjába, melyet a nivó vasra helyeztünk s melyet egy felső lapjára rákötött libella segítségével a tárcsa mellett pontosan vízszintesen tartunk. Mikor a 0-on tartott lécz libellája bevág, a megszorított tárcsának állását leolvassuk, mely nem egyéb mint a nivóvasnak a felfüggesztési ponttól való függőleges távolsága. Ezt a felsőpont tengerszinti, akár viszonyított magasságából levonva, találjuk a nivó vas magassági összrendezőjét. Az ily megkerüléssel való átlérés a felfüggeszthető Cséti-féle szintmérő műszernél nem fordul elő, miután ott a műszer maga tolható el beosztott rudján leolvasható ismeretes értékkel.

A pontok magassági összrendezőit hogy számítjuk?

A kiszámítás igen egyszerű ha a látósíkot tekintjük kiindulásul és ennek magasságát állapítjuk meg legelőször. A szabályosan felállított műszer vízszintes pókszálának irányát látósíknak nevezzük, melynek a kezdő pont felett vagy alatt elvonuló magasságát a pontra felfüggesztett, vagy a pontra felállított lécznek leolvasása megadja. Ezt a leolvasást a kezdő pont magassági számából első esetben, ha levonjuk vagy második esetben, ha ahhoz hozzáadjuk találjuk a látósík magassági összrendezőjét. Ennek ismeretével átlérhetünk

ugyanezen állásponttól felveendő bármely más vezér, vagy mellékpontokra, csak e pontokon a szintmérőlécz leolvasásait meg kell szerezní. A leolvasás értékét ugyanis, ha a pont a látósík felett fekszik a látósík magassági öszrendezőjéhez adjuk, ha pedig a látósík alatt fekszik, abból levonjuk s ezzel a főtén vagy a talpon lévő pontnak magassági öszrendezőjét találjuk. Tehát csak azt kell figyelembe venni: hogy függött, vagy állva tartatott a kérdéses ponton a lécz. Ha függött, hozzáadást, ha állott levonást alkalmazunk. Így például a szint-mérés jegyzőkönyvében kiindultunk az 1 pontról, ennek ismeretes: 515·957 tengerszint magassági kótájával. Az első állásponton a hátrairányozásnak: 0·574 az eredménye, ezt miután a pont a látósík felett fekszik, az elébb említett kótából le kellett vonni, hogy a látósík-kótáját megkaphassuk:

$$515·957 - 0·574 = 515·383,$$

mi a »látósík« című rovatba jegyeztetett. Ha a rajzon (75 kép) (s. s.) vonallal kihuzott látósíkon, a 2-es pont kótájának keresése végett végig megyünk, azonnal szembeötlik a teendő. Ugyanis, a látósík kótájához hozzáadva a 2-ön függő tárcsának leolvasását nyerjük e pont magassági kótáját azaz: $515·383 + 1·325 = 516·708$ m. A II-es állásponton kiindulóvá a 2-es magassága válik, ettől le a látósíkiq kell legelőször is menni; azaz: $516·708 - 0·078 = 516·630$ m lesz ezen álláspont látósíkjának magassága; melyről ugy a mellékpontokra, mint a 3-as vezérpontra föl kell szállani, tehát ehhez az ottan olvasott lécz-hosszakat hozzá kell adni sorban, hogy a jelek kótait találhassuk. A III-as állásponton, a 3-as magasságából 0·342 m rel a látósíkra értünk, melytől jobb oldalon, hogy a nivó vasig érkezzünk,

mig 0.451 olvasást is le kell számítani. Mind függő léczleolvasások esetében a számítási eljárás is egyforma, azaz: a főtén lévő kiindulási pont magasságából a »hátra« olvasást levonva kapjuk a látósík magasságát, melyhez az »előre« olvasást hozzáadva találjuk a következő pontnak magassági kótáját.

Magassága a pontoknak ismeretes lévén, ha ebből a pályáig lemért és feljegyzett hosszúságot levonjuk, a pálya magassági kótáját s ha megint ebből a csatorna talpáig a pályától mért hosszúságot vonjuk le a csatorna magassági kótáját találjuk. Ezen eredmények jegyzékben állanak. A magassági összkiosztók ismeretével, ha a theodolit pontokon történt a szintmérés a theodolit alaprészéhez a felrajz és metszetek immár megszerkeszthetők. Záradékol említük még az irányzás hosszúságaira nézve azt, hogy talpszabályozásoknál és talpvizsgálatoknál a pontok egymáshoz közel: 4—10 m-re helyezendők el. Más körülmények között, átlátszó-tiszta levegőben az irányzás 50 m-re is nyújtható. Szabatos szintméréseknél azonban a 25—30 m-t ne lépjük túl.

A bányamérésekről házi jegyzék vezetendő-e?

Hasznos kötelesség a bányamérés legalább kiinduló legfontosabb adatait házilag összegyűjteni és főkönyvekbe jegyezni. Ilyen főkönyv a bányák egyes részeinek, érczereinek neve után szakaszokra osztatik.

Főkönyve a bányaméréseknek.

Az oldal		Azimut			Összrendezők						Jegyzet	
Kézdő	Végző	0	'	"	sinus		cosinus		magasság		Vezérpont	jele
					+y	—y	+x	—x	+z			
1	2	199	12	—	2994 932	—	1976 560	—	516 928	2		
2	3	175	30	—	2996 845	—	1952 245	—	516 254	3		
3	4	94	12	—	3016 015	—	1950 838	—	515 191	4		
4	5	333	42	—	3008 906	—	1965 223	—	513 764	5		
5	6	359	24	—	3008 714	—	1983 588	—	514 486	6		
6	1	331	42	—	2999 923	—	1999 952	—	515 957	1		

Az előttünk fekvő főkönyv mutatványába a kompasz és theodolit mérésnél adott számítási jegyzékekből csupán a kiinduláshoz szükséges adatok lettek felvéve, ú m. az oldal jele, az irány azimutja, s a vezérpont x , y és z összerendezője. Szokás a mérés adatait is, sőt néhol a terjedelmes számítást magát is a főkönyvbe átvezetni, a mi a könyv áttekintését zavarja s ennél fogva nem is ajánlatos. Aknák, tárónyílások, gurító, sikló és folyosó elágazásoknál elhelyezett vezérpontoknak összerendezőit könnyebb feltalálni, ha az ezekre vonatkozó adatokat a többitől megkülönböztetve piros tintával írjuk. Utbaigazodásul igen czélszerű a könyv melléklete gyanánt kis mértékű vonalos rajzot készíteni minden szint főpolygonjáról, melyben a vezérpontok, gurítók, aknák és siklók fel vannak tüntetve.

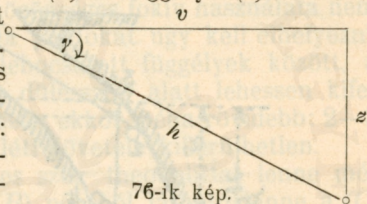
Lejtőaknák mérése.

Lejtőaknák mérése mi módon történik?

Kisebb lejtésű siklók vagy aknák mérését a táróméréseknek szabályai szerint hajtjuk végre egész 20° — 25° -ig; sőt ezen túl is a mérés főelve ugyanaz marad, amennyiben itt is csak szintes szögek és a vízszintes hosszúság pontos kiszámításához szükséges adatok megmérésére törekedünk. A vízszintes szögeket ez esetben is csak kompaszzal, vagy a nagyobb pontosságu theodolittal mérjük, mi célból a theodolitot itt rendesen inkább feszítékeken vagy oldalkarokon sikerül felállítani. Másképp áll a dolog az oldalak vízszintes vetületét illetőleg. Ezen vetületek számításához táróméréseknél az illető polygon oldalnak ferdehosszát és közönséges fokívvel levett dűlésszögét használtuk.

Lejtőaknáknál a dőlésszögnek mérésére a közönséges fokív megbízhatatlan s ezen kívül e szögnek, valamint a ferdehossznak magának megmérése is sok esetben teljes lehetetlen. Ennélfogva más eljárási módokat is kell ismerni, hogy itt is czélt érhessünk. Ezen módzatokra nézve utbagazítást adnak a derékszögű háromszögnek egyszerű háromszögtani tételei. Tudjuk, hogy a derékszögű háromszögnek átfogója úgy tekinthető, mint a polygon oldal ferde hossza: (h); két befogója pedig ennek: vízszintes (v) és függélyes (z) vetülete.

Ha a dőlésszöget (γ)-val jelöljük (76. kép) a vízszintes vetületre vonatkozólag, az ismeretes: $v = h \cos. \gamma$ -án kívül, még a következő egyszerű képleteket írhatjuk fel:



$$1. v = \frac{z}{\operatorname{tg} \gamma} = z \cotg \gamma$$

$$2. v = \sqrt{h^2 - z^2}$$

$$3. v = v_1 + v_2 + \dots = [v]$$

Melyek közül a czélszerűt a körülményekhez képest alkalmasan kell megválasztani.

Ha megmérhető a függélyes vetület és ehez pontosan műszerrel a dőlésszög, akkor az 1-ső képlet szerint számíthatunk; ha a ferdehossz és a függélyes vetület mérhető meg, akkor a 2-ik képlet szerint található legpontosabban a vízszintes vetület; és végül egyes esetekben megmérhető a vízszintes hossz ugy is, (3-ik képlet) hogy azt

Ehez, hogy a vízszintes hosszúságot kiszámíthassuk, a nagy lejtő miatt a függélyes vetületet vettük, miczélből a pontok között, szintmérőműszerrel végrehajtottuk a magasságmérést. Így a $(B$ és $3)$ között ismeretes a magasság: (S_{B-3}) s ha a hossz-mérés alkalmával megszereztük: $(z_1$ és $z_2)$ -öt is, akkor:

$$m_1 = S_{B-3} + z_2 - z_1; \text{ mivel } v_1 = \sqrt{h_1^2 - m_1^2}.$$

A második huzatnál:

$$m_2 = S_{C-3} - z_3 + z_4 \text{ és } v_2 = \sqrt{h_2^2 - m_2^2}.$$

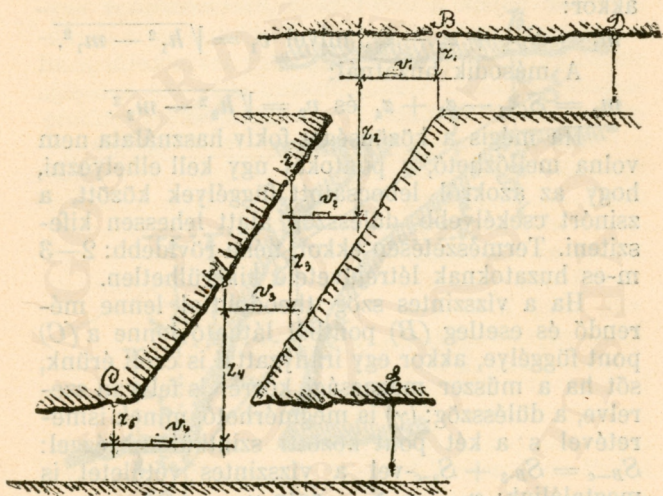
Ha mégis a közönséges fokív használata nem volna mellőzhető, a pontokat úgy kell elhelyezni, hogy az azokról lebocsátott függélyek között, a zsinórt csekélyebb dülésszög alatt lehessen kife-szíteni. Természetesen ekkor, néha rövidebb: 2—3 m-es huzatoknak létrejövedele kikerülhetlen.

Ha a vízszintes szög theodolittal lenne mé-rendő és esetleg (B) pontból látható lenne a (C) pont függélye, akkor egy irányzattal is czélt érünk, sőt ha a műszer magassági körrel is fel van sze-relve, a dülésszög: (γ) is megmérhető, minek ismeretével s a két pont közötti szintkülömbsséggel: $S_{B-c} = S_{B-3} + S_{3-c}$ -vel a vízszintes vetületet is megtaláljuk: $v_{B-c} = S_{B-c} \cotg \gamma$.

Ha pedig (B) pontból, (C) -re nem lehet látni, akkor közben több állásponton is fel kell a mű-szert állítani. A felállításra oldalkart vagy feszí-tékeket használunk. Ilyen ferde irányú méréseknél a műszert fel kell szerelni a külpontosan fekvő látócsővel; ekkor a szintes szög a látócső mindkét fekvésében megmérendő és eredménykép a két mérés számtani középarányosa veendő.

A (78-ik) kép a felső és alsó táró összekötését nagyobb lejtésű aknán át mutatja. Tegyük fel,

hogy (B) álláspontból a (C) látható, tehát kifeszíthető a mérőzsinór e két függélynek érintősíkjában s így megmérhető a vízszintes szög kompasszal is. Csak ne feledjük, hogy a kompasznak vasuttól, vagy vasalkotórészekről legalább is hat méter távolságban kell lenni. Ha a dülésszög megméré-



78-ik kép.

sére, Borchers-féle fokívvel vagy más hasonló pontos műszerrel nem rendelkezünk, esetekben a vízszintes és függőleges vetületet közvetlen is megmérhetjük. E célból a zsinór síkjában elhelyezzük az: 1., 2., 3. fülkés csavarokat, melyekre sorban, két szomszédost véve, felfüggesztünk két darab beosztott mérőléczet. E mérőléczek mellett egy

libellával felszerelt egyenes mérlegelőléczet fogva vízszintesen tartunk s ennek segélyével pontosan megszerezhető: $z_1 - z_2 - z_3 - z_4$ és z_5 magasság s megközelítőleg: $v_1 - v_2 - v_3 - v_4$ és v_5 szintes távolság részletei. Mely adatoknak összegezésével a B és C pont közötti magasság és szintes távolság: S_{B-C} és v_{B-C} közvetlen nyerhető.

A vízszintes szögmérést theodolittal végezve, fel kellett volna állítani B ponton, megirányozni a D pontot, utánna a C pontot, azután a theodolitot levive, C pontból a B és E pontot. A megszerzett vízszintes szögek s az előbb talált S_{B-C} és V_{B-C} adatok a C pont összrendezőinek és CE kiinduló iránynak kifejezői.

Függélyes aknák mérése.

Függélyes aknák mélységét hányféle képpen szokás mérni?

A függélyes aknamélység mérésnek 4 gyakorlati megoldását ismertetjük, melyek közül a körülmények és rendelkezésre álló felszerelések szerint választunk.

1. Mérhetjük a mélységet: szállító kötelen 2 m-es mérőrudakkal, vagy szállító kasról: 10—20 m hosszú aczél szalaggal;

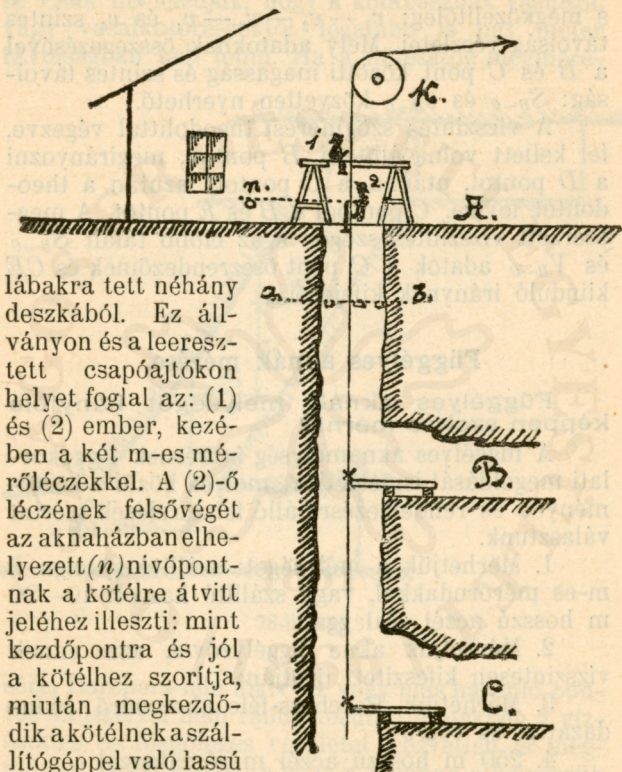
2. Mérhetjük akna függélyzővel, azaz ennek vízszintesen kifeszített drótján;

3. Mérhetjük, Borchers-féle aknamérő rudadazattal és végre

4. 250 m hosszú aczél mérőszalaggal.

Az első eljárásnál (79. kép) lebocsátandó a kötel és mozdulatlan állásánál kijelöltetik rajta, viaszkozott zsineg darabok rákötésével, az egyes szintek: (A -, B -, C) talpajainak magassága. Most

a mérés következik, miczélből a csapóajtók fölé körülbelül két m magas állvány készítenőd, kecske-



lábakra tett néhány deszkából. Ez állványon és a leeresztett csapóajtókon helyet foglal az: (1) és (2) ember, kezében a két m-es mérőléczekkel. A (2)-ő léczének felsővégét az aknaházban elhelyezett (n) nivópontnak a kötélre átvitt jeléhez illeszti: mint kezdőpontra és jól a kötélnél szorítja, miután megkezdődik a kötélnél való lassú felhúzása. Ha a kötélnél a lécz kellően

79-ik kép.

felemelkedett, az (1) ember veszi kézbe és szorítja azt a kötélnél s a (2)-es a másik lécz végét

emennek aljához csusztatja. Ennek megtörténte után az (1) leadja félkézzel az első léczet s másik kezével megfogja a hozzá érkezőt, melyet leadás után már két kézzel tarthat, hogy társa a leadottat ez után sorozhassa. Így a munka ismétlődik a legközelebbi szintnek felhúzott jeléig, mikor a kötél felvonását be is szüntetjük. Mérés közben az (1) ember, minden lécz leadás alkalmával hangosan számolta: egy, kettő stb. a leadott léczeket, tehát ha az utolsó léczet az utolsó előttihez fogva kitoljuk a szint-jelig, épenúgy mint a zsinórmérésnél szokás, megkapjuk a megmért mélységet.

Tovább mérhetünk a jeltől újra kezdve vagy még jobb az utolsónak beszámolt rudvégétől, folytatva az egész rudak számolását. — Úgy, külön-külön találjuk az egyes szintek mélységét, így pedig közvetlen, az (n) kezdő pontra vonatkoztatva.

E mérést, szükség esetén végrehajthatjuk nemcsak a szállító kötelen, hanem egy 1.5—2 mm vastag függélyző dróton is, melynek végén egy 7—8 kgos vas függélyző lóg, mikor a (k) kötélkorongot egy csigával helyettesítjük és a drót felhuzását, huzalcsévére való felfejtését egy emberre bízuk.

Nem a külre nyíló aknák mérése a leírt módon szintén foganatosítható, csak hogy itt, a bakkállványt mellőzve, az aknát a mérés színhelyén és ez alatt 2 m mélységben, az (a b) pontozott vonalnak megfelelően be kell padoztatni. Az egyik embert a kezdő szint s másikat az (a b) szint padlóján helyezük el.

A 10—20 m-es aczélszalaggal való mélység mérés (Gräfe módja), a szállítókas segítségül vétele által hajtható legegyszerűbben végre úgy,

hogy a szállítókas fölött, 10—20 m-ben a szalag hossza szerint, megerősítettünk a szállítókötelhez egy kender hámból vagy vasból készített ülést.

A mérnök egy segéddel a szállítókas tetején foglal helyet és jelt ad az óvatos lassu sülyesztésre. A lesülyesztésnél magával viszi a szalag egyik végét, míg annak felsővégét egy másik segéd, kezdő karikájánál fogva, fennt a vezetőléczbe vert jelszögre akasztja és a kellő mélység elérése után jelt adván a megállásra ő is be száll a felső ülésre. A mérnök ezalatt alsó állásában, a mérőszalag kifeszített hosszának megfelelő helyen, ugyanazon vezetőléczbe, új jelszöget veret és e jelszö-
gig mért mélységet feljegyezni. Ennek megtörtén-
tével, kölcsönös jeladás után alább szállittatják magokat addig, míg a felső segéd a magával hozott mérőszalagnak kezdő karikáját ezen újabbi jelszögre akaszthatja, hol megint szünetelnek hogy alól a következő jelszöget elhelyezhessék. S így tovább folytatható a munka a bemérendő szinteknek eléréseig.

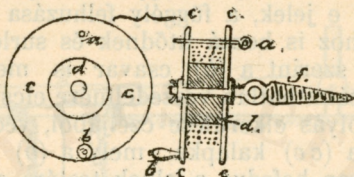
Miféle eszközökkel mérjük az akna mélységet vízszintes irány alatt?

Az aknamélységmérés legkényelmesebben akna-függélyzővel vihető keresztül úgy, hogy a függélyző drótját részenként kihuzva vízszintes vagyis közel vízszintes irányúvá változtatjuk s ezeknek hosszát 2 m-es léczekkel rendre megmérjük.

E munkálatokhoz szükséges:

a) A 80-ik képen vázolt *huzalcséve*; ennek 30—40 cm. széles és 15 cm. átmérőjű (*d*) tölgyfa tárcsájára van felgombolyítva az 1.5 mm. vastagságú drót, melynek lecsuszását, két oldalon a tárcsához csavart (*c, c*) vaslemez körlapok gátolják.

A körlapok egyikén a (b) forgatót találjuk, melynek segélyével, az így felszerelt korong, az (f) csavarmenetes tengely végén forgatható. A kör-

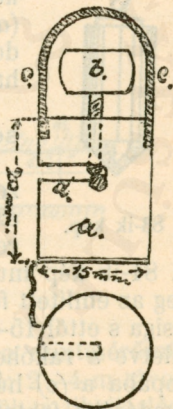


80 – 81-ik kép.

lapok a külső szélhez közel át vannak fúrva, hogy a furásba dugott (a) szeggel a drótnak felvagy lefejtését bármikor beszüntethessük.

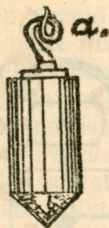
b) A 81-ik képen mutatott *vezetőcsiga*; ennek segélyével, ha (f) kupos tengelyénél fogva az akna fölött megerősítjük, lebocsátható a függély a nélkül, hogy az (a) csigán átvett drót veszélyes hajlást szenvedne.

c) Néhány Cséti-féle szintjelző csavar. (82-ik kép). Melynek vas vagy réz tömör teste a fél-



82-ik kép.

átmérőig oldalbevágással, (*d*) van ellátva, hogy e mélyedésbe fektetett drótot bármely helyen a (*b*) csavarral megfoghassuk, illetve hogy azt jelként a drótra erősíthessük. Nagyobb mélység méréseknél, a hol e jelek, a függély felhúzása közben az oldalfalakhoz is hozzá ütődnek és surlódnak, tapasztalat szerint a (*b*) csavar is meglazul s a mérés kiszámíthatatlan veszedelmére elcsuszlik, ezen káros befolyás elkerülése céljából, védőül alkalmazható a (*cc*) kalapka, mely a (*b*) kötőcsavar fejet egészen befedve a jelnek testére csavarható.



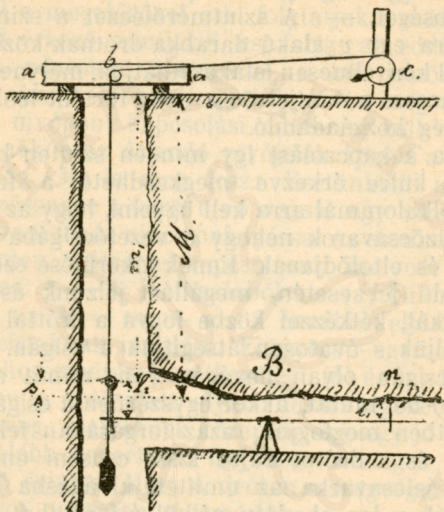
83-ik kép.

d) A drót kifeszítésére szolgáló 6—7 kg. súlyu vas vagy ólomból készült függélyző. (83-ik kép.) Ez, (*a*) fülénél fogva, a drót végére gondosan rákötött vaskarikába akasztható.

Hogy hajtjuk végre a mélységmérést vízszintes irány alatt?

A felső szinten, rendszeren a vezetőléczek közé, feszítéket, vagy ahol ez nem lehetséges, az akna fölé keresztgerendát terőszítettünk, úgy mint a 84-ik kép mutatja. Ezen (*a. a*) gerendába, esetleg az említett feszítékbe csavarandó a (*b*) vezetőcsiga s ettől 15—20 m távolban, — az aknaépület, illetve a rakóhelynek bármely kínálkozó más oszlopába a (*c*) huzalcséve. Most a vezetőcsiga mélyedésébe fektetett drótot a függéllyel lebocsátjuk a legmélyebben fekvő, bemérendő szintig és itt, ha erre nézve a jeladás megtörtént, az (*a*) szeggel annak mozdulatlan helyzetét biztosítjuk. A bemérendő szinteken a függélydróthoz való hozzáférhetést, néhány padlódeszkával (az aknának bepadozása által) lehetővé tesszük, hogy a moz-

dulatlan függélydrótra a szintjelzőcsavarokat felrakhassuk. Azután e szintjelzőcsavarokról kapcsoljuk a mérést a táró főtéjén vagy a rakóhelyen rögzített nivóvasakhoz. E kapcsolás történhet a



84-ik kép.

libellás mérlegelő lézczel vagy a szintmérőműszerrel. Ha a függélydróthoz közel: 2—4 m távolban fekszik a nivóvas, erre tesszük a libelláslécz egyik végét s vízszintesen tartva ott, a szintjelzőcsavar tetejéig, másik végénél a magasság különbséget lemérjük. Ha távolabb fekszik a nivóvas gyorsabban és pontosabban kapcsolhatunk a szintmérőműszerrel következőleg: Felállítjuk a szintmérőműszert a táróban vagy a rakóhelyen (84.

kép) a nivópont és az akna közé s ezzel először a nivópontra akasztott szintmérőléczre s innen a szintjelzőcsavarra átakasztott ugyanazon léczre irányozunk. E két irányozásból nyert két leolvasás különbsége megadja a két pont közötti magasságkülönbséget. — A szintmérőléczet a szintjelzőcsavarra egy *v* alakú darabka drótnak közbeiktatásával kényelmesen felakaszthatjuk, melynek mért hossza a szintjelzőcsavaron történt leolvasáshoz még hozzáadandó.

Ha a kapcsolást így minden szinten befejeztük a külre érkezve megkezdhető a felfejtés, mely alkalommal arra kell ügyelni, hogy az érkező szintjelzőcsavarok nehogy a vezetőcsigába ütközzenek és eltolódjanak. Ennek kikerülése céljából, közeledő jel esetén, megállást jelzünk és a jelcsavarkát, kétkézzel közbe fogva a dróttal együtt felemeljük s óvatosan átsegítjük a csigán. Avagy ha a csigán olyan bevágás van, minőt a 81-ik kép (b)-nél mutat, akkor egyszerűen a csigát kellő helyzetben megfogjuk, azaz forgásában feltartóztatjuk és a drótot rajta kissé csuszni engedjük, míg a jelcsavarka az említett kivágásba helyezkedhetik s így akadály nélkül átfordulhat.

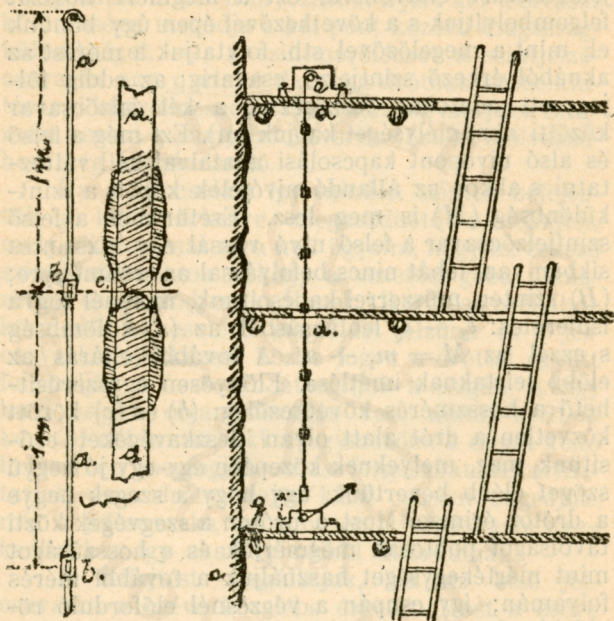
A felfejtést megállítjuk, ha az első jelcsavarka a cséve közelébe érkezik. Most a cséve felöli oldalon, a szintjelzőcsavar mögé, de ezt érintve, egy más szintjelzőcsavart kötünk a drótra s az elsőt eltávolítjuk. Vagyis, e csavart kiváltjuk azért, hogy a mérést éppen a beszintezett helyről kezdhessük meg, a nélkül, hogy a jelcsavar henger testének átmérőjével is számolni kellene. Ezután a két m-es rúdat a drótra fektetve, végét ezen csavarnak érintéséig toljuk és szokásos módon haladunk a hosszméréssel a vezetőcsiga felé,

melynek közelében az utolsó egész-rúd végéhez egy új szintjelzőcsavart illesztünk s a bemért hosszúságot feljegyezzük. Ekkor, a cséve melletti jelzőcsavart eltávolítva, ezt a megmért hosszat felgombolyítjuk s a következővel épen úgy bánunk el, mint a megelőzővel stb. folytatjuk a mérést az aknából érkező szintjelző csavarig; az eddig följegyzett adatokat összegezve, a két jelzőcsavar közötti aknamélységet kapjuk (m). Ezt még a felső és alsó nivópont kapcsolási adataival kell változtatni s akkor az állandó nivójelek között a szintkülönbség (M) is meg lesz. Esetünkben a felső szintjelzőcsavar a felső nivó vassal egy vízszintes síkban van, tehát nincs befolyással az eredményre; (B) szinten műszerrel kapcsoltunk, melynél fogva ismeretes: $l_2 - l_1$ leolvasásból az (s) különbség s ezzel az $M = m_1 + s$. A további eljárás az előbb leírtaknak iméltlése. Előnyösen egyszerűsíthető a hosszmérés következőleg: (b) és (c) között közvetlen a drót alatt olyan deszkavégeket erősítünk meg, melyeknek közepébe egy-egy jó hegyű szöget elébb bevertünk, úgy hogy a szegek hegye a drótot érintse. Most a dróton a szegvégek közti távolságot pontosan megmérjük és e hosszúságot mint mértékegységet használjuk a további mérés folyamán; így csupán a végzésnél előforduló rövidebb darab méréséhez lesznek csak a mérőrudak szükségesek. A szegvégek mellé a drótra csavart szintjelzőcsavarok jel gyanánt itt is kényelemmel és gyorsan használhatók.

Miféle alkotó részekből áll a Borchers-féle aknamérő-rudazat?

Ennek alkotó részei: (85-ik kép) husz darab egy-egy méter hosszú aczél drótpálcza, melyek közül a legfelsőül alkalmazni szokottnak egyik

vége, felakasztó kajmóval s a másik, valamint a többi rud mindkét vége csavarmenettel van el látva. A pálczáknak csavarmenetes végeire ráillő



85—86-ik kép.

19 drb. rézhüvelyke, minőt természetes nagyságban a 85-ik képen rajzoltunk (*bb*). Ezek segélyével a pálczák egy vonattá egyesíthetők, mikor a hüvelyek közepén lévő (*cc*) nyílásokon át, a végeknek tökéletes érintkezése megfigyelhető.

Hogyan használják a Borchers-féle akna-mérő rudazatot?

Használata az akna járó osztályában történik, melynek deszkapadlója egyazon függélyes vonal irányában átvágandó, vagy nagyobb átmérőjű fúróval (40—50 mm.) átfúrandó. Ezen fúrt lyukakon (*d*) (86-ik kép) a rézhüvelyekkel sorban összecsatolt rudakat lennebb-lennebb eresztjük, míg a legfelső kajmos rúd is előkerül, ennek becsavarása után az egész rudvonalot fennt, a már előre elkészített és oda-szegezett fahasábnak (*e*) mérőcsavarára akasztjuk, honnan a mélységmérés kezdődik. Az alsó hidláson szintén megerősítettünk egy fahasábot és (*f*) mérőkulcsot belecsavarjuk. Most a legalsó tag végére is, ép a középig csavart rézhüvelyhez zsineget erősítünk, melyet az (*f*) csavaron átvéve, a nyíl irányában kihúzunk. Az alsó rézhüvely közepe és a mérőcsavar felső része közötti (*g*) hosszát ezután egy zseb-méteressel mérhetjük meg milliméternyi pontossáig. Ha ezen értékhez, a vonattá összeállított egyes rudak méteres értékeinek összegét (a hány rúd, annyi m.) hozzáadjuk, nyerjük az (*e*) és (*f*) pont szintkülönbségét. Az eljárást folytatjuk az alsó (*f*) csavarról mélyebb szintekig, míg célzt nem érünk. A megkezdett függőleges irányú haladásnak, ha valamely elháríthatlan akadály: tartó gerenda stb. útját állaná, az elől egyszerűen kitérünk egyik, magasabban álló hidláson, itt t. i. a mérést befejezzük és kissé oldalt, alkalmas helyen tett új fahasáb mérőkulcsának függőlegesében folytatjuk. E két fahasáb mérőkulcsai, ha nem egyazon vízszintes síkban fekszenek, a kettő közötti szintkülönbség egyszerű libellás lézczzel határozandó meg, melynek értéke + vagy — jellel számításba veendő.

Hogy mérik az aknák mélységét Westpháliában?

Westpháliában a szállítás hosszabb ideig tartó beszüntetése nélkül gyorsan mérik az aknák mélységét, hosszú: 200—250 m-es 12—15 mm. széles acél mérőszalaggal, úgy, hogy az aknanyílásnál a vezető oszlopban elhelyezett mérőcsavarra akasztják ennek kezdő karikáját és szállító csészén állva, a mérőszalag csévéljével 1—1.5 m. sebességgel leereszkednek a bemérendő rakodókig, hol megállva: a talp vagy más jelölésig a szalag-rész hosszát leolvassák. Szabatosabb eredmények elérése céljából tekintetbe veszik a hőmérséklet okozta hosszváltozását is a szalagnak.

V.

Egyes bányamérő feladatoknak rövid tárgyalása és megoldása.

Földalatti bányamérések kapcsolása egymáshoz vagy a külszíni méréshez és azoknak tájékozása, egy átjárón és kétátjárón keresztül. — Cséti- és Schmidt-féle függély veszteglők. — Kompásmérés kapcsolása theodolitméréshez vagy megfordítva. — Ismert azimutú poligon oldalról a kompász elhajlásának meghatározása. — Táróirány és talphágás kijelölés. — Az akna alakjának szelvényekből való meghatározása. — Körvonal kitűzése két tárónak találkozási helyén. — Alagutak kitűzése. — Kutatókörök. — Bánya telkek. — Bányamértékek.

Földalatti bányamérések kapcsolása egymáshoz, vagy a külszíni méréshez és azoknak tájékozása.

Mit értünk a mérés kapcsolása és tájékozása alatt?

Ez alatt azon miveletet értjük, melynek segítségével a különböző szinteknek mérései úgy vitetnek át egyik szintről a másikra, hogy a kérdéses szint mérése a többi méréssel összefüggésbe jöjjön, azaz, mind azon adatok, melyek a mérés folytatásához szükségesek, mint a kiinduló pontok és ezeknek kiszámítható azimutja, esetleg összerendezője, ismereteseek legyenek.

Hogy történik a mérés kapcsolása és tájékozása?

Ez, egy vagy két átjárón: gurító, akna, táró-

nyíláson keresztül theodolittal vagy kompással fogatosítható.

Legegyszerűbb a kapcsolás kompással, melynél csak egy pont átvitele szükséges a mérés további folytatásához. Ezen pontot, a nyíláson is keresztül vitt mérés végpontja vagy függélyes aknáknál az ismert pontnak fel vagy lefüggelyezése szolgáltatja.

E pontból kiindított újabb mérés kapcsolva sőt tájékozva is leendő a mágnestű elhajlásának ismeretével, mert a deklinációval kisebbített csapási szög a mint tudjuk a világtáj szerinti fekvést adja.

A mérés kapcsolása theodolittal körülményesebb, miután itt a tovább folytatáshoz két pont és ezek azimutjának ismerete szükséges, melyek közül az egyik az álláspont, a másik a megírányozandó pont lesz. Az eljárás a szerint a mint azt egy, vagy két átjáráson át kell fogatosítani különböző.

Hogy kapcsoljuk a mérést theodolittal egy átjáráson keresztül?

Ha az átjáró, lejtőakna-sikló vagy gurító, tehát nagyobb lejtéssel bíró táró, akkor a mérésnek ezen való keresztül vitelével a kapcsolás is létesül, ha azonban az, egy függőleges akna, akkor két lebocsátott függélyző segítségével érhetni el a kívánt célt.

Az aknában e függélyek lebocsátása, illetve elhelyezésénél szabály: hogy azok távolsága minél nagyobbra szabandó a nélkül, hogy az akna falazatát, vagy ácsolatát valahol érintenék és e mellett, hogy az az egyenes, mely általuk képviselve van, a 87-ik kép szerint: (A, B) , a földalatti első polygon oldalnak, $B.13$ -nak essék csaknem a

meghosszabbításába; ettől lehetőleg csak annyira térjen el, hogy a 13 ponton felállított műszerrel való megfigyelésnél a két függély egymást ne takarja. Ezen utóbbi, legnagyobb pontosságot biztosító elvnek betartásával a függélyzők lebocsátására, ha mindkét szállító osztályt használhatjuk, úgy a függélyzők távolsága is a legnagyobb leendő, elérheti a két métert is, mely esetben 1'-es theodolit leolvasásához: 0.4 mm. pontossággal kell a hosszakat megmérni; kedvezőtlenebb esetben, egy méter függélyző távolság mellett már csak 0.2 mm-nyi pontos hosszméréssel érhetni el megfelelő eredményt.

Egy aknán keresztül theodolittal a kapcsolást gyakorlatilag legegyszerűbben hogy oldjuk meg?

Alkalmas módon lebocsátunk (87. kép) *A* és *B* két, 0.5—0.8 mm. vastag aczéldróton függő, 6—8 kgr. súlyú függélyzőt a kapcsolandó szintre, hol a függélyzőket vízzel, vagy olajjal telt edénybe merítjük, hogy ezáltal a kilengéseket csökkentsük. A felső szinten, avagy a külszinen a függélyzőket, egy az akna keretje fölött legalább: 0.5 m. magasan keresztbe szegezett gerendába vert függélyvasnak átfurásán keresztül huzva erősítjük meg. Most felállunk theodolittal az akna közelébe hozott felső, s ismeretes azimutú polygon oldal végző pontjában: 12-ön, honnan előbb 11 pontra, azután a gerenda alatt (*B*) és (*A*) függély drótokra irányozva, több ízben bemérjük a (φ_2) és (φ_1) szögeket. Ezek középarányosainak különbsége [φ_1]—[φ_2]= γ -t adja, vagyis a függélyekhez alakított külső háromszögnek: (*A* 12 *B*) szögét. Ezután jól kifeszített mérőzsinoron megmérjük e háromszög (*12—A*) és (*B—12*) oldalainak hosszát s ezeknek

dülés szögeit is a fokivvel, ugyszintén harmadik: $(A-B)$ oldalának is vízszintes hosszát. A kiszámított és megmért vízszintes háromszögoldalok ismeretével oldandó fel a háromszög ismeretlen: α és β szögeire nézve következőleg:

$$\text{Jelölés: } (12\ A) = b$$

$$(12\ B) = a$$

$$(A\ B) = c$$

$$\frac{a + b + c}{2} = s. \text{ Minek tekintetével:}$$

$$\operatorname{tng} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{s(s-a)}} \text{ és}$$

$$\operatorname{tng} \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{(s-a)(s-c)}{s(s-b)}}$$

Az így kiszámított α és β értékeknek, a megmért (γ) szöggel együtt véve, jó munka esetén a háromszög belszövegeinek összegénél, vagyis 180° -nál, legfeljebb csak a theodolit leolvasási határának hibájával szabad eltérni. Ezen megengedhető eltérést, három egyenlő részben, a háromszög szögeire szétosztjuk és az így kiigazított szögekkel kiszámítjuk $(A\ B)$ oldal azimutját: Ugyanis:

ω_{12-11} ismeretes, ezzel:

$$\omega_{11-12} = \omega_{12-11} - 180^\circ$$

$$\omega_{11-12} + \varphi_2 - 180 = \omega_{12-B}$$

$$\omega_{11-12} + \varphi_1 - 180 = \omega_{12-A}$$

$$\omega_{A-B} = \omega_{12-B} + \alpha \pm 180, \text{ melynek}$$

egyezni kell a másik oldallal számított értékkel:

$$\omega_{B-A} = \omega_{12-B} + (360-\beta) - 180 \text{ és}$$

ugyanazon irányban:

$$\omega_{A-B} = \omega_{12-B} + (360-\beta) - 180 \pm 180 = \omega_{12-B} + (180-\beta) \pm 180.$$

Ha az eredmény végén a 180^0 nem lenne levonható, azaz előtte lévő összeg 180^0 -nál kisebb, akkor ehhez a 180^0 -t + jeggyel kell venni, vagyis hozzáadni. Ezzel a felső mérés be van fejezve. Most lemegyünk az alsó szintre és felállítjuk a theodolitot a rakóhelyen (13) állásponton. Innen figyeljük meg a folyton lengő függvényeket s a legnagyobb kilengések számos megfigyeléseiből meghatározzuk a függvényeknek közép állásait. A megfigyelés (88-ik kép, két oldalnézet) legegyszerűbb módon egy körülbelül 25 cm hosszú, 23 cm széles alapú deszkára szegezett szekrényke segélyével történik. E szekrényke (a) hátsó oldalon egészen, első (b) oldalon csak alsó részében nyílt; a (b) kisebb nyílása elébe félív papírra rajzolt skálát erősítünk, melyet, miután beolajoztunk az (a) oldal felől a szekrénybe tett mécsessel világíthatunk meg. Az így felszerelt szekrényt a függély drótok mögött helyezzük el és pedig: vízszintesen s e mellett, hogy szembelevő skálás lapja a theodolit irányára körülbelül merőlegesen legyen fordítva. Az e módon elhelyezett szekrényke segélyével először az egyik: (A), azután a másik: (B) skála előtt lengő függélyt figyeljük meg, azaz: kísérjük a látócsőből a függély drótot míg legnagyobb pl. bal kilengését eléri s ezt a skáláról leolvassva feljegyezzük, azután továbbkövetve azt lengésében leolvashatjuk a legnagyobb eltérés értékét is jobb felé. Ilyen 15—20 bal-jobb megfigyelés értékéből közép arányosokat keresünk és e közép arányosok összegének felezése által találjuk azon skála értéket, mely a függély valószínű közép, vagyis vesztég állásának megfelel. Ha a 13-as álláspontból, a 14-es irányzása után, az így

kipuhatolt skála osztás vonalaira irányozunk, rendre megmértük a (γ_1) és (γ_2) szögeket. Ezután zsinórral, fokívvel és mérőrudakkal megmérjük $13-A$ és $13-B$ és $A-B$ háromszög oldalakat is. Ezeknek hosszmérése következőképen fogantatósítandó: vegyük pl. $13-A$ oldalt, melynek mérésére kifeszítettjük a zsinórt úgy, hogy A függélyhez közel legyen, de azt lengésében ne akadályozza. Most figyeljük az (A) függélynek a zsinór síkjában történő legnagyobb és legkisebb távozásait, és sikerült megfigyelések után, ezen helyeket a zsinóron fonalkötésekkel megjelöljük. A két fonalkötés jegye közti távolságot most felezzük és a felezési pontba a zsinorra új jegyet kötünk.

A háromszögoldal legvalószínűbb hossza már most megmérhető, 13 ponttól ezen új jegyig. Hasonló eljárást követünk a más két oldal mérésénél is. Az így megszerzett adatokkal a felső szint számításánál adott képletek segítségével kiszámítható: (α_1) és (β_1) szög. Ezek összegének a harmadik mért: $\nu_2 - \nu_1 = \gamma_1$ szöggel együtt a 180° -ot a műszer leolvasás pontosságának határáig meg kell közelítenie.

Megközelítés esetén a különbséget három egyenlő részben a szögekre felosztjuk és az így kiigazított szögértékekkel végül kiszámítjuk $(13-14)$ oldálnak azimutszögét.

Ugyanis: ω_{A-B} ismeretes; B pontnál a kerületi szög $= 360^\circ - \beta_1 = p_1$ pótszög; ezzel:

$$\omega_{B-13} = \omega_{A-B} + p_1 - 180^\circ$$

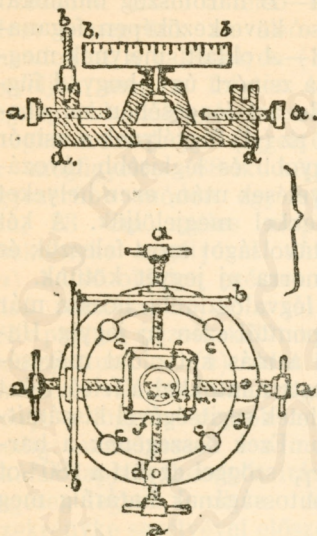
$$\omega_{13-14} = \omega_{B-13} + p_2 - 180^\circ, \text{ hol}$$

$$p_2 \text{ pótszög} = 360^\circ - \nu_2.$$

Egy aknán át theodolittal való kapcsoló mérés pontossága hogyan fokozható?

E kényes kapcsoló mérés pontossága nagyban

fokozható a Schmidt-féle freibergi, vagy még inkább a Cséti-féle selmeczi függélyveszteglőnek alkalmazásával.



89-ik kép.

A Schmidt-félét, ezek közül a 89-ik kép mutatja alaprajz és keresztmetszetben. Ez, nem egyéb mint, egy köralakú öntöttvas tárcsa (d, d), 13,5 cm külső átmérővel s a középén 25 mm átmérőjű környílással, melyen belül a függélyző drótja szabadon lenghet. Átmérőirányában vannak négy beállító-csavarja (a, a), melyek felett egy-egy furásban a (b, b) két lépték csapjánál fogva fel-tűzhető és egymásra merőleges helyzetbe állítható. Közöl a négy beállítócsavar véggel fogva van (f) hasáb; mely a közepébe füg-

gőlegesen szurt tüvel együtt ide-oda mozgatható a csavarokkal, minek az a célja, hogy e tűt a függélyzőnek kipuhatolt vesztegállásába hozva rögzítsük s ez által úgy a szög-, mint a hosszmerést lehetővé tegyük.

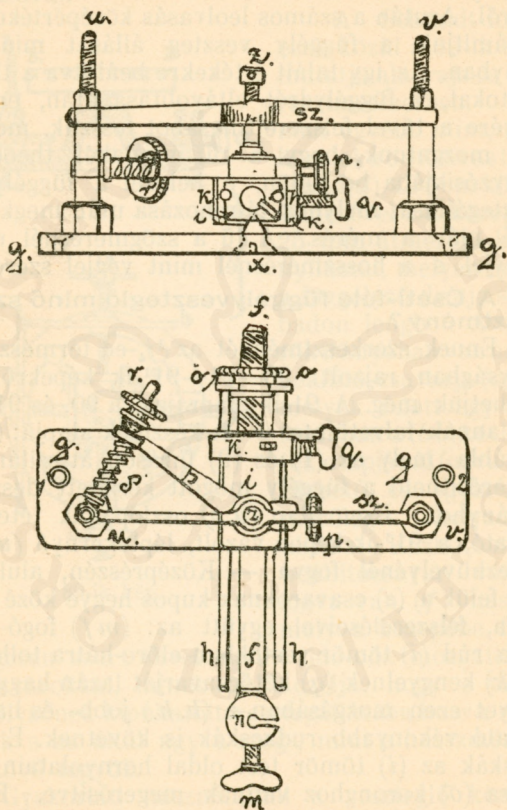
Gyakorlati használatnál a veszteglő környílásán át lebocsátjuk a függélyzőt s azután azt (c, c) lyukak segélyével valamely állványhoz erősítjük. Most felállítunk két műszert úgy, hogy

körülbelül derékszögű irányozás jöhessen létre és e két műszerből figyeljük a léptékek előtt lengő függélynek kitéréseit s le is olvassuk azt a léptékekről. Azután a számos leolvasás középértékeiből kiszámítjuk a függély veszteg állását mindkét irányban. Az így talált értékekre beállítva a theodolitokat, a függélydrót eltávolítása után, ennek helyére a tűvel felszerelt hasábot tesszük, melyet úgy mozgatunk, hogy a tű mindakét theodolit irányzósíkjába be jöjjön, e helyzet a függélynek vesztegállása, melynek létrehozása után megkezdhető már a mérés. A tű a szögmérésnél mint irányjel s a hosszmérésnél mint végjel szerepel.

A Cséti-féle függélyveszteglő minő szerkesztmény?

Ennek szerkesztményét az $\frac{1}{4}$ -ed természetes nagyságban rajzolt: 90—91—91¹-ik képekről ismerhetjük meg. A 91-ik alaprajza, a 90. és 91¹-ik kép annak falvetülete. — A készülék alapja: (*g g*) vastábla, mely az (1) és (2) furáson át szilárdan megerősíthető a függély mögött készített deszka-állványhoz. Ezen alap (*u v*) oszlopának tetejére tolható, a 91¹-ik képen vázolt, léptékernyő (*u₁ v₁*) lemez hüvelyénél fogva. — Középrészén, alul az (*x*), felül a (*z*) csavaroknak kupos hegye közé van fogva, felszereléseivel együtt az: (*m f*) fogó-rúd. Ezen rúd (*i*) tömör vastokban előre-hátra tolható, ha (*k*) kengyelnek (*q*) kötőcsavarját lazán hagyjuk, melyet ezen mozgásában a (*h. h.*) jobb- és balról látható vékonyabb rudacskák is követnek. E rudacskák az (*i*) tömör test oldal hornyolatain áthúzva (*ö*) koronghoz vannak megerősítve. Ezen korong az (*o*) csavartokkal is összefüggésben van, minek következtében, ha (*q*) szorítócsavar megkötetik, az oldalrudak rögzítettnek, úgy hogy kö-

zöttük a fogórúd, (o) csavartoknak kezelésével kisebb mozdulatokra kényszeríthető. A fogórúdnak

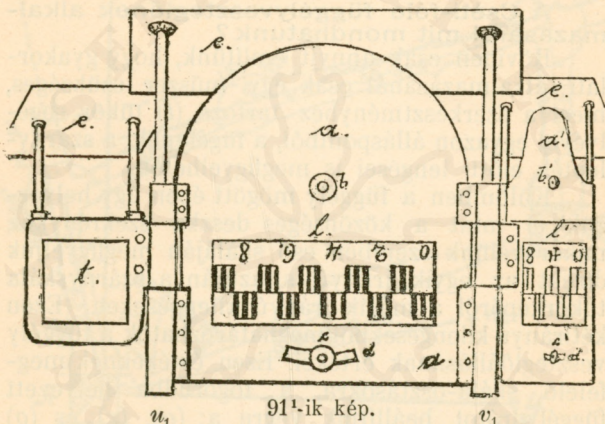


90—91-ik kép.

ellenkező vége gömbalakúvá van kiképezve, melynek belső félkör alakú mélyedésében a beállított

függély drót az (m) csavarral megfogható. — A forgómozgás szabályozására szolgál a baloldali oszlophoz erősített, s (cs) rugó elébe tolt (s) kar. Ennek segélyével, ha az (r) csavartokat forgatjuk a fogórudnak: jobb-bal irányú forgatása eszközölhető.

A vékony vaslemezből készült léptékes felszerelésnek középső részéhez a két oldal szárny



sarok pántokkal van foglalva. A középső rész és a jobboldali szárny kivágása mögött az (l) és (l_1) léptékek láthatók, míg a baloldali szárny ablakát a (t) tükörlap alkotja. Az üveglapok közé fogott papír léptékek, megfelelő keretekben az (a a_1) lemezekhez vannak (b b_1 -nél) erősítve és e megerősítési pontok körül forgathatók a hátlemeznek (d d_1) kivágásán belül s itt bármely helyzetben megis köthetők a kivágás előtt látható (c) kötőcsavarral. Ezen forgó mozgással sikerül a lépté-

keknek osztásvonalait a műszer függélyes pók-szálának irányíkjába állítani s így azon deszkalapnak, melyre a veszteglőt elhelyeztük nem is szükséges tökéletes vízszintesnek lenni.

Vízcepegéstől a léptékeket és a tükörlapot az (*e e*) ferde ernyők védik.

Használaton kívül az oldalszárnyak a közepső részre hajthatók, így az kisebb helyt elfér és könnyen szállítható.

A Cséti-féle függélyveszteglőnek alkalmazásáról mit mondhatunk?

Röviden csak annyit említünk, hogy gyakorlati alkalmazásánál csak egy műszer szükséges, mert a szerkesztményhez tartozó (*t*) tükör segélyével egyazon álláspontból, a függélynek, a szárnylépték előtti lengései is megfigyelhetők.

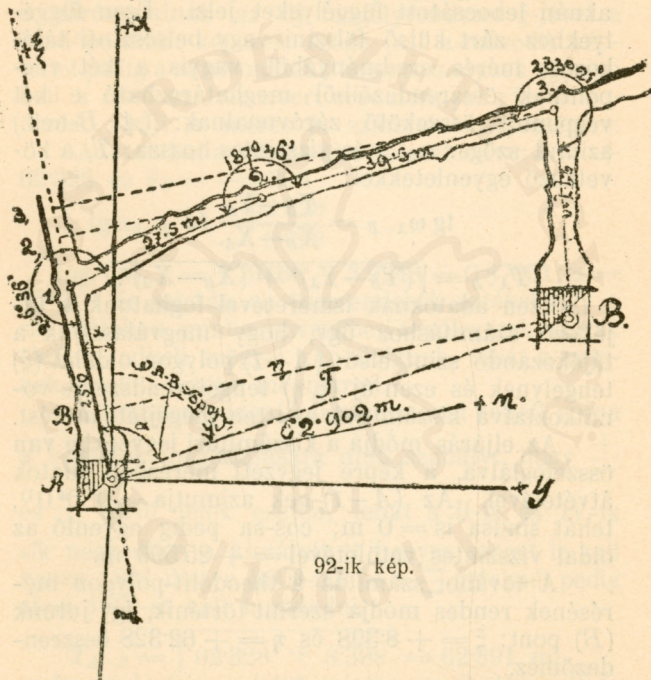
Külömben a függély mögött épen úgy helyezzük el mint a közönséges deszka szekrénykét, mikor velünk szemben eső skáláján megfigyeljük direkt az egyik irányú s azután a szárnyskála tükörképéről a másik irányú kilengéseket. Ezen kétirányú kilengésekből meghatározhatók a függély veszteglőállásának értékei. Ezen értékeknek megfelelő skála-osztásokra, a fogórudba helyezett függélydrótot beállítjuk végre a: (*q*), (*r*) és (*o*) csavaroknak kezelésével. Ha egy másik veszteglővel hasonló módon veszteglő állásba hozzuk a másik függélyt is, az így állandósított függélyeknek segélyével a kapcsoláshoz szükséges mérések kényelmesen keresztül vihetők.

Ezen veszteglőnek gyakorlati becse, a könnyű és egyszerű kezelésben, a czélszerűen elhelyezett és beosztott léptékeknek hátulról történő s védett világításában és az egy álláspontból való megfi-

gyelés könnyebbségében érvényesül; mely előnyök-nél fogva ez ideig fölülmulhatlan.

Hogy kapcsolják a mérést két átjárón keresztül?

Ha a két átjáró függélyes akna akkor a szállító osztályokon át lebocsátott függélyekkel a kap-



92-ik kép.

csolás legczélszerűbb. Az eljárás következő: összekötjük a két kérdéses aknát úgy a már tájékozott, mint a tájékozandó szinten lehetőleg egyszerű poligonnal, mely poligonnak utolsó pontjai úgy alól mint felül a nyugodtan álló függély drótok

lesznek. Hosszabb függélydrótok kilengéseit csökkentjük a függélyeknek folyadékba való sülyesztése által, sőt pontos eredmény biztosítására szükséges azokat, bemérés előtt veszteglő állásba is hozni a Cséti vagy Schmidt-féle függélyveszteglőkkel.

A 92-ik képünkön: (A) és (B) a két függélyes aknán lebocsátott függélyeket jelzi. Ezen függélyekhez zárt külső fölszíni vagy belsőszinti tájékozott mérés eredményéből, vagyis a két végpontnak összrendezőiből meghatározható e két végpontot összekötő záróvonalnak: ($A-B$ -nek.) azimut szöge: ω_{A-B} és vízszintes hossza: T , a következő egyenletekkel:

$$\operatorname{tg} \omega_{A-B} = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} \text{ és}$$

$$T_{A-B} = \sqrt{(Y_B - Y_A)^2 + (X_B - X_A)^2}.$$

Ezen adatoknak ismeretével foghatunk a tájékozó számításhoz úgy, hogy megválasztjuk a tájékozandó szint első: ($A-I$) polygon oldalát (ξ) tengelynek és ezen új (ξ, η) tengelyrendszerre vonatkoztatva kiszámítjuk az itten megejtett mérést.

Az eljárás módja a kiszámítási jegyzékbe van összefoglalva, a képre jegyzett mérésbeli adatok átvételével. Az ($A-I$)-nek azimutja $= 0^0 0' 0''$, tehát sinusa $= 0$ m; cos-sa pedig egyenlő az oldal vízszintes vetületével $= + 25.599$ m.

A további számítás a theodolit-polygon mérésének rendes módja szerint történik, így jutunk (B) pont: $\xi = + 8.398$ és $\eta = + 62.328$ összrendezőihez.

Ha tekintetbe vesszük, hogy e számítás (A) kezdő pontra van vonatkoztatva, tehát e pont összrendezői: $\xi_A = 0$ és $\eta_A = 0$ -val, úgy a fennebbi képletek hasonlatára írhatjuk az alsó szinti mérésekre vonatkozólag:

$$\operatorname{tg} \alpha_{A-B} = \frac{\eta_B}{\xi_B} \text{ és}$$

$$T_{A-B} = \sqrt{\eta_B^2 + \xi_B^2},$$

melyek közül az első képlettel meghatározott a záróvonálnak az új tengelyrendszer ξ -jével a kezdőpontnál: képezett szöge (α); a második képlettel pedig a záróvonálnak hossza, melynek egyezni kell a felső szinten nyert eredménnyel s így ellenőrzést nyújt a mérés és számítás helyességére.

Adatainkat a képletekbe helyettesítve: $\eta = +62\cdot328$ és $\xi_B = +8\cdot398$

$$\operatorname{tg} \alpha_{A-B} = \frac{+62\cdot328}{+8\cdot398}$$

$\log. \operatorname{tg} \alpha_{A-B} = 4\cdot79469 - 3\cdot9248 = 0\cdot87051$; $\alpha = 82^\circ 30'$ és miután az összrendezők értékei ugy a számlálóban mint a nevezőben tevőlegesek voltak elsőnegyedbeli szöggel van dolgunk, tehát a szögnek eredeti értéke megmarad.

Külömben pedig itt is alkalmazni kellett volna a végérték megtalálására ama szabályt, hogy $\frac{+}{-}$

és $\frac{-}{+}$ törtü jelek esetén, tehát a II-ik és IV-ik sík negyedben a kiszámított hegyes szöget le kell vonni 180° illetve 360° -ból és a $\frac{-}{-}$ jeleknél pedig ahhoz 180° -ot kell hozzáadni.

$$T_{A-B} = \sqrt{62\cdot328^2 + 8\cdot398^2} = 62\cdot891 \text{ m,}$$

mely eredmény, a felső szinten meghatározott és a képre írt eredménnyel: $62\cdot902$ m-rel, $0\cdot011$ m-ig, vagyis e hosszúságnál megengedhető hosszsmérési hibahatárán belül lévén, jónak mondható.

Most: $\alpha - \omega = x$. azaz: $82^{\circ}30' - 69^{\circ}45' = 12^{\circ}45'$ -el találjuk a két tengely rendszer egymástól való eltéréseinek szögértékét, mellyel ha az új tengelyrendszer szerint talált azimutokat rendre kisebbítjük, alsó szinti mérésünket a felsővel összehangzásba hoztuk, azaz tájékoztuk. Így:

$$(A-1) \text{ azimutja } 359^{\circ}60' - 12^{\circ}45' = 347^{\circ}15'.$$

$$(1-2) \quad \quad \quad = 76^{\circ}36' - 12^{\circ}45' = 63^{\circ}51'$$

$$(2-3) \quad \quad \quad = 84^{\circ}22' - 12^{\circ}45' = 71^{\circ}37'$$

$$(3-B) \quad \quad \quad = 187^{\circ}43' - 12^{\circ}45' = 174^{\circ}58'$$

Tájékozás után a nyert azimutokból új számítási szögek származnak, melyekkel a számítás újból foganatosítandó lesz, mi célból a szintes hossz változatlan logaritmusát átírva e fölé és alá, ezen új szög sin. és cos.-át keressük ki stb. miként a jegyzék ismételésében mutatva van.

Hogyan tájékozunk és kapcsoljuk a mérést két lejtős-aknán vagy guritón keresztül?

Ha a mérést két, nem függélyes aknán, hanem pl. guritón keresztül kell kapcsolni s tájékozni és a folyosók között több ily átjáróval rendelkezünk; ezek közül mindig az egymástól legtávolabb fekvő két átjárót válasszunk ki e célra, mert így hosszabb tájékozási vonalat nyerünk s pontosabb eredményre számíthatunk.

A kiszemelt guritók között, a tájékozott folyosón, a mérést végrehajtjuk, tekintettel arra, hogy a guritók előtt a végpontokat úgy helyezzük el, hogy ezekből kiindulva, a guritókon keresztül haladhassunk egész a tájékozandó folyosó szintjéig. Ez által itt két ismeretes pontot kaptunk, melyeket folytatólag szintén méréssel kell összekötni. Ezen két pontnak vízszintes egyenes összekötője szolgáltatja a záróvonalat. Az így teljesen bezárt mérés, a folyosókon, ha azok vasuttal

vannak ellátva, végezhető theodolittal, míg a gurítókon keresztül, ha akadályok fordulnak elő, theodolit helyett használhatjuk a kompászt is. Az ilyen összekötő kompász-mérésnél a kiinduló és végző theodolit pontok jeleire akasztott függély-zsinórokat az első és utolsó kompász huzatnak pontosan érintenie kell, még pedig oly helyzetben, hogy azokra a kompász, a vasuttól számítva 5—6 m. távolságban, felakasztható s így a hatás határán kívül leolvasható legyen. A közbeeső huzatok nagyobb hajlásszögeinek elkerülése végett czélszerű, különösen meredekebb gurítóknban, egyik pontról a másakra függélyekkel átkelni. A tájékozási számítás egészen a két függélyes átjárónál adott eljárás és képletek szerint történik t. i. ki kell számítani a záróvonálnak a tájékozott tengelyrendszerre, valamint a kezdőpontból kiinduló első polygon oldalra vonatkozó mérés szerinti azimutját. E két szög különbsége a tengelyrendszerek egymástól való eltéréseinek szögértékét megadja, minek ismeretével a tájékozás is meg van oldva.

Hogy kapcsoljuk a kompázmérést theodolit méréshez vagy megfordítva?

A kompázmérést theodolitméréshez kapcsolni egyszerű és annyiból áll csak, hogy az utolsó, vagyis kapcsolandó theodolit pont jelvasába függélyzött akasztunk és a függélyző hegye alatt, úgy, hogy annak hegye a zsinór közepére találjon, kifeszítettjük a huzatot, mely lehet kezdő, vagy záró huzat.

Kompázmérés pontjaiból, szükség esetén theodolittal akképen indulunk ki, hogy az utolsó hosszabb s oldalakon kifeszített huzatnak, melynek csapását már kompással levettük, a csavar kulcsok közelében fekvő két pontját felfüggélyez-

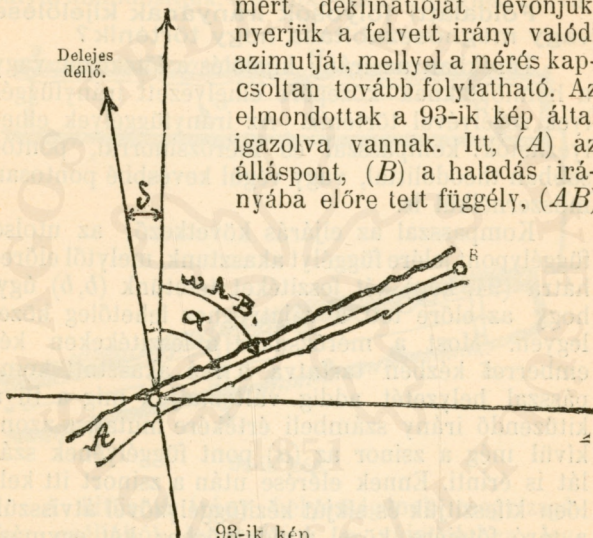
zük a főtére, miután a felfüggélyezett jelek távol-
ságát bármelyik csavarkulcstól meg is mérjük.
Most theodolitot állíthatunk az egyik felfüggélye-
zett pont alá, honnan a másikat megirányozva,
kiszámítható, vagyis ismeretes helyzetű s irányú
pontokból a theodolitmérés tovább folytatható.
A pontok felfüggélyezése és így azok rögzítésének
mellőzésével, úgy is elérhető a cél, ha az állvány-
ról lebocsátott függélyző segélyével állítjuk fel
műszerünket a zsinór fölé és ezen állásponttól a
zsinórnak minél távolabb eső részét irányozzuk
meg s visszük át a következő theodolit pontokra
a mérést.

Sokkal pontosabb eredménnyel oldható meg
a feladat, ha a theodoliton tájékozó kompász-fel-
szerelés van. Ilyen thodolittal, a kompázmérés
utolsó huzatának végpontján, melyet a főtébe
helyeztünk el, s melyre még nincs befolyással
delejes vonzás, felállunk. Álláspontunk előtt, mely
már a vasuttal felszerelt tárórészben is eshetik,
új függélyvasat veretünk s rá függélyt akasztunk.
Most az állásponton a zeróra beállított és meg-
kötött alhidádával műszerünket limbus tengelye
körül fordítjuk, úgy, hogy látócsövének irányzó
tengelye körülbelül az észak-dél irányba essék,
minek elérése céljából segítségül vehetjük a kézi
tájolót, azután felszabadítjuk a tájékozó kompász
mágnestűjét és a limbus paránycsavarának keze-
lésével bevágatjuk a mágnestűt pontosan az index-
vonalra, ha az indexvonások mellett még jobbra-
balra szokás szerint egy pár osztóvonal is talál-
ható, akkor a tű északi és déli végén megszerzett
leolvasások középértékére igyekszünk a nyuga-
lomban lévő tűt hozni. Ha ezen állást elértük, a
mágnestűt megkötjük és felszabadított alhidádával

az előttünk álló függélyre irányozunk. Irányozás után a szöget leolvassuk a limbuskörrel, mely irányunknak a delejes déllőtől való eltérése. A szögmérést többször ismételve meghatározható ily módon a delejes déllőtől való eltérés 1 szög percnyi pontossággal. E szög értékéből ha most

Valódi
déllő É

Delejes
déllő.



93-ik kép.

irányzatnak α a delejes déllőtől theodolittal mért össze, ω_{A-B} azimutja és (δ) a deklináció.

$$\alpha - \delta = \omega_{A-B}.$$

Ismert azimutú poligon oldalról hogy található a kompász-elhajlása?

Kompász mérések és tájékozásoknál szükséges tudni a megfigyelés idejére a kompász elhajlását,

mely bármely ismert azimutú polygon oldalról levehető következőképen:

Kifeszítjük a mérőzsinórt a felvett két rögpont között, ráakasztjuk erre a kompászt és leolvassuk e huzatnak delejes elhajlását, (α) -t. Ha a huzatnak ismeretes azimutja: (ω_{1-2}) , akkor annak deklinációja: $\delta = \alpha - \omega_{1-2}$.

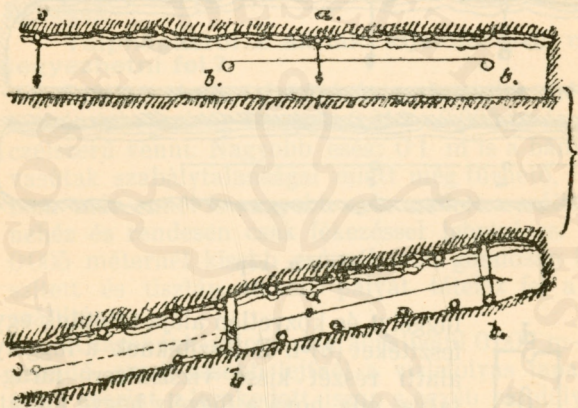
Földalatti folyosók irányának kijelölése vagy meghosszabítása hogy történik?

Tárókban az irány kijelölés a főtekőzet, vagy a homlokfáknak közepére elhelyezett irányfüggvények segítségével történik. Az irányfüggvények elhelyezhetők: kompasszal és mérőzsinorral, pontosabban theodolittal, vagy végül kevésbbé pontosan műszernélkül is.

Kompasszal az eljárás következő: az utolsó függélypontjelére függélyt akasztunk, melytől előrehátra (94. kép) két feszítéket tétetünk (b, b) úgy, hogy az előre tett a vájatvéghez lehetőleg közel legyen. Most a mérőzsinort a feszítékeken két emberrel kézben tartatva, a reá akasztott kompasszal helyzetét addig változtatjuk míg a tű a kitűzendő irány számbeli értékére mutat, s azonkívül még a zsinor az (a) pont függélyének szálát is érinti. Ennek elérése után a zsinort itt kellően kifeszítjük és síkját kézifüggélyzővel átvisszük a táró főtéjére, közel a vájatvéghez, két egymástól 5—8 m távolságban fekvő helyen. Ezen megjelölt helyekre függélyvasakat vagy csavarokat veretünk, melyeknek apró félremozdítása által a rájuk akasztott függélyzők hegye a zsinór síkjába a legnagyobb pontossággal beigazítható, s ezzel az iránykijelölés be is van fejezve.

Theodolittal az iránykijelölés vagy meghosszabbítás céljából felállunk az utolsó theodolit

pont alá (a) (94. kép), onnan visszairányozunk (c) pontra, miután vízszintes forgástengelye körül áthajtjuk a látócsövet, akkor első helyzetéből az alhidádát forgatjuk függélyestengelye körül 180 esetleg 200°-kal. Az így beállított műszernek irányzó síkját ha most a vájativég előtt elhelyezett irányfüggélypárral állandósítjuk, a feladat szintén meglesz oldva.

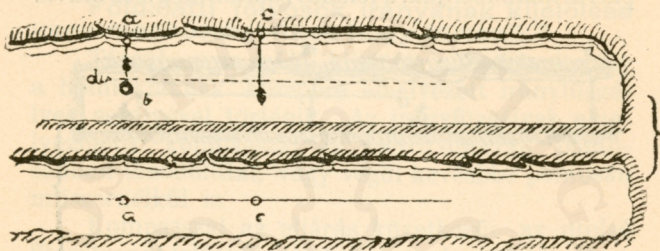


94-ik kép.

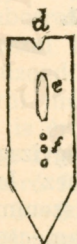
A kitűzött irány helyességének megvizsgálása céljából lebocsátjuk a vájativéghez legközelebb fekvő függélypárt, ezeken szabadszemmel irányozva beintjük a vájativégbe egy bányamécseknek lángját. Ha a beintett mécs a vájativég függőleges középvonalában áll, a haladás iránya helyes, különben a vájativég egyik oldalfala utána szedendő, úgy hogy a mécs a középre essék. Az irány meghosszabbítás műszerrel csak időnként 100—200 m előhaladás után eszközözlendő, kisebb távolságoknál elegendő, ha közben egyszerűbb

módon, műszer nélkül helyezzük át ideiglenesen az irányfüggélyeket, következőleg:

A 95-ik kép fal- és alapvetületű rajzán (a) és (c) a két utolsó irány függély, melyeknek iránya szerint a vájatsvéghez közelebb két új függély helyezendő el, e célból lebocsátjuk (a) jeléről a



94-ik a. kép.



94-ik b. kép.

függélyt és közvetlen alája tétetünk egy feszítéket (b)-t. E feszítéknek a függély alatti részét kissé vízszintesre faragtatva, oda hová a függély hegye mutat, késünk hegyével beleszurva egy ékalakú nyílást csinálunk. Ezen ékalakú nyílásba szurjuk lapjával az irányra k. b. merőlegesen a kártyapapír vagy vaslemezről is könnyen előre elkészíthető (d) nézőket, melyet a képen $\frac{1}{4}$ természetes nagyságban rajzoltunk, függélyes állásnál a lap tetején lévő bevágásnak ép a függély hegye alá kell esni, mit kezdetben, ha mindjárt nem találtunk el a nézőke ide-oda való mozditásával könnyen elérhetni. Erről meggyőződve leeresztjük előtte, s egy méccsel megvilágítjuk

a másik (c) függélyt. Nagyobb távolságnál a nézőke (e) hasitékán, kisebbnél az (f) apró lyukasztásain át beintjük előbb az egyik, azután a másik elhelyezendő új függélyeknek megvilágított jeleit. Ezen jeleket a főtén állandósítva a róluk lebocsátott függélyszálaknak a nézőke és (c) függély irányába bele kell hogy essenek, mi czélból a jeleknek szükség esetén való félre mozdítása kissé mindig lehetséges.

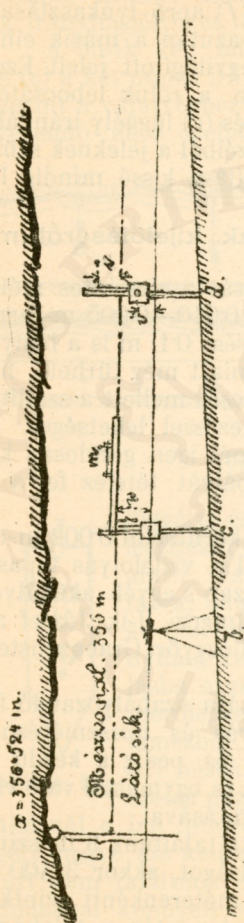
Talphágásról s annak kijelöléséről mit jegyezhetni fel?

Szállító tárók talphágását a vízszintes méterenkénti hosszúság szerint: 0'010—0'005 m-terrel czélszerű venni. Nagyobb esés: 0'1 m is a bányavasútak szabálytalanságai miatt még türhető, hanem már ennél is nagyobb esés mellett a szállítás nehéz és rendesen csak fékezéssel lehetséges. A 0'005 méternél kisebb esésnél igen gondosan készített és tisztán tartott pályát tételez fel a jó szállítás.

Altáróknak talphágása körülbelül 0'002 m-rel veendő, ennél kisebb lejténél a vízlefolyás tapasztalat szerint a lerakodott iszap s egyéb akadályok miatt nem tökéletes. A selmeczi II-ik József altáró talphágása 0'00036. A diósgyőri Graenzenstein altáróé 0'0005 m stb.

A talphágás megállapítása szabályozandó folyosó részeknél a szintmérés és hosszsmérésnek végrehajtásából következik és pedig a kezdő és végpont szintkülömbségének és egymástól való vízszintes távolságának kiszámításával.

Pl. ha a két pont között találtunk 3 m szintkülömbséget és 400 m távolságot, akkor $3:400 = 0'0075$ m-rel a vízszintes méterenkénti szintkülömbség. Ennek meghatározása után a talphágás



96-ik kép.

pontos betartása céljából szintjelző szöget tétetünk a kezdő pontra és talphágásmérőt adunk a munkás kezébe, mely ha 4 m hosszú: $0.0075 \times 4 = 0.030$ m vastag vaslapot szegez-
tetünk a talphágásmérő egyik lába alá. Tehát a hosszegységre eső talphágásmérő hosszával való szorzatából nyerjük a felpóczolás magasságát.

Ennél jobb eljárás, ha a táró főtéjében állandó távolságokban pl. 5—5, 10—10 m-re beszintezett állandó jeleket tétetünk és e jelektől mérendő talpmagasságokat időnkint a munkásnak megadjuk. Kisebb emelkedésű altáróknál szokás a táró oldalán mészvonalat kijelölni, melynek magassági rendszála mérésünkből ismeretes, e mészvonaltól azután a főte és talpra mérendő távolság szintén időnként megadandó; mely távolságok a táró elő-

haladása szerint igen kényelmesen és elég pontossággal, egy torzítva szerkesztett szintezési térképről mérhetők le.

A mésvonal időnkénti pontosabb kijelölése hosszabb altárók hajtásánál a szintmérőműszerrel eszközölhető. Ezen célból (96-ik kép) felállunk a szintmérőműszerrel a vájativég előtt (*b*) ponton úgy, hogy a megelőző szintmérés által visszahagyott utolsó pont látható legyen.

E pont jelére akasztott szintmérőléczre irányozva leolvassuk a vízszintes pókszál helyzetét, mely leolvasás értékét, $l = 0.911$ ha a pont magassági rendszálából levonjuk, találjuk műszerünk látósikjának magasságát $356.524 - 0.911 = 355.613$ m, azután előnyösen használható a cél táblás lécz a kijelölésnél, melyet (*c*) ponton felállítunk, cél tábláját a látósik magasságába csusztatva. Most a mésvonal magasságát megállapítjuk tetszés szerint; kedvező fekvése leendő, ha azt az utolsó pont (*a*) kotájához legközelebb fekvő egész számmal vesszük, így pl. ha (*a*) kótája tengerszintre vonatkoztatva: 356.524 m volna, akkor vesszük a mésvonal magasságát kereken 356 m-rel.

A látósik és mésvonal kótája közötti különbség: $356 - 355.613 \text{ m} = 0.387 \text{ m}$ adja azon (*p*) állandó magasság értékét, mely addig, míg a műszer álláspontja nem változik, bármely más pontokra állított és ott cél táblájával a látósikba beintett lécznek átllyugatott normál pontjától a mésvonalig mindig ugyanaz marad. Ha tehát, egy léczdarabot egy a cél táblához erősített s ott csavarral szabályozható hüvelyből az átllyukasztástól mért: 0.387 hossza kitolunk, akkor ennek simára levágott felsővégére rátehetni egy libellás lécznek (*m*) egyik végét, míg másik végét a táró

oldalfalához támasztva a libellát bevágásra hozzuk, mikor a lécznek alsó éle mellett kijelölhető a mésvonal, vagy annak egyes pontjai. Tovább vive a cél táblás léczet pl. (d) pontra, itt cél tábláját a látósíkba beintjük. A cél táblával együtt mozgván, lennebb száll a léczdarab vége is, melyre ha a libellás léczet feltesszük, előbbi módon nyerjük a mésvonal meghosszabbítását. Így e síkban tetszés szerinti részletek határozhatók meg. a folyosónak úgy jobb, mint bal oldalán, melyeket ha mésvbe mártott ecsettel, lécz mellett összekötünk, kijelöltük a mésvonalat.

Mily egyszerű ezen eljárás a Cséti-féle magyar szintmérő műszerrel, azonnal belátható. Ezzel ugyanis a (b) pont függélyesébe felállva, az álláspont és a megválasztott mésvonal kótájának különbségével: $356.524 - 356.000 = 0.524$ m-rel elcsusztatjuk a műszert, azaz felülről zéróval kezdődő függélyes rudjának: 0.524 m-es osztására állítjuk. tehát épen a mésvonalnak vízszintes síkjába. Most nem kell egyebet tenni, mint a látócsövet a folyosó oldalainak bármely kijelölendő pontja felé irányozni és ott azzal egy megvilágított tárgyat beinteni, a beintett tárgy, vagy akár a mécs maga, mindenhol a mésvonal vízszintes síkjába esik.

Az akna alakjának szelvények útján való meghatározása hogy történik?

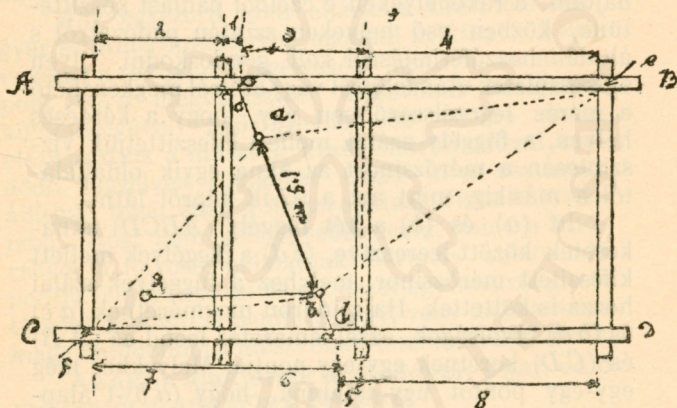
Régi aknák eltorzult alakjának szabályozása végett szükséges az aknát kellő számú szelvények felvétele által lehetőleg hiven rajzban feltüntetni. Ezen aknamérés céljából lebocsátunk két függélyzőt, ha lehet a két szállító osztályban, különben pedig a járó osztály melletti akna-szakaszban oly mélységre, míg ezek a gárdozatot nem érintve, még szabadon lengenek, s egymástól való távol-

ságuk lehetőleg nagyobb. Most bemérjük a legfelső szinten e két függély egymástól való vízszintes távolságát, alúl a függélyek fölötti legközelebb szinten, a függélyszálak mellé szintesen egy vastagabb léczet szögeztetünk, ezen léczen a nyugodtan álló függélyek drótjának helyzetét, ha azok itteni távolsága a fent mért távolsággal megegyezik kijelöljük és a jelzett helyekhez a függély drótokat odakötözzük. Az így állandósított függélyek segélyével most foganatosítható a szelvény mérés. Ezen mérést, szintek rakóhelyein, vagy más ponton is, hol az akna alakja változik szokás végrehajtani; a rakóhelyeken e célból padlást készítetünk, közben eső helyeken szintén padozatról általában hozzáférhetésről kell gondoskodni. Ilyen előkészületek után felülről vagy alulról megkezdhető a mérés legcélszerűbben úgy, hogy a kérdéses helyen, a függély szálak mellett kifeszítettjük vízszintesen a mérőzsinórt az akna egyik oldalfalától a másikig, mint azt a 97-ik képről látni.

Itt (a) és (b) a két függély $(ABCD)$ akna-keretek között leeresztve, $(c\ d)$ a függélyek mellett kifeszített mérőzsinor, melyhez a függélyek száalai hozzá is köttettek. Ha zsinoron megméretnek $(a\ c)$ és $(b\ d)$ távolságok, ezzel ismeretes leend az $(A\ B)$ és $(C\ D)$ keretnek egy-egy pontja. Melyekhez még egy-egy pontot úgy találunk, hogy $(a\ b)$ -t alaponak tekintve megmérjük a rája legkedvezőbben alakítható háromszögek oldalait u. m. $(a\ e)$ és $(b\ e)$ -t; valamint $(a\ f)$ és $(b\ f)$ -et. E háromszög- oldalak méretei után alakított metszéspontok az (e) és (f) pontokat szolgáltatják, melyeket az összetartozó (c) és (d) -el összekötve találjuk az akna-keret hosszoldalainak egyenes vonalait. Ha (c) -től és (d) -től az 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 távolságok mé-

reteit is levesszük, ezzel e síkban, az aknának képe megszerkeszthető. A további szelvény mérést hasonlóan folytathatjuk addig, míg függélyeink engedik. Ha még lennebb kell menni, akkor szükséges: vagy egyik, vagy mindkét függélyt alkalmas helyre áthelyezni.

Az áthelyezésnél tekintettel kell lenni az új függély, vagy függélyeknek a régiekhez való kölcsönös fekvését biztosító adatok megszerzésére. A 98-ik képen az (a) függély áthelyeztetett, (b) mint a további mérésre is alkalmas meghagyatott. Ha (a)-nak megjelölve maradt pontjától (a,g), vala-



97-ik kép.

mint az új alapvonal (b,g) megmérték az utolsó szelvénynél, akkor a kölcsönös fekvés is ismert és a mérés folytatható az új alapvonallal, melytől, vagy annak meghosszabbításától a nyílakkal jelölt méretek leevendők.

A megszerzett méretek és vázlatrajz segé-

szőlő és a szőlő
szőlőszőlő. A szőlő

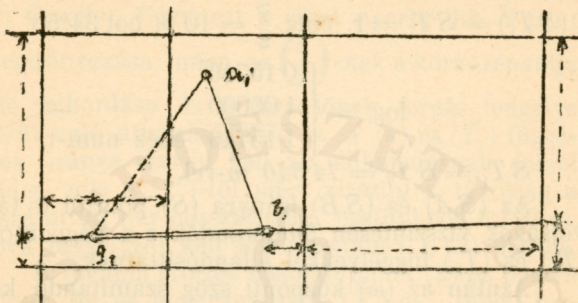
20



1851

/1866

gélyével a szintes szelvények alaprajza már megszerkeszthető. A rajzot, hogy szembeötlő legyen,



98-ik kép.

különböző színű tussal szokás kihuzni. Hogy a hossz- és keresztmetszetet is elkészíthessük, ahhoz nem kell egyéb, mint a szintes szelvényeknek egymástól való távolságát is feljegyezni.

Körvonal kitűzése tárókban.

Mi módon tűznek ki körvonalu kanyarulatokat a föld alatt?

Általában mondhatjuk, hogy ezeket rendszerint a visszafelé hosszabbított hur segélyével szokás kitűzni. A gyakorlati megoldás bemutatására álljon itt a 99-ik képen felvett egyszerű példa. Itt legelőször is megmértük az (SA) és (SB) táróirányok által képezett φ szöget:

$$\varphi = 69^{\circ} 40'$$

Felvettük a görbületi sugár hosszát: 10 m-el,
 $\rho = 10$ m.

Ezen adatok segélyével legelőször az érintés

— vagyis a köralak kezdő pontjait (T_1) és (T_7)-et kell kiszámítani, az (S) csúcspontból mérendő ez adatok $SO T_1$ és $SO T_7$ derékszögű háromszögekből:

$$(ST_1) = ST_7 = r \cdot \cotg. \frac{\varphi}{2} = 10 \times \cot 34^\circ 50'$$

$$\log. = \begin{cases} 0.15746 \\ 1.00000 \\ 1.15746 \end{cases} \text{ ehez num-t.}$$

$$ST_1 = ST_7 = 14.340 \text{ m-rel.}$$

Az (SA) és (SB) irányra (S) ponttól e távolságok vízszintesen felmérendők s a végpontok (T_1) és (T_7) függvényekkel állandósíttatnak.

Azután az (ω) központi szög számítandó ki:

$$\omega = 180 - \varphi = 110^\circ 20'$$

Ezt a részletezés mérve után elosztjuk tetszés szerinti részre. Példánkba fel van osztva 6 részre, legyen egy ily rész $= \alpha$ -val.

$$\frac{\omega}{n} = \frac{110^\circ 20'}{6} = \alpha = 18^\circ 23' 20''$$

Ennek ismeretével tudjuk a hurhosszát is h -t, mert

$$h = 2r \sin \frac{\alpha}{2} = 20 \times \sin 9^\circ 11' 40''$$

$$\log. = \begin{cases} 1.30103 \\ 9.20354 \\ 0.50457 \end{cases} \text{ ehez num-t.}$$

$$h = 3.195 \text{ m lesz.}$$

Az (α); $\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ és (h) ismeretével hozzá fogha-

hatunk a kitűzéshez. E célból felállunk a műszerrel (T_1) ponton, mellyel zéróra állított noniusa mellett megirányozzuk (B) pont függélyét,

azután $\frac{\alpha}{2}$ értékkel elfordítjuk jobbra az alhidáda kört és ezen irányban alkalmas helyen elhelyezzük (k) függélyt, Ugyanezt a sikot nyerhetjük S pont megirányozása innen az $\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ -nek a körközéppontja felé felhordása és a látócsőnek forgás tengelye körül való áthajtása által is. A (k) és (T_1) függélyek iránya szerint kell az előhaladásnak folyni addig, míg a (T_1) -től mért vízszintes távolság a kiszámított húr hosszát eléri, esetünkben 3.195 m, hová függélyzött kell állandosítani t. i. (2) pontba.

A további kitűzés szempontjából (2)-es pontra állunk fel és megirányozzuk (T_1) -et. Innen fordítjuk az alhidádát (α) szög egész értékével és elhelyezzük ez irányban az (m) irányfüggélyt, tehát az (m) és (2) szerint megy előre a vájativég míg a húrhossza 2-estől fogva felnem mérhető ezen irányra is. A következő eljárás ez utóbbinak ismétlése. Megindítható a munka (T_7) pontból is a leírt módnak kaptájára, miáltal találtuk a körvonal: 1., 2., 3., 4., 5., 6. és 7. pontjait.

Megemlíthető, hogy a műszer mihelyt az (1) és (2)-es pont kitűzetett vele, már nélkülözhető is, mert a húr hosszához $(T_1 \ m \ 2)$ háromszögből kiszámítható $(T_1 \ m)$ másik befogója a háromszögnek:

$$T_1 \ m = t = h \operatorname{tg} \alpha,$$

$$\log. = \begin{cases} 0.50457 \\ 9.52171 \\ 0.02628 \end{cases} \text{ ehez num.-t.}$$

$$t = 1.062_4$$

A kiszámított (h) és (t) -vel szerkeszthető egy modell-háromszög, melyet ha $T_1 \ 2$ vízszintesen ki-

feszített mérőzsínorra úgy fektetünk, hogy csúcspontja épen a 2-es függélyjelénél, derékszöge a (T_1) függélyjelénél álljon, akkor az átfogó iránya után történik az előhaladás a hur hosszának eléréséig. Azután a háromszöget átvisszük (3, 2) zsínór mellé és így tovább. Ha a (t) érték oly hosszúra jönne ki, hogy a táró szélessége a modell kezelését nem engedné meg a hur értékének kisebbitésével segíthetünk a dolgon. Úgyanis (2—3) között felezett hur ($p\ i$) merőlegese szintén arányosan fele az ($n, 2$) merőlegesnek. Ezzel modell háromszögünk a: ($p\ 3\ i$) kisebbitett alakot nyeri, melynek a kitűzésnél csúcspontja a 3-ashoz, i pontja a hur felezéséhez kell, hogy kerüljön.

Alagutak kitűzése.

Alagutak kitűzésénél minő eljárás kövendő?

Alagutak kitűzésénél ép oly eljárással érhetni el a czélt mint minővel két földalatti pontnak táróval való összekötése eszközözendő.

Legelőször is a két egybekötendő pontot kell kijelölni és e pontokat folytonos méréssel összekötni. A mérés külső része ha csak lehet háromszögeléssel, különben pedig a földalatti rész min-tájára polygon méréssel ejtendő meg s kétizben megejtett egybevágó mérés után tűzendő ki mindig az összekötő egyenes iránya és talphágása.

Ha a kélpont beméretett akkor ismeretes e pontoknak összrendezői. Legyen az átlörés két kiinduló pontja: (1) és (5); és ezek összrendezői: $X_1\ Y_1\ Z_1$; valamint $X_5\ Y_5\ Z_5$. Akkor az összekötő egyenes: azimut szöge az 1 pontból való kiindulás

$$\text{mellett: } \omega_{1-5} = \frac{Y_5 - Y_1}{X_5 - X_1}$$

valódi hossza:

$$H = \sqrt{(x_5 - x_1)^2 + (y_5 - y_1)^2 + (z_5 - z_1)^2}$$

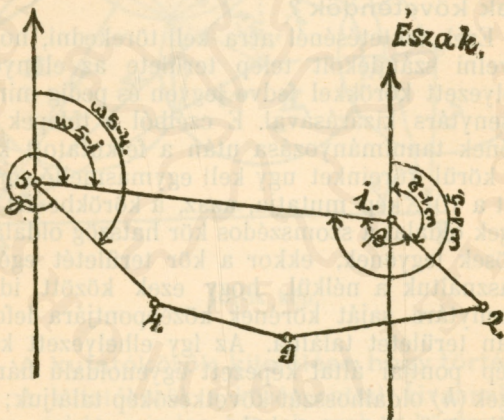
ismert képletekkel számítandó ki.

A talphágást ‰ ezer hoszegységre találjuk:

$$\pm h = 1000 \frac{z_5 - z_1}{H}.$$

Az (5)-ös pontból indulva ki az azimutszög értékét kell csak 180 esetleg 200°-kal változtatni.

Minthogy a kitűzést mindég a polygonnak kezdő vagy végső oldalára kell viszonyítani, szük-



100-ik kép.

séges ezen oldal és az összekötő egyenes közötti kerületi szöget is ismerni, mely a 100-ik kép nyomán 1. pontban:

$$\beta = \omega_{1-5} - \omega_{1-2}$$

2. pontban:

$$\gamma = 360^\circ - (\omega_{5-4} - \omega_{5-1})$$

Tehát az esetben ha az azimutok különbsége által pótszöget kapunk mint a 2-ik esetben, akkor az azimutok különbsége levonandó 360° -ból (γ) kerületi szög meghatározásánál.

A kerületi szögeket mindkét oldalon kitűzve, az irány és talphágás pontos betartása mellett a találkozás az 1. és 5. pont között történik.

Kutatókörök.

Kutatókörök fektetésénél miféle vezérelvek követendők?

Ezek fektetésénél arra kell törekedni, hogy a művelni szándékolt telep területe az előnyösen elhelyezett körökkel fedve legyen és pedig minden versenytárs kizárásával. E célból a telepek fektetésének tanulmányozása után a felkutatott kibúvás körül köreinket úgy kell egymásmellé sorozni mint a 101. kép mutatja, azaz, a körökbe irt hatszögek oldalai a szomszédos kör hatszög oldalaival közösek legyenek, ekkor a kör területét egészen kihasználtuk a nélkül, hogy ezek között idegen versenytárs saját körének középpontjára lefoglalatlan területet találna. Az így elhelyezett körök közép pontjai által képezett egyenoldalú háromszögek (h) oldalhosszát következőkép találjuk; abc derékszögű háromszögből:

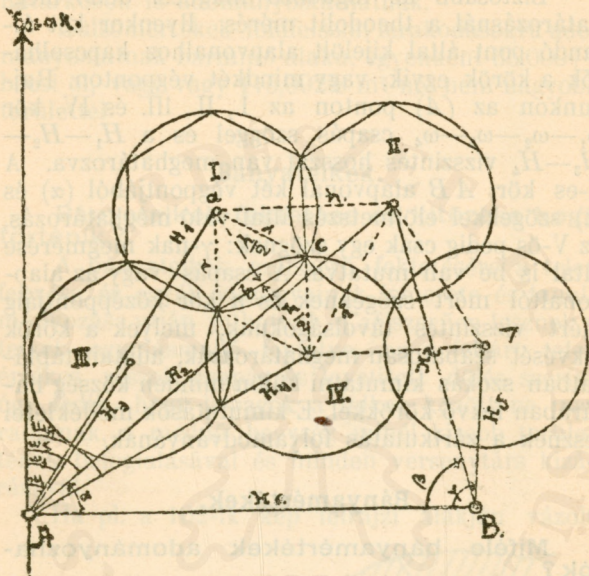
$$\frac{h}{2} = \sqrt{r^2 - \left(\frac{r}{2}\right)^2} = \frac{r}{2} \sqrt{3}, \text{ vagy}$$

$$h = r \sqrt{3}.$$

Minthogy a zártkutató körnek törvényes hosszúságú sugara:

224 bécsi öl = 424·81 m ezzel.

$h = 387·979$ b. öl = 735·796 m.



101-ik kép.

A kutatókörök kijelölése hogy történik?

A kutatókörök a középponttal kívannak jelölve, tehát minden körnek csak a középpontját kell valamely állandó jelhez kötni. Állandó jelül kataszteri felmérési pontok, országutak keresztezése, nagyobb hidak sarka stb., vagy általunk készített biztos, el nem mozdítható tárgyak választandók.

Ezen állandó jeltől meg kell határozni a körök középpontjának vízszintes távolságát, melyhez a

szükséges 2-ik adatot: a csapás szöget, szokás szerint kompasszal mérik.

Biztosabb az ingadozó mágnesi déllő meghatározásnál a theodolit mérés. Ilyenkor két állandó pont által kijelölt alapvonalhoz kapcsolhatók a körök egyik, vagy mindkét végponton. Rajzunkon az (A) ponton az I., II., III. és IV. kör $\omega_1—\omega_2—\omega_3—\omega_4$ csapás szöggel és a $H_1—H_2—H_3—H_4$ vízszintes hosszal van meghatározva. A II-es kör AB alapvonal két végpontjából (α) és (β) szögekkel előlmetszés által való meghatározás, az V-ös pedig csak egy szögnek: γ -nak megmérése által is be van mutatva. A csapás- vagy az alapvonalról mért szögeknek és a kör középpontjáig mért vízszintes távolságoknak, melyek a körök fekvését szabatosan meghatározzák, adatait táblázatban szokás kimutatni külön minden község határában fekvő körökkel. E kimutatások mellékletei lesznek a zártkutatás folyamodványának.

Bányamértékek.

Miféle bányamértékek adományozhatók?

Jelenleg fennálló bányatörvényünk csakis sikbányamértékeket, határközöket és külső mértékeket adományoz.

A sikbányamérték alakja derékszögű téglalak, melynek területe $12,514 \square$ bécsi öl vagy $45,116 \cdot 4 \text{ m}^2$ s melynek rövid oldala: $56 \square$ b. öl-nél vagy $106 \cdot 2 \text{ m}$ -nél kevesebb; hosszabb pedig: $224 \square$ b. öl vagy $424 \cdot 8 \text{ m}$ -nél több, nem lehet.

Határközök alakja szabálytalan sok szög is lehet a sikbányamértékek által körülvelt köz fennmaradott alakja szerint, de területének egy sik

bányamértéknél kisebbnek kell lenni. Kivétel ez alól a szén, hol $45,116.4 \text{ m}^2$ területnél nagyobb határközők is adományoztathatnak.

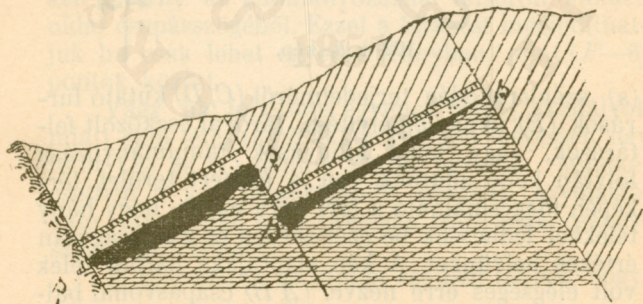
Külsőmértékek földfelszíni lerakodásokra adományoztatnak bármilyen alakú, egyenként $35,000 \square$ bécsi öl, vagy vagy $115,092.8 \text{ m}^2$ -nél nem nagyobb területtel.

Bányatelkek.

Bányatelkek fektetése és kitüzése hogy történik?

A bányatelkek célszerű fektetésére a telep fekvése és egyéb viszonyainak ismerete és tanulmányozása útján juthatunk. Célszerűen lesznek a telkek egymásmellé fektetve, ha a feltárt telep értékes részeit csapás és levetített dőlés szerint úgy fedik, hogy hézagok a telkek között ne maradjanak, a meddő hegység minél kisebb területének befoglalásával és minden versenytárs kizárásával.

Ha pl. a 102-ik kép felrajzi alakján vázolt



102-ik a) kép.

bányatelek. A bányamértékek térképének egy példánya az adományozási kérvény mellé, a kerületi bányahatóságnak csatolandó.

Kijelölésnél a sarok pontok jelölendők ki u. m. 1, 2, 3, 4, 5 és 6 ahol csak valamely elháríthatlan akadály azt meg nem gátolja. Szabályszerint az adományozási térképen minden oldalnak, valamint az adományt biztosító alapvonalnak is hosszúságát és csapás irányát fel kell sorolni, az egyes mértékek területével. A kitűzés az alapvonalból indítandó meg kompasszal vagy theodolittal.

Kompász kitűzésnél az elsőmérés óta e kitűzésig terjedő időköz alatt történt mágnesű irányváltozásának meghatározásával kell kezdeni a munkát. E célból felmérjük most mégegyszer az alapvonalat s a mérés adataiból kiszámítjuk jelenlegi csapásszögét. Legyen az adományban felsorolt csapásszög: ω_2 , az újabb méréssel talált: ω_1 akkor a különbség;

$$\pm k = \omega_1 - \omega_2.$$

Tehát hogy adományunkhoz hiven teljesíthessük a kitűzést, ezen különbséget *saját jelével le kell vonni* az adományozásnál felsorolt minden oldal csapásszögéből. Ezzel a kitűzést megindíthatjuk ha csak lehet egyenes irányban, mint ($F-6$) pontok között.

Vagy ha folytonos egyenes irány, akadályok miatt nem létesíthető akkor polygon méréssel, úgy mint (E) és (1) pontok között jeleztük. Mindkét esetben a két összekötendő pontnak egymástól való távolságát és e távolság irányának csapásszögét kell ismerni.

A csapásszög az utóbbi esetben tudjuk, hogy:

$$\omega_{E-1} = \frac{y_1}{x_1} \text{ és a távolság:}$$

$$T_{c-1} = \sqrt{x_1^2 + y_1^2}$$

Poligonnal lehetőleg addig haladunk a fenebb kiszámított csapást körülbelül betartva, míg az (1) pontot elértnek gondoljuk, ehez lehetőleg közel vagyunk, mondjuk (c) pontig. Itt állandó jelt hagyva kiszámítjuk eddig vitt mérésünk alapján (c) pont összrendezőit: y_c és x_c -t; ezekkel ($c-1$) távolság csapása és hossza is ismeretes, mert:

$$\omega_{c-1} = \frac{y_1 - y_c}{x_1 - x_c}$$

$$T_{c-1} = \sqrt{(x_1 - x_c)^2 + (y_1 - y_c)^2}$$

Most kifeszítettjük vízszintesen a mérőzsinórt (c) ponton a kiszámított ω_{c-1} csapás irányban és felmérjük a (T_{c-1}) távolságot rá, mellyel az 1 pontot ki is jelöltük.

Ha a zsinor nem volna vízszintesen kifeszíthető, kihuzatjuk ferdén; (γ) hajlásszögének megméréseivel ekkor ferde hosszát H kell rámérni.

$$H = \frac{T_{c-1}}{\cos. \gamma.}$$

Teodolit kitűzésnél az eljárás hasonló az előbbihez. Itt a megmért kerületi szögekkel s a kiinduló oldal azimutjával számítjuk a többi azimutokat és ezekkel a bemért pontok összrendezőit a már ismeretes szabályok szerint.

VI.

Bányatérképek.

A bányatérképek hogyan osztatnak fel?

Felosztatnak két részre u. m.:

1. Vezér vagy átnézeti,
2. Részletes vagy különleges térképekre.

Miben különbözik az átnézeti térkép a részletes térképtől?

Vezér-térképen szokták a bányaművet egész kiterjedésében szemléltetendővé tenni a könnyebb áttekintés és felosztás céljából. Ennek alaprajzára rajzolják a földfelszíni tárgyakat, épületeket, műveket, a domborulatot feltüntető rétegyűrűket, a földalatti bányaművelés főbb szintjeit és főbb vetőit, végül halvány színezéssel a felületnek különböző kőzeteit és vékony vonalakkal a részletes térképek határvonalainak tervezetét. A vezér-térképhez szükséges még a felrajzot esetleg a függélyes metszetet is megszerkeszteni.

Részletes térképekkel s ezek metszetei és lefejtő lapjaival kell a bányát minden legkisebb részleteiben is ismertetni, tanulmányozhatóvá tenni. E célból az átnézeti térképet sokkal kisebb mértékben szerkesztik mint a részletest. Annak kisebbitési aránya: ahol azt szabály nem gátolja $\frac{1}{50000}$ — $\frac{1}{1600}$ — $\frac{1}{1000}$ közt, ennek $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{100}$ közt, sőt nagyobb mérték is szabadon választható a helyi viszonyok legczélszerűbb tekintetbe vétele mellett

s ha lehet, úgy hogy az utóbbi mindég az átnézeti térkép mértékének többszöröse legyen. Nálunk csak a bányatelkek és zárkutatási térképek kisebbitési arányát szabja meg a törvény $1/_{2880}$ kataszteri arányszámmal.

Az átnézeti térkép eredetije külön asztalra felragasztva tartandó viaszkos vászonnal letakarva.

Részletes térképek lapjait vászonra, kártyapapírra, tükörüvegre sőt czinklemezekre szokták felhúzni. A tökéletesen kiszáritott kártyapapírra felvont jó papír olcsó, tartós és változatlanságánál fogva czélszerű is.

Az átnézeti térkép nagysága úgy szélesség mint hosszban 1—2 méterig terjedhet.

Részletes térképek lapjainak szélessége: 0.4—0.6, hosszúsága: 0.5—0.8 m-rel vehető.

Részletes térképek lapjaira különösen meredekbben dülő telepeknél legfentebb 3, egymás alatt fekvő bányaszintnek szintes vetülete teendő fel, úgy hogy az alsó 3-ik szint, a következő lapon mint felső szint az ennél mélyebben fekvő két szinttel kiegészítetten, ismétlődjék.

Részletes térképekhez szintén megszerkesztendő a falvetület, ezenkívül pedig hossz- és kereszt-metszetek és a lefejtés térképei.

Adva van a rajzpapír nagysága, hogy találjuk ehhez a kisebbités mértékét?

Felmérés után ismeretes a lerajzolandó bánya (H) hosszkiterjedése. Megmérendő a papír hossza, mely a margóra szánt hossz levonása után legyen:

(h); ekkor a kisebbités: $K = \frac{h}{H}$ -val.

Pl. ha a papír 0.9 m hosszú és a bánya 398 m. Margóra vonjunk le: 0.1 m. t.

$$k = \frac{0.8}{398} = \frac{1}{497.5} \text{ vagyis}$$

kikerekítve, de mindég a legközelebbi kisebb viszonyszám egészére:

$$k = \frac{1}{500}.$$

Bányatérképek szerkesztése mi módon történik?

A bemért szögpontoknak rajzpapírra hordásával szerkesztjük legelőször is a térképnek alaprajzát s ezután a pontoknak szintkülömböségi adataival a függőleges vetületet, melyekből végül megszerkeszthetők a szükséges metszetrajzok.

A vízszintes vetület megszerkesztésének hány módja van?

A szerint a mint felületesebb gyors, vagy pontos munka felel meg a kíváncsnak. e vetületet kétféle képpen rajzolhatjuk ú. m.: 1. az azimútszögnek mechanikai uton való felhordásával, és 2. kiszámított összrendezőkkal.

A mechanikai felrakást hogyan eszközöljük?

Ezt rendesen inkább csak a kompasz-felvételeknél alkalmazzuk, s legcélszerűbb ugyanazon kompasszal rakni fel, melyet a felvételre használtunk. Ha olyan térképre kell felrakni, melyen a valódi, vagy delejes bélvonal, s ezen kívül, mint ilyen esetben szokás, a kiinduló pont is, adva van, akkor következőleg jutunk célhoz: a felrakásra használni szokott merev és vízszintes asztallapra fektetjük a kiegészítendő térképet, itt azt kényelmes helyzetében, rátett ólom vagy réz súlyokkal, állandósítjuk és elhelyezzük az észak-dél irányt jelölő vonal mellé a szögrakólapba tett kompasztábla lapjának egyik hosszabb élét. Most a tűt, felszabadítva a kompasz perselyt addig forgatjuk

míg a nyugodtan álló tű 0 fokra, esetleg a deklináció értékére mutat. A delejes déllővonal mellé fektetett lap tűjét 0 fokra, a valódi déllő mellé fektetett a deklináció értékére vágatjuk.

A perzselycsavart itt megszorítva felvesszük a szögrakakót és áttesszük a kiindulás pontjába. E pontot egyik lapszélével metszelve, körülötte a felrakó készüléket úgy forgatjuk, hogy a tű északi vége a feljegyzésből vett, kijelölendő irányra találjon, azután a pontból kiindulva a vonalzó éle mellett éles irón vonalat húzunk, melyre a huzatnak kiszámított vízszintes hosszát, a kisebbitési rajzmértékről felmérve, kapjuk a következő pontot, melyből a munkát a fentirtak ismeretével tovább folytathatjuk.

Ha egészen új mérést akarunk felrakni, hol a kezdőpont is szabadon választható, akkor ez úgy jelölendő ki, hogy a rajz a rajzlapon elférjen és hosszkitérjedése a rajzlap hosszabb élével párhuzamos legyen. Ilyenkor a méréskönyvecskéből kiírt csapószögeknek számtani közepe adja a hosszkitérjedés főirányát. Ezt kiszámítva, szögrakó készülékünket úgy tesszük a rajzlapra, hogy lapjának éle egyenlőközű legyen a rajzlap hosszú szélvonalával, itt a perselyben a kompaszt fordítva az elébb kiszámított átlagos csapás értékére bevágatjuk a tű északi végét, miután a perselycsavar megis húzható. Ezzel a kompasz a rajzlap széle után tájékozva van. Felrakás után a mozdulatlan rajzlap bármely pontjába kijelölhető a delejes déllővonal vagy a deklináció ismeretével a valódi déllő is, ha a kiszemelt pont körül a szögrakót úgy mozgatjuk, hogy a tű északi vége 0 fokra, avagy a deklináció értékére mutasson. Akkor a lap élvonalára mellett húzott vonal: a magnesi déllő,

esetleg pedig a valódi déllő. A czélszerűen megválasztott kezdőpont leszurása után, ebből a további felrakást az előadott utasítás szerint kell folytatni.

Természetes, hogy a rajzlap területe s ezen a kezdőpont megválasztása alkalmával, a metszettek és vetületek térfoglalására is tekintettel kell lenni.

A mechanikai felrakás tájékoztató vázlatok készítésénél végrehajtható papír vagy fémből való szögrakó-lapokkal is, melyek körszéle zérótól 200° , esetleg 180° -ra van beosztva. Ezen szögrakókkal a dolog oly egyszerű és ismeretes, hogy bővebb tárgyalása felesleges. (Annyival inkább, mert e mód a B. K. lapok 1898. évi folyamában Tirscher József m. k. bányatanácsos által részletesen és értelmesen ismertetve is lett.)

Kiszámított összrendezőkkal a pontok felrakását hogyan visszük véghez?

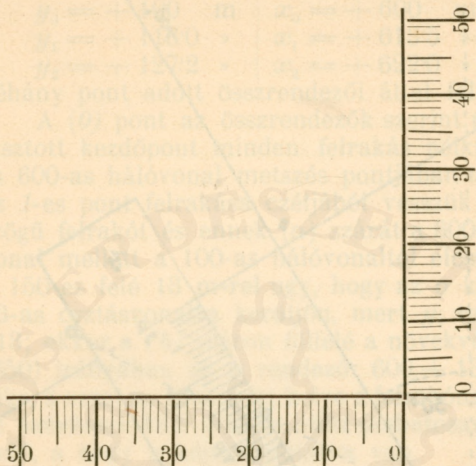
E felrakásnak megkönnyebbitése szempontjából először is befödjük rajzlapunkat vékony feketetűs — vagy inkább moshatlan színesűs vonalú négyzethálójával. Miután e háló pontos megszerkesztésétől függ. nagyobb kiterjedésű felvételek lapjainak pontos rajzbeli eredménye, czélszerű a használt főmérték szerint e háló felrakására aczélvillát készíttetni, melynek a szárai közé eső állandó távolság egyenlő a főháló távolságával.

Ezen hálónak egymástóli távolsága a kisebbitésnek kerek számú egésze legyen pl. 50; 100 m ha e távolság kicsiny: a sűrű hálózat a rajzot zavarni fogja, ha igen nagy: túlságosan szétterpesztett körzővel kell dolgozni, a rajz pontosságának rovására. Alkalmas: az 5—10 cm között fekvő távolság.

A háló felrajzolása előtt tisztába kell jönni annak elhelyezésével. A háló elhelyezése, ha csak lehet, olyan legyen, hogy az előttünk fekvő rajzlap felső-alsó szélével, mint $\pm Y$. tengellyel egyik négyzet oldala párhuzamos legyen, ekkor a másik, a $\pm X$., a jobb-bal széllal lesz egyenlőközű. Ettől eltérően, ha a rajznak akarunk jó fekvést adni a hálót kell elforgatni. Az azimútszögek átlagértéke megadja nekünk azt a vízszintes szöget, mely a függélyestől felrakandó a háló forgatott irányának kijelölésére. Ezen irány szükség esetén önmagához párhuzamosan eltolható a megválasztott kezdőpontba és ez lesz az X tengely; az Y tengely természetesen erre merőleges. Az így kihúzott irányokra az aczél villával felmérjük a hálónalak távolságát. A megszerkesztett háló segélyével azután a pontok felrakása eszközölhető, még pedig: derékszög felrakóval vagy közönséges körzővel.

Milyen eszköz a derékszögfelrakó, és hogy dolgozunk vele?

Ez a rendes mértékű térképekhez fémből szokott készíttetni a térképnek mértéke szerint és hasonló a 103-ik képen bemutatott alakhoz. Más mértékű, alárendeltebb térképekhez papírból magunk is könnyen szerkeszthetünk hasonló felrakót. Az említett kép miliméteres papírból készült felrakót ábrázol: $\frac{1}{1000}$ -ed mértékben. Amint erről látható a két derékszögű szár, a találkozási pontból kiindulva belső szélein be van osztva m -ről m -re, 50 m -ig, vagyis a hálónalak megválasztott távolságáig. Használatát a 104-ik képen mutatjuk. Itt a felrajzolandó négyoldalú polygon: (0—1); (1—2); (2—3); (3—4) és pedig 3., 4., 5 és 4 óra csapással. Ha e csapásokat a lap széleivel párhuzamos tengelyrendszerre, vagyis háló-



103-ik kép.

zatra szerkesztjük meg, eredményül a pontozott vonalakkal kihúzott polygont kapnók. Azonban ha a rajznak jobb elhelyezésére való tekintettel azt akarjuk, hogy a rajzlap alsó szélvonalával egyenlőközű legyen a hosszkiterjedés, ekkor a csapások átlaga veendő: $3 + 4 + 5 + 4 = 16$; $16:4 = 4$, azaz: négy óra átlagos csapás. Ha ezt az alsó széllal párhuzamos; vagy ennek 90° -ra kiegészítő szögét $= 2^h = 30^\circ$ -ot a pontozott függőleges vonaltól felrakjuk, nyerjük a háló elfordított α irányvonalát (oc), minek kihúzása után a többi vonal 50 és 50 m távolságban erre merőlegesen és ezzel egyenlőközűen szerkesztetett.

Legyen ezen:

$$\begin{array}{lcl}
 y_0 = + 100 & \text{m} & | \quad x_0 = + 600 \quad \text{m} \\
 y_1 = + 113\cdot0 & » & | \quad x_1 = + 613\cdot5 \quad » \\
 y_2 = + 127\cdot2 & » & | \quad x_2 = + 622\cdot0 \quad » \text{ stb.}
 \end{array}$$

néhány pont adott összrendezői által felrakandó:

A (0) pont az összrendezők szerint mint választott kezdőpont minden felrakás nélkül a 100 és 600-as hálóvonal metszés pontjában található; az 1-es pont felrakása céljából vesszük a derékszögű felrakót és ennek (a) szárát a 600-as hálóvonal mellett a 100-as hálóvonalról elcsúsztatjuk a 150-es felé 13 m-rel úgy, hogy az o kezdőpont 13-as osztásvonalra kerüljön, mert y_1 rendező = 113; ekkor a (b) száron fölfelé a növekvő számok (650) irányában az x rendező: $600 + 13\cdot5$ m értéke, s ezzel az 1-es pont helye a felrakónak hegyes tű szúrással $13\cdot5$ osztása előtt szabatosan kijelölhető, a hogy a képen mutatva van.

A 2-es felrakása végett tovább csúsztatjuk az (a) szárát y_2 -ért a 100 m-en felüli $27\cdot5$ értékkel, azaz hogy 0 a $27\cdot5$ m-es osztásvonalra találjon és a függélyes (b) szár 22-ik osztásvonala előtt leszúrt pont lesz a 2-es és i. t.

Lássuk most a felrakást körzővel, pl. az 1-es pontot választván. Itt ugyanis körzőnyílásba veendő a mértékről y_1 -ért a 100-on felüli 13 m ezt felrakjuk 0 és c ponttól a számsor növekedő irányában 150 felé két szomszédos 600 és 650-es hálóvonalra, a szúrás pontokat éles czeruzavonallal összekötjük, ezután x_1 -ért a 600-on felüli $13\cdot5$ m-t vesszük a körzőnyílásába és 600-tól fölfelé a kihúzott vonalra mérjük, az itt leszúrt pont az 1-es leend. Hasonló módon kapjuk a többi pontokat.

Amint látható a két felrakási mód közül az 1-ső előnyösebb mert nemcsak összehasonlíthatlanul gyorsabb mint a 2-ik, hanem a rajzlapot

is kiméli, amennyiben itt semmi fölöslegessé váló összeszurkálás nem szükséges, holott a körzővel a segítő pontoknak leszurkálása a rajzlapot nagyon rongálja.

Bányatérképek rajzolása.

a) *Ércbányászat.*

Hányféle módja van a bányatérkép rajzolásnak?

Úgy az ércz- mint a szénbányász a helyi viszonyokhoz és a célszerű megszokáshoz is alkalmazkodva többféle módon rajzolja ma is térképeit, de már azon nyílt és főtörekvéssel, hogy azok mint hű képei a bányáknak, szakszerű tájékoztató szolgáljanak másoknak is, nemcsak a készítőnek.

Bányatérképeink ábrázolásának mai tökélyét kiknek köszönhetjük?

Különösen két jeles bányászunknak, selmeczi bányaigazgatóinknak, ú. m. Svaicz G. kamara-grófnak és utóbban Péch A. miniszteri tanácsosnak. Az elsőnek érdeme, hogy az ú. n. selmeczi eljárásnak 1834-ben kiadott rendeletével alapját letette (ez a Svaicz-féle térkép miután megis testesítettetett) és a másodiknak, hogy ezt az eljárást mintegy fejlesztve úgy kidolgozta, hogy az ma a külföld előtt is mint a legjobb és legáltalánosabb módszer elismertetett.

Hogy ábrázolandók térképeink Svaicz szerint?

Röviden szavakba foglalva következőleg:

A folyosóknak és földalatti üregeknek felsőbb oldalrésze vastagabb (árnyékvonal), a többi részek vékony és a természetet utánzó szakadozott

tusvonallal huzandók ki. Minden egyes színt alaprajzban, a tusvonal mentén, a folyosó külső oldalain, a magassági fekvést jelző különböző színnel festendő. A felrajz, a tusvonalak között, az alaprajzi szegély színnel egészen befestendő. Az alaprajzi tusvonalköz az ácsolat-falazat stb. berajzolása után, a meddő vagy ércztartalom szerint szintén megkülömböztetett színekkel van festve.

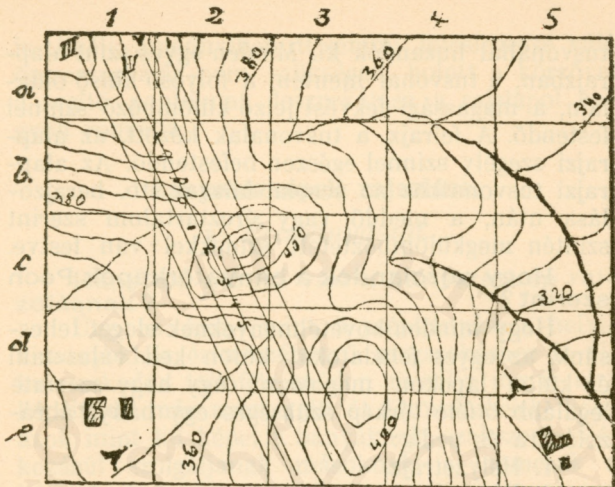
Hogy rajzolandók a bányatérképek Péch szerint?

Hogy minden követelményeknek eleget tehesünk, az egyes feladatokat külön kell választani és külön lapokon megoldani, úgy hogy szerinte legalább ötféle térkép szükséges egy bánya ábrázolására és pedig:

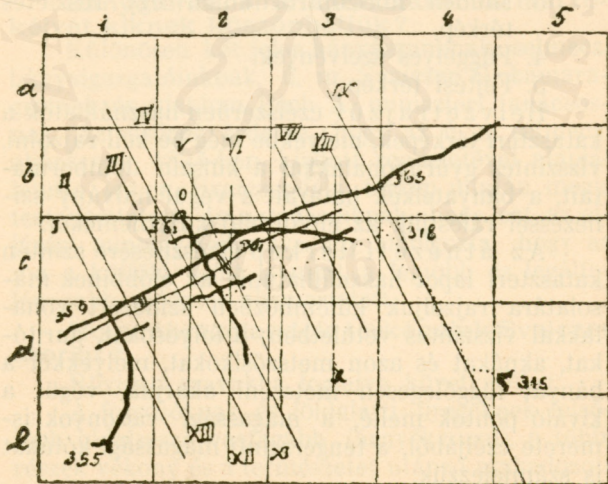
1. Helyzetrajz,
2. Bányaátnézeti térkép,
3. Minden horizontról külön egy részletes térkép,
4. Függélyes szelvények,
5. Fejltési térkép.

Helyzetrajzúl czélszerűen használhatók a kataszteri térképek, melyekbe még be kell rajzolni, vízszintes gyűrűvonalakkal a külszín domborulatait, a bányatelkek határait s végül halvány színezéssel ráfestjük az előforduló kőzetnemeket.

Az átnézeti térkép elkészítésére szintén kataszteri lapot használhatunk, az előbbinek másolatára rajzoljuk különbözően színezett vonalakkal vízszintes vetületben; a folyosókat, guritókat, aknákat és azon metszősíkokat, melyekkel a bányát függőlegesen metszeni akarjuk, végül a kiváló pontok mellé, a magassági viszonyok ismerete czéljából, a tengerszinti magassági kótákat is számjelezzük.

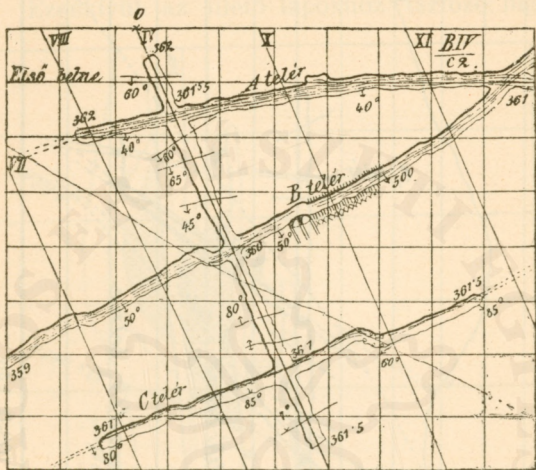


105-ik kép.



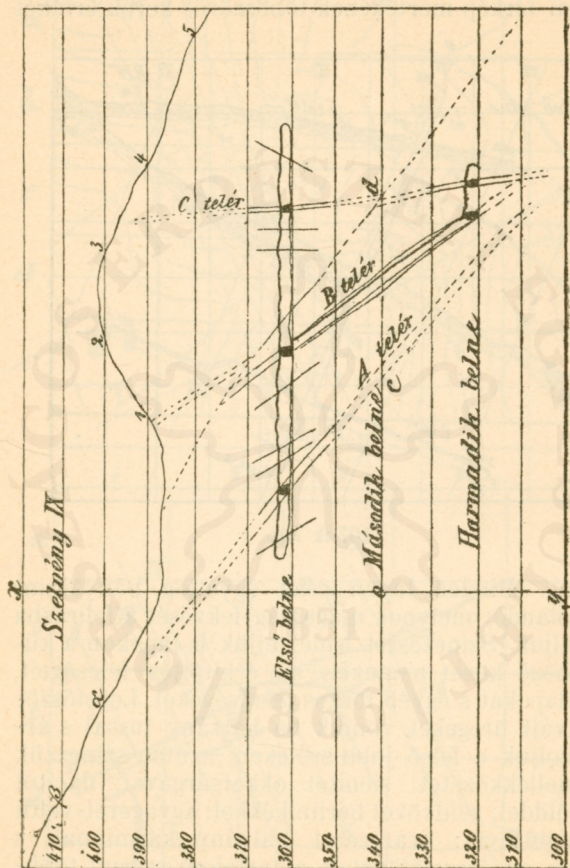
106-ik kép.

Részletes térképeknél czélszerű az át-
nézeti térkép mértékének többszörös kerek értékét



107-ik kép.

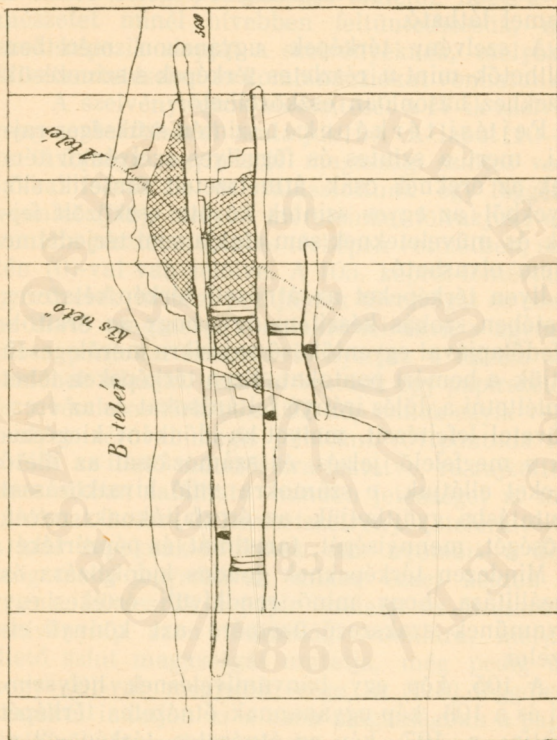
venni. Minden lapon csak egyetlen bányaszint rajzolandó, melynek magassági fekvését a felírásba foglaljuk. Szinezéssel ismertetjük e lapokon a különböző kőzet nemeket, az érkitöltés féleségeit, vetőlapokat s egyéb fontos jelenségeket. Legelőször a kivájt üregeket vonjuk be halvány tussal s árnyékoljuk a felső jobb széleken, azután szinezük a mellékkőzetet: sienitet okkersárgával; dacitot rézölddel; zöldkővet berlinikékkel; agyageret-vetőt gumiguttával; kvarczeret halvány karminnal, s ebben az érczelőjövételt a tartalom szerint több-kevesebb czinoberponttal. Aknákat gurítókat sötétebb tussal s lefejtett teleprészeket kereszt vo-



108-ik kép.

nalozással tüntetünk elő. A dőlés szöget a fedő elé húzott nyíllal s melléje írt számmal jelölik.

Ezenkívül az illető lapokhoz tartozó függő-



109-ik kép.

leges metszősíkok vonalai az átnézeti térképről áthozva szintén kihuzandók.

Függőleges szelvények síkjai rendszeren

az érczcsapásra merőlegesen fektetendőek tekintettel a gurítókra, az aknákra s különösen a keresztezővágatokra, s fontosabb pontokra, hol az érvastagság — közetminőség és dőlés feltárva szemmel látható.

A szelvény térképek ugyanazon méretben készíthetők mint a részletes térképek s színezésük is ezekhez hasonlóan eszközölhető.

Fejtési térképeket szintén szükséges rajzolni, mert a szintes és függélyes szelvényű térképek az ereknek csak átmetszeteit tüntetik elő, melyekből az egyes szintek között eszközölt fejtések és műveleteknek sem alakja sem terjedelme ki nem olvasható.

Ilyen térképeket az átnézeti térkép kétszeres méretében szokás készíteni úgy, hogy az érkitöltés fedőlapjával egyenlőközű rajzsíkra merőlegesen vetítjük a bemért pontokat. Ezen térképeken lehet szemléltetni a dőlés irányú feltárásokat és az érczelőjvetel lefejtéseit, melyet ha időnként kiegészítünk s megfelelő jelzés és számozással az illető helyeket ellátjuk, e számokra való hivatkozással kimutatásba gyűjthetjük az érczfajtáknak: nevét, minőségét, mennyiségét, tartalmát és pénzértékét.

Mindezen térképeknek gondos kidolgozása és összeállítása, hogy minő rendkívüli értékes egy bányaműnek szakszerű üzemére azt könnyű elképzelni.

A 105. kép egy bányamívelésnek helyszínrajzi és a 106. kép ugyanannak étnézetes térképét mutatja; a 107. kép az átnézetes térkép: (2 c) osztály részlet lapja, a művelés első szintjével. Hasonló részlet lapok készíthetők a négyzetháló többi osztályának területeiről is. Tehát lesz annyi darab részletes térkép a hány háló osztállyal a

bányaátnézeti térképen a művelési helyek befedhetők, szorozva ezt az eredményt még a szintek számával. A részletlapok kidolgozását illetőleg nem szabad költséget, fáradságot kimélni, hogy a természetet minél hívebben feltüntethessük, mert ezek képezik alapját a szelvényeknek, melyekből következtetéseket és kombinációkat vonhatunk le.

A szelvényrajzok elkészítését a IV-ik szelvény megszerkesztésével mutatjuk be. A lapot 10—10 m távolságra egymástól magassági szintes vonalakkal fedtük be és választottunk egy függélyes vonalat (00), melytől méreteinket fölrakjuk; ezen vonal a részletes szintes térképen vetületben, szintén (0)-val van jelölve. A 105. képről lemértük a gyűrűzetek metsző pontjainak távolságát és ezeket az illető magassági vonalakra felrakva s egymással a pontokat összekötve, nyerjük a fölszín metszetének alakját. Azután vettünk egy papírszeletet és a részletes térképen 107. kép ennek egyik végét, melyet zéróval megis jelöltünk (0) ponthoz téve s élét az illető metszősíkra fektetve, rá rajzoltunk ezen síkban található minden jelenséget ú. m. a táróknak hossz- és keresztshelvényét, telérkitöltést s más lapoknak-vetőknek stb. nyomait a dőlés szög mellé jegyzésével; mikor ezzel készen vagyunk, felvesszük a papír szeletet és áttesszük a szelvénylap azon magassági vonalára, mely az illető szint magasságát mutatja, még pedig úgy, hogy (0)-val megjelölt vége, a (0.0) függőleges vonaltól induljon ki s ezen magasságban a papírszeletről átviszünk minden megjelölést a rajzlapra.

Az érkitöltés és vetőlapoknak dőlés szögét legtisztábban egy czellulozé szögrakóval rakhatjuk fel; még pedig, ha a metszősík merőleges vagy

közel merőleges a csapásvonalra, akkor a megmért szögnek teljes értékével; ha pedig e két irány 90° -tól eltérő hegyes szög alatt találkozik, akkor a: 110. képen adott táblázatból olvasandó ki a felrakandó szögnek redukált értéke. E táblában

Dőlési szög	Az ér csapása és a szelvény sík által képezett szintesszög									
	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	
	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	
	Redukált értékek:									
10°	1 30	3 15	5 15	6 20	7 45	9 00	9 15	9 45	10 00	
20°	3 25	7 15	10 45	13 30	15 30	17 45	19 00	19 45	20 00	
30°	5 30	11 15	16 15	20 15	23 45	26 45	28 30	29 30	30 00	
40°	8 00	16 00	23 00	28 30	32 15	36 30	38 00	39 30	40 00	
50°	11 30	22 15	31 30	37 15	42 00	46 15	48 15	49 30	50 00	
60°	16 45	31 00	41 00	48 15	53 00	56 30	58 30	59 35	60 00	
70°	25 45	43 30	53 15	60 30	64 30	67 15	69 15	69 45	70 00	
80°	44 45	63 15	69 30	74 30	77 00	78 30	79 45	79 50	80 00	
90°	90 00	90 00	90 00	90 00	90 00	90 00	90 00	90 00	90 00	

110-ik kép.

az első függőleges hasáb: a megmért dőlés szögeket s a felső vízszintes sor: az ércsapás- és szelvényvonal által képezett szögeket tartalmazza $10-10^\circ$ -onként. A többi számok, a redukált szögnek megfelelő értékei, melyek a függőleges és vízszintes hasáboknak keresztezésében találhatók fel. Pl. dölésszög: 70° ; az ércsapás és szelvény síknak a részletlapon megmért szintes szöge: 30° . Akkor a 30° -nak megfelelő harmadik függőleges hasábban felülről lefelé haladunk a 70° dőlésnek soráig s a keresztezésben megtaláljuk a szelvénylapra felrakandó, redukált szög értékét: $53^\circ 15'$ -el. A

10—10° közé eső értékeket közbeigatással számítjuk ki.

Hasonló eljárással rajzoljuk meg szelvénylapon a következő szinteket is. A kidolgozásnál segítségül vesszük a helyszínén eszközölt feljegyzéseket s ha ezekből kiderülne, hogy valamely szelvény pontot nem méltattunk a felvételnél kellő figyelemre, a hiányt új bejárással és felvétellel pótolni kell. A szelvénylapok készítése alkalmával azt fogjuk tapasztalni, hogy igen becses leszarmaztatott adatok birtokába jutunk, melyekkel a részletes lapokat innen visszavive kiegészíthetjük. Az így kiegészített térképekről azután ujolag visszatérhetünk a szelvénylapok kiegészítésére, mig nem a kölcsönösen felváltott kiegészítésekkel oly képet nyerünk, mely a bányamívelés okszerű folytatásához szükséges vezérfonalat kezünkbe adja.

A fejtési térképek rajzolását: *B* teléren a 109-ik kép mutatja. Itt a legkiterjedtebb folyosót a 360 m-es magassági vonaltól a beszintezett adatok szerint felraktuk, ettől a dőlés irányában, a zuhintókon átmért valódi távolságok felhasználásával a többi szintek már elég pontossággal megrajzolhatók, valamint az átjárók, feltörések — lefejtett területek határai, ácsolat-falazat, berakások, vetődések. gyámolító oszlopok, érczúzózércz előjövetelek helyei és az ezek találkozásának vonalai is feltüntethetők.

A Svaicz- és Péch-féle térképezési módon kívül, még minő más módok érdemelnek említést?

Röviden megemlíthetők: 1. a francia-olasz és német bányászok által; 2. az Pribramiak által alkalmazott térképrajzolás. Az elsőnek jellemzése abban foglalható össze, hogy itt a folyosók vonal-

zóval és kihúzó tollal vannak mindkét oldalon határolva, s a vonalközök a bányaszinteket jelző színnel egészen ki vannak töltve, tehát könnyű áttekintésök, de ásványtani ismertetésük hiányos.

A második mód csak annyiban tér el az előbbentől, hogy a folyosók nincsenek kettős vonallal kihúzva, hanem a felrakott pontoknak, csak egyszerű s mindjárt a szintet jelző színes vonalakkal való összekötéseiből állíttatnak elő, a szélesség elhanyagolásával. Négy szintet szoktak ily vonalas módon egy lapra rajzolni és pedig: a legfelsőt sárga, a másodikat piros, a harmadikat kék és a negyediket barna színnel. Geológiai és ásványtani dolgokat ezenkívül fejtési térképeken külön ismertetnek.

b) *Szénbányászat.*

A szénbányászatnál szokásos térkép rajzolási módok miben különböznek az ércbányászatiaktól?

Nagyobbrészt csak a részletlapok kidolgozásánál észlelhető némi eltérés, amennyiben a szénbányász rendszeren egyszerűbb viszonyoknak megfelelő módon csupán, vízszintes vetületeket és földismereti metszeteket szerkeszt. Nálunk e képeket a Svaiczter egyszerűsített módja szerint készítik, külső szegély színnel ismertetve a folyosókat, még pedig a legfelső szintet a legvilágosabbal, a legmélyebbet a legsötétebbel. A folyosók, belnék siklók és zuhintók belső szelvénye halvány tussal lesz bevonva. A lefejtett teleprészek szintén ugyanazzal, vagyis annak különböző árnyalataival, az évi fejtés területek feltünővé tétele céljából s ezenkívül még e területeket keresztbe mégis vo-

nalozzák. Biztonsági pillérek határvonalait és vetőket cinóber vonallal ismertetnek.

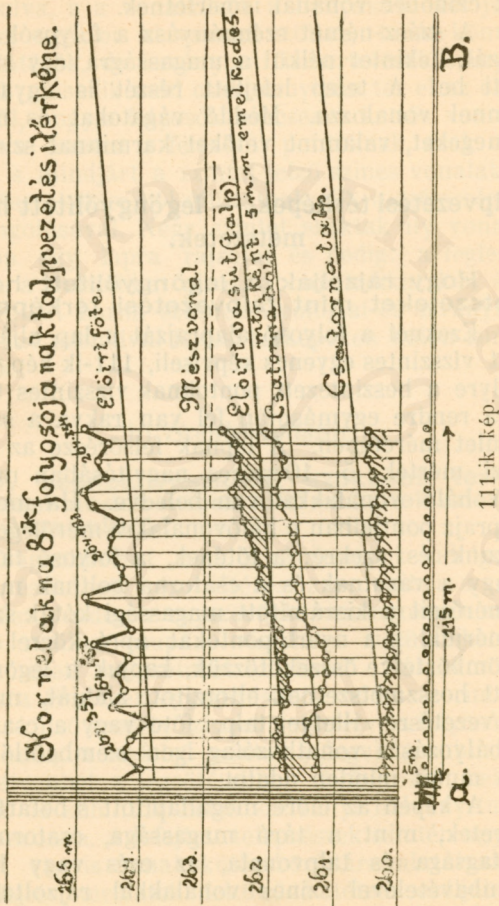
A szász-német szénbányász a folyosók alaprajzát, tekintet nélkül a magasságra egy színnel festi be. A telep lefejtett részét is ugyanezen színnel vonalozza. Meddő vágatokat és meddő tömegeket, valamint vetőket karminnal szinez.

Talpvezetési térképek, — legöngyöltett hossz-metszetek.

Hogy rajzolják a legöngyöltett hossz-metszeteket mint talpvezetési térképeket?

Ezeknél a folyosó alaprajzát a lap alján húzott vízszintes egyenes képviseli, 111-ik kép (*A B*) melyre a beszintezett pontoknak vízszintes távolsága rendre egymásután fel van rakva a szintes vetület méretében. A lapnak felsőrésze az alaprajzi mérték: 5—10 szeres nagyításában magassági háló vonalakkal van befedve. Ha most az alaprajz pontjaiban e hálónyalakra merőlegeseket húzunk és ezekre: a főtének, a folyosó talpna avagy a vasutnak és a csatorna boltnak minden beméréseit a kiszámított magassági kóták szerint felmérjük, s a nyert pontokat apró körrel megkülönböztetve összekötözzük, kapjuk a legöngyöltett hossz-metszetnek eltorzított alakját, mely a talpvezetésre, illetve talp, főte vagy a csatorna szabályozásra vonatkozólag igen szembeötlő módon mutat minden adatot.

A képen az előre megállapított s betartandó méretek, mint a táro magassága, csatornabolt vastagsága és talpvonala, az esés vagy hágás számbavételével színes vonalakkal rajzoltatnak. Ha vizsgálatról van szó, akkor a különböző idő-



ben megejtett vizsgálat eredménye, különböző színű köröcskékkal és vonalakkal emelendő ki. A beszíntezendő pontok egymástól való távolsága a kíváncsihoz mértten lehet: 2—10—20 m. A 111-ik képen öt-öt méterrel jelöltetett ki.

A bányatérképek rajzolásának kiegészítéseül mit jegyezzünk még meg?

Említhetjük azon főszabályt: hogy b. térképeken folytonos tusvonallal csak a felmért bányaterületeket szabad megrajzolni; régi térképekről átvett részleteket, mindég csak pontozott vonalakkal kell másolni.

Végül említhetjük, hogy a térképek felírására, másolására stb. vonatkozólag a mérvadó szabályok megegyeznek másféle térképek szabályaival.

Kiszámítási jegyzék.

Irányzat	α. Kerületi szög ω. Azimut			γ. Dülés-szög h. Irány-hossz méter	logarith. $\left\{ \begin{array}{l} h + \sin \gamma \\ \sin \gamma \\ h \\ \cos \gamma \end{array} \right\} = v$	$v + \sin \cdot \omega$ sz. $\sin \cdot \omega$ sz. $v \cos \cdot \omega$ sz. $v + \cos \cdot \omega$ sz.	Összrendezők és oldal- vetületek métereiben			Vízszintes oldal- hossz v	Jegyzet
							Sinus	Cosinus	Tengerszin felett		
jele	°	'	"	kör- negyed	ω számítási sz. szög	logarith.	± y	± x	± z	m	
1—2	199	12	—	+ 2° 13'	2 96768	3 70483	+ 3000 000	+ 2000 000	+ 516 000		
	— 7			24 000	8 58747 4 38021 9 99967	9 32495 4 37988 9 99008	— 5 068	— 23 440	+ 0 928		
1—2	192	12	—	III.	12 12 —	4 36996	2994 932	1976 560	516 928	23 981	
2—3	182	30	—	— 1° 35'	2 82878	3 28186	+ 1 913	— 24 315	— 0 674		
	— 7			24 400	8 44139 4 38839 9 99983	8 89464 4 38722 9 99866					
2—3	175	30	—	II.	4 30 —	4 38588	2996 845	1952 245	516 254	24 390	
3—4	101	12	—	— 3° 10'	3 02667	4 28258	+ 19 170	— 1 407	— 1 063		
	— 7			19 249	8 74226 4 28441 9 99934	9 99883 4 28375 8 86474					
3—4	94	12	—	II	85 48 —	3 14849	3016 015	1950 838	515 191	19 220	
4—5	340	42	—	— 5° 5'	3 15451	3 85181	— 7 109	+ 14 385	— 1 427		
	— 7			16 108	8 94746 4 20705 9 99829	9 64647 4 20534 9 95254					
4—5	333	42	—	IV	26 18 —	4 15788	3008 906	1965 223	513 764	16 045	
5—6	6	24	—	+ 2° 15'	2 85830	2 28404	— 0 192	+ 18 365	+ 0 722		
	— 7			18 380	8 59395 4 26435 9 99967	8 02002 4 26402 9 99998					
5—6	359	24	—	IV.	— 36 —	4 26400	3008 714	1983 588	514 486	18 366	
6—1	338	42	—	+ 4° 32'	3 16738	3 94105	— 8 791	+ 16 364	+ 1 471		
	— 7			18 601	8 89784 4 26954 9 99865	9 67586 4 26819 9 94472					
6—1	331	42	—	IV.	28 18 —	4 21391	2999 923	1999 952	515 957	18 543	
						K =	0 077	0 048	0 043		

Theodolitmérés jegyzőkönyve.

Magassági kör fekvése	Nonius							Kerületi szög						Dűlőszög		Zsinór- hossz	Irány- kezdő végső	Jegyzet és vázlatrajz		
	szám	leolvasás														m	jele			
		hátra			előre			középtérték			végérték									
		0	'	"	0	'	"	0	'	"	0	'	"	0	'					
b j	1—2—3																	24 400	2—3	Ferencz-József-akna VII. nyilamanak d. ny. részén az István-gurító közelében felvétel. Lingke-féle 360°-os theodolittal. Selmeczbánya, 1898 év márcz. 5. N. N. mérnök.
	I.	—	—	—	163	18	—	163	18	—	—	—	—	—	—	—				
	II.	180	—	30	343	17	30	163	17	—	—	—	—	—	—	—				
	II.	—	—	—	163	18	—	163	18	—	—	—	—	—	—	—				
b j	2—3—4																	19 249	3—4	
	I.	—	—	—	98	42	—	98	42	—	—	—	—	—	—	—				
	II.	180	—	—	278	42	—	98	42	—	—	—	—	—	—	—				
	I.	—	—	—	98	42	30	98	42	30	—	—	—	—	—	—				
b j	3—4—5																	16 108	4—5	
	kétszeres																			
	I.	—	—	—	59	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	I.	—	—	—	119	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
b j	4—5—6																	18 380	5—6	
	I.	—	—	—	205	42	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	I.	—	—	—	411	24	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	II.	—	—	—	—	23	30	411	24/2	—	205	42	—	+ 2	15	—				
b j	5—6—1																	18 601	6—1	
	I.	—	—	—	152	18	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	I.	—	—	—	304	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	II.	—	—	—	—	36	—	304	36/2	—	152	18	—	+ 4	32	—				
b j	6—1—2																	24 000	1—2	
	I	—	—	—	40	30	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	I.	—	—	—	81	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	II.	—	—	—	80	59	30	81	0/2	—	40	30	—	+ 2	13	—				

A théodolittal való polygonmérés x és y rendszálainak kiszámítása.

Írányzat	Kerületi szög azimut			Írányzat és dűlőszög	Írányhossz és dűlőszög cos. log.	Hossz + sin. sin. hossz cos. hossz + cos. log.	Összrendezők és oldalvetületek				Jegyzet
	jele	°	'				sinus	cosinus			
jele	°	'	″	környegd	számítási szög	log.	+	—	+	—	
1—2	192	12	—	—	—	—	2994·932	—	1976·560	—	Kiinduló irány adatai
1—2—3	163	18	—	—	—	3 28186	1·913	—	—	24·315	
	355 — 180			24 400 1° 35'	4 38739 9·99983	8·89464 4·38722 9·99866					
2—3	175	30	—	II.	4 30 —	4·38588	2996·845	—	1952·245	—	
2—3—4	98	42	—	—	—	4·28258	19·170	—	—	1·407	
	274 — 180			19·249 3° 10'	4·28441 9 99934	9 99883 4 28375 8·85474					
3—4	94	12	—	II.	85 48 —	3 14849	3016·015	—	1950·838	—	Itt, a 153°-hoz hogy negatív szögre át ne térjünk egy körfordulatot 360° hozzá adunk és úgy vonjuk le a 180°-ot.
3—4—5	59	30	—	—	—	3 85181	—	7 109	14 385	—	
	153 + 180			16·108 5° 5'	4·20705 9 99829	9·64647 4 20534 9·95254					
4—5	333	42	—	IV.	26 18 —	4·15788	3008 906	—	1965·223	—	
4—5—6	205	42	—	—	—	2·28404	—	0·192	18·365	—	
	539 — 180			18·380 2° 15'	4·26435 9·99967	8 02002 4·26402 9 99998					
5—6	359	24	—	IV.	— 36	4·26400	3008·714	—	1983·588	—	
5—6—1	152	18	—	—	—	3·94405	—	8 791	16·364	—	
	511 — 180			18 601 4° 32'	4 26954 9·99865	9·67586 4·26819 9·94472					
6—1	331	42	—	IV.	28 18 —	4·21391	2999·923	—	1999 952	—	
6—1—2	40	30	—	—	—	3·70483	—	5 068	—	23·440	
	372 — 180			24 000 2° 13'	4·38021 9 99967	9·32495 4·37988 9·99008					
1—2	192	12	—	III.	12 12 —	4·36996	2994·855	—	1976·512	—	
						K	0·071	—	0·048	—	
							21 083	21·160	49·114	49·162	
							— 0·077		— 0·048		

Két aknán keresztül kapcsolt theodolitmérés tá

Irányzat	Kerületi szög Azimut			Irányzat hossz dűlő szög	Irányzat hossz és dűlő szög log. sa.	Hossz + sin. sin. hossz cos. hossz + cos.	Oldal- vetület	
	°	'	"	kör- negyed	számítási szög	log. ok.	sin.	cos.
—1	0	0	0					
				25°600 0°19'	4 40824 9 99999	4 40823		
—1	0	0	0	I.	0 0 0	—	—	+2
1—2	256	36	—	—	—	4 42732	+26 737	
	256	36	—	27°500	4 43933	9 98801		
	—180	—	—	0°30'	9 99998	4 43931		
						9 36502		
2	76	36	—	I	76 36 —	3 80433	—	+
2—3	187	46	—	—	—	4 59449	+39 310	
	264	—	—	39°500	4 59660	9 99790		
	—180	—	—	0°20'	9 99999	4 59659		
						8 99194		
—3	84	22	—	I.	84 22 —	3 58853	—	+
3—4	283	21	—	—	—	3 57045	—3 719	
	367	—	—	27°700	4 44248	9 12799		
	—180	—	—	0°37'	9 99998	4 44246		
						9 99605		
—B	187	43	—	III	7 43 —	4 43851	—	—2

Ugyanannak kiszámítása tájéko

	—	—	—	—	—	3 75203	—5 650	
						9 34380		
						4 40823		
						9 98916		
—1	347	15	—	IV.	12 45 —	4 39739	—	+2
—	—	15	—	—	—	4 39241	+24 683	
						9 95310		
						4 43931		
						9 64417		

Két aknán keresztül kapcsolt theodolitmérés tájékoztatójának kiszámítása.

Írányzat	Kerületi szög Azimut			Írányzat hossz dűlő szög	Írányzat hossz és dűlő szög log. sa.	Hossz + sin. sin. hossz cos. hossz + cos.	Oldal- vetületek		Összerendezők				Jegyzet	
	jele	°	'				''	kör- negyed	számítási szög	log. ok.	±	±		sinus ordináta <i>y</i>
A—1	0	0	0											
					25°600 0°19'	4 40824 9 99999	440823							
A—1	0	0	0	I.	0	0	0	—	—	+25 599	—	—	25 599	—
A—1—2	256	36	—	—	—	—	4 42732	+26 737	—	26 737	—	—	—	—
	256	36	—	27°500	4 43933	9 99801	4 43931							
	—180	—	—	0°30'	9 99998	9 36502								
						9 36502								
1 2	76	36	—	I	76	36	—	—	—	+6 370	—	—	31 969	—
1—2—3	187	46	—	—	—	—	4 59449	+39 310	—	66 047	—	—	—	—
	264	—	—	39°500	4 59660	9 99790	4 59659							
	—180	—	—	0°20'	9 99999	4 59659	8 99194							
						8 99194								
2—3	84	22	—	I.	84	22	—	—	—	+3 877	—	—	35 846	—
2—3—4	283	21	—	—	—	—	3 57045	—3 719	—	—	—	—	—	—
	367	—	—	27°700	4 44248	9 12799	4 44246							
	—180	—	—	0°37'	9 99998	4 44246	9 99605							
						9 99605								
3—B	187	43	—	III	7	43	—	—	—	27 448	62 328	—	8 398	—

Ugyanannak kiszámítása tájékoztató után.

—	—	—	—	—	—	3 75203	—5 650	—	—	5 650	—	—	—	A pont össz- rendezői $x = y = 0$,
						9 34380								
						4 40823								
						9 98916								
A—1	347	15	—	IV.	12	45	—	4 39739	—	+24 668	—	—	24 968	—
—	—	15	—	—	—	—	—	4 39241	+24 683	—	19 033	—	—	—
								9 95310						
								4 43931						
								9 64417						
1—2	63	51	—	I.	63	51	—	4 08348	—	+12 120	—	—	37 088	—
—	—	—	—	—	—	—	—	4 57384	+37 483	—	56 516	—	—	—
								9 97725						
								4 59659						
								9 49882						
2—3	71	37	—	I.	71	37	—	4 09541	—	+12 456	—	—	49 544	—
—	—	—	—	—	—	—	—	3 38563	+2 430	—	58 946	—	—	—
								8 94317						
								4 44246						
								9 99892						
3—B	174	58	—	II.	5	02	—	4 44078	—	—27 591	—	—	21 953	—

BETŰSOROS TÁRGYMUTATÓ.

(A számok, az oldalokat jelölik.)

Akna alakjának meghatározása szelvényekből	145, 170	Állandó irány	17
Aknamélység mérése vízszintes irány alatt . . .	136	Állandó jelzése magasság méréseknek . . .	15
Aknamérő rudazat, Borchers-féle alkotó részei	141	Állandó pont	5
Aknák, függélyesek mérése	133	Állandó pontok jelölése külön	13, 14
Aknák, lejtőknek, mérése	128	Állandó pontok megjelölése	10
Aknák mélységének mérése Westfáliában. . .	144	Állító tárcsa	46
Aknáknak, függélyeseknek mérése	96	Álló lámpa, Weisbach-féle	17, 19
Aknáknak, lejtőknek mérése.	96	Állványok, háromlábuak	56
Alagutak kitűzése	145, 176	Átnézeti térkép . . .	185, 195
Alkalmazása Cséti-féle függély-veszteglőnek	156	Átváltoztatása óráknak fokokra	100
Alkotó részei a Borchers-féle aknarudazatnak.	141	Bányaátnézeti térkép .	195
Alkotó részei Westphali üvegnek	38	Bányahatárok kijelölése	96
Azimut, mely a deklinácziónál kisebb	102	Bányamécses	17
Azimutszög mechanikai felrakása	187	Bányamécscsel megvilágítás	18
Azimut, valódi huzatoknál	101	Bányamérés célja . . .	3
Ácsmunka vízmérlege.	35	Bányamérések	4
Ács- v. kőműves mérleg	34	Bányamérések adatainak kiszámítása . . .	4
		Bányamérések fogantositása	96
		Bányamérések főkönyve	127
		Bányaméréseknél, mérőszalag	29
		Bányamérések vezérelvei	96
		Bányamérésekről házi jegyzék	126

Bányamérés és földmérés közti különbség	3	Csavar, szintjelző Cséti-féle	137
Bányamérés sajátossága	3	Csavar, vezérpontjelzésre	111
Bányaméréstan felosztása	3	Cséti- és Schmidt-féle függélyjelzők	145
Bányamérnök magasságmérő műszerei	88	Cséti-féle elektromos függő lámpa	20, 21
Bányamérői feladatok	145	Cséti-féle elektromos jelző lámpa	17
— jelek	4, 5	Cséti-féle feszítő-állvány	45, 49, 50
— pontok	4, 5	Cséti-féle feszítő-állvány mint szintmérő műszer	52
Bányamértékek	145, 180	Cséti-féle feszítő-állvány, mérés veszített pontokkal	52
Bányászati theodolitok	83, 84, 85, 86, 87	Cséti-féle függélyvesztelő	153
Bányaszintező, magyar, Cséti-féle	89	Cséti-féle függélyvesztelő alkalmazása	156
Bányaszintmérő, magyar	63	Cséti-féle függélyző csavar	10
Bányatelkek	145, 181	Cséti-féle magyar bányaszintező	89
— fektetése	181	Cséti-féle műszerállvány	60, 61, 62
— kitűzése	181	Cséti-féle szalag	36
Bányatérképek	185	— szintjelző csavar	137
— fajtái	185	Cséti-féle szintmérő használása	91
— rajzolása	194	Cséti-féle szintmérő lécz	36, 41, 42
— rajzolási sára utasítás	207	Cséti-féle szintmérő lécz használása	42, 43
Bányatérképek szerkesztése	4, 187	Cséti-féle szintmérő szalag	39, 40
Bányatérképező módok, különlegesek	203	Cséti-féle szintmérő szalag használása	40, 41
Bányatheodolit	63	Cséti-féle villámos lámpácska	22, 23
Bevezetés	3	Czélja bányamérésnek	3
Bírálata fokívnek	66		
Borchers-féle aknamérő rudazat alkotó részei	141		
Borchers-féle aknamérő rudazat használása	143		
Borchers-féle cél táblás szintmérő lécz	36, 37, 38		
Borchers-féle fokív	63, 68		
— — használása	69		
Csavar, freibergi	54		
— függélyző	10		
— mérő	5		

Czéltábla	20	Ellenőrzése, rudakkal	
Czéltáblák használása .	22	mérésnek	32
Czéltáblák megvilágítása .	22	Ellenőrzése szögmérés-	
Czéltáblás, Borchers-féle		nek	113
szintet mérő lécz 36, 37, 38		Eszközei, pontok meg-	
Czéltáblás lécz, közön-		jelölésének	5
séges	36	Eszközök hossz mérésre	25
Czéltáblás lécznek, kö-		— szint mérésre 25, 34	
zönségesnek, haszná-		— szögmérésre	25
lása	43, 44	Északi német függesztő	
Deklináció	17	készülék	75, 76
Deklinációja kompasz-		Fajai bányatérképeknek	185
nak	101	— feszítő állványoknak	45
Deklinációnál kisebb		Fajai mérőcsavarnak	5
azimut	102	— szintet mérő lé-	
Déli német függesztő		czeknek	36
készülék	75, 76	Fejtési térkép	195, 200
Déllő oszlop	5, 16	Fektetése bányatelkek-	
Déllő oszlopon leolvasása		nek	181
kompasznak	17	Fektetése kutató körök-	
Déllő, valódi	17	nek	178
Derékszögfelrakó	190	Felakasztása, közönsé-	
Diagramm hegyesszög		ges fokívnek	65, 66
redukálására	103	Felírása határkőnek	13
Elektromos függőlámpa		Felismerése körnegyed-	
Cséti-féle	20, 21	nek	26
Elektromos jelzőlámpa		Feljegyzése szögmérés	
Cséti-féle	17	adatainak	113
Elektromos lámpácska		Felosztása bányamérés-	
Cséti-féle	22, 23	tannak	3
Egy aknán theodolittal		Felrajzolása, kézi kom-	
kapcsolás	148	passzal végzett felvé-	
Egyszerű huzatolás	96, 97	teleknek	73
Egyszerű szögmérési		Felszerelése a theodolit-	
mód	112	tal való polygonmé-	
Elhajlás	17	résnek	111
Elhajlása kompasznak	101	Felszerelése freibergeri	
Elhajlás megfigyelése	82, 83	mérés módnak	54
Elhelyezése földalatti		Felszerelése kézi kom-	
határjelvasnak	14	pasznak	70, 71, 72, 73
Elhelyezése határkőnek		Felvételek, kézi kompasz-	
— mérőcsavar-		szal végzetek felraj-	
nak	6, 7	zolása	73

Feszítékek	25, 112	Földalatti határjelvas	14
Feszítékekkel hossz mérés	28	Földalatti határjelvas elhelyezése	14
Feszítő állvány, Cséti-féle	45, 49, 50	Földalatti jelek és pontok megvilágítása	17, 18
Feszítő állvány, Gretzmacher-féle	45, 46	Földmérés és bányamérés közti különbség	3
Feszítő állvány, Tirscher-féle	45, 47, 48	Főkönyve bányaméréseknek	127
Feszítő állványok	45	Freibergi csavar	54
— — fajai	45	— mérés	55
Foganatosítása bányaméréseknek	96	— mérésmód felszerelése	54
Fogókészülék, Tirscher-féle	49	Függesztő készülék	75
Fokív bírálata	66	— készülékben kompasz	77
— Borchers-féle	63, 68	Függesztő készülék, déli német	75, 76
Fokívek	63, 97	Függesztő készülékes kompasz vizsgálata	77, 78
— összehasonlítása	70	Függesztő készülék, északi német	75, 76
Fokív kellékei	66	Függesztő szerkezetek összehasonlítása	76, 77
— közönséges	63	Függélyes aknák mérése	96, 133
— leolvasása	65	Függélyes szelv.	195, 199
Fokívnek, közönségesnek felakasztása	65, 66	Függélyes vetületét huzatnak hogyan számítjuk?	104
Fokívnek, közönségesnek világítása	65, 66	Függélyező	111
Fokív, Schneider-féle	63, 66	Függélyező csavar	5
Fokoknak órákra való átváltoztatás, táblázat	101	Függélyezőnek mécsessel megvilágítása	18, 19
Fokokra átváltoztatása óráknak	100	Függélyező szeg	5
Fokozott pontosság theodolittal kapcsolásnál egy aknán át	151	Függélyvas	12
Fonalkötés	9	Függélyveszteglő Cséti-féle	145, 153
Földalatti bányamérések kapcsolása egymáshoz vagy a külszíni méréshez és azoknak tájékozása egy és két átjárón keresztül	145	Függélyveszteglő Schmidt-féle	145
Földalatti folyosók irányának kijelölése és meghosszabbítása	164	Függélyző csavar	10
		Függélyző csavar, Cséti-féle	10

Függélyző csavar, Weisbach-féle	10, 11	Használása Schneider-féle fokívnek	67
Függélyző szeg	11	Használása talphágástmérőnek	35
Függélyző szeg, Rimamurányi	11	Használása theodolitnak	87
Függélyző-szeg, Tirscher-féle	11, 12	Használása Westphali üvegnek	39
Függő lámpa, Cséti-féle elektromos	20, 21	Határjel	5
Függő lámpa, Weisbach-féle	17, 19	Határjelvas, földalatti .	14
Függő műszerek	63	Határjelvas, földalattinak elhelyezése	14
Függő műszeres kompasz	97	Határkő	5, 12
Gretzmacher-féle feszítő állvány	45, 46	Határkő elhelyezése . .	13
Harczhegységi mérő-csavar	5, 6	— felirása	13
Használása a Borchers-féle aknamérő rudazatnak	143	Háromlábú állványok	45, 56
Használása a Reichelt-és Penkert-féle készülékeknek	81, 82	— műszer állványok	25
Használása Borchers-féle fokívnek	69, 70	Házi jegyzék bányamérésekről	126
Használása, Cséti-féle szintmérőnek	91	Hegyesszög redukáló diagramm	103
Használása, Cséti-féle szintmérő lécznek	42, 43	Helyzetrajz	195
Használása, Cséti-féle szintmérő szalagnak	40, 41	Hildebrand-féle műszer-állvány	57, 58
Használása cél tábláknak	22	Horizontok részleges térképei	195, 197
— kézi kompasznak .	70, 71, 72, 73	Hosszmérés feszítékekkel	28
Használása, közönséges cél táblás lécznek	43, 44	Hosszmérő rudak . . .	25
Használása közönséges fokívnek	66	Hosszuságot mérő eszköz.	25
Használása mérőcsavarnak	6	Hóráknak fokokra átváltoztatására, táblázat.	101
Használása mérőrudaknak	31	Huzalcséve	136
Használása osztócsavarnak	8, 9	Huzat függélyes vetületének kiszámítása . .	104
		Huzatok kiszámítása . .	101
		Huzatok valódi azimutja	101
		Huzatolás, egyszerű	96, 97
		— kereszthuzatokkal	97
		Huzat vízszintes vetületének kiszámítása . .	103
		Irány, állandó	17
		Iránykijelölések földalatti folyókban	164

Iránykülömbösége zsinór- ágaknak	109	Kapcsolás egy aknán át theodolittal	148
Iránymeghosszabbítások földalatti folyosókban	164	Kapcsolás és tájékozás két lejtőaknán v. guri- tón át	160
Irányváltozásai mágnes- tűnek	82, 83	Kecskeláb, salgótarjáni	25, 26
Ismert azimutu poligon oldalról a kompasz el- hajlásának meghatá- rozása	145, 163	Kellékei fokívnek	66
Javitása kézi kompasz hiányainak	74	Kereszthuzatolás	96, 97
Jegyzőkönyv, a kompasz mérésről, ennek ro- vatai	99	Kereszthuzatolás méré- sének jegyzőkönyve	110
Jegyzőkönyv, kereszthu- zatolás mérésének	110	Kereszthuzatolásnál, tri- gonometriai számítás	111
Jegyzőkönyv, szintmé- résnek	122	Kereszthuzatolással po- lygonmérés	108
Jelek, bányamérősek	4, 5	Kerületi szögek mérése	112
Jelek és pontok, föld- alattiak megvilágít.	17, 18	Két átjárón keresztül- kapcsolás mérésnek	157
Jelölése állandó pontok- nak a külön	13	Kézi kompasz	63
Jelölése veszített pon- toknak	5	Kézi kompasz felszerelése és használása	70, 71, 72, 73
Jelzés, állandó, magas- ság méréseknél	15	Kézi kompasz felvételek rajzolása	73
Jelző lámpa, Cséti-féle elektromos	17	Kézi kompasz hiányai- nak javítása	74
Jelzővas. szélaknai	12	Kézi kompasz vizsgálata	74
Kanyarulatnak, körvo- nalnak kitűzése bá- nyában	173	Kifeszített sinóron mérés	30
Kapcsolása és tájékozása mérésnek	145	Kifeszítése sinórnak	32, 33
Kapcsolása külső és föld- alatti méréseknek	96	Kijelölése bányahatárok- nak	96
Kapcsolása mérésnek két átjárón keresztül	157	Kijelölése iránynak föld- alatti folyosókban	164
Kapcsolása mérésnek theodolittal, egy átjá- rással	146	Kijelölése kutatási kö- röknek	96
		Kijelölése kutató körök- nek	179
		Kijelölése talphágásnak	167
		Kijelölése vezérpontok- nak	112
		Kisebbités mértéke	186
		Kiszámítása, bányamé- rések adatainak	4
		Kiszámítása huzat füg- gélyes vetületének	104

Kiszámítása huzatoknak	101	Körvonalú kanyarulat	
— huzat víz-		kitűzése bányában	173
szintes vetületének	103	Központosítás oldalkaron	55
Kiszámítása rendszalak-		Központosító készülék	46
nak	107	Közlekedő cső	34
Kiszámítása, vízszintes		Közlekedő cső magasság-	
tengelyek vetületének	104	mérésnél	36
Kitűzése alagutaknak	176	Közönséges czéltáblás	
— bányatelkeknek	181	lécz	36
— körvonalnak tá-		Közönséges czéltáblás	
rókban	173	lécz használása	43, 44
Kitűzése körvonalú ka-		Közönséges fokív	63
nyarulatnak bányában	173	Közönséges fokívnek	
Kivilágítása bányamérői		felakasztása	65, 66
pontoknak és jeleknek	4	Közöns. fokív használása	66
Kompasz a függesztő ké-		Közönséges fokív világi-	
szülékben	77	tása	65, 66
Kompasz a szögfelrakó		Közvetítő kompaszt füg-	
műszerben	75	gesztő készülékek	78, 79
Kompasz deklinációja	101	Kőműves munka vízmér-	
Kompasz délőoszlopön		lege	35
való leolvasása	17	Kőműves- v. ácsmérleg	34
Kompasz elhajlása	101	Kutatási körök kijelölése	96
Kompasz függesztők	75	Kutató körök	145, 178
— függőműszerben	97	Kutató körök fektetése	178
— kézi	63	— — kijelölése	179
Kompaszmérés jegyző-		Külömbőség bányamérés	
könyvének rovatai	99	és földmérés között	3
Kompaszmérés kapcsola-		Külömbőség Reichelt és	
lása theodolitméréshez		Penkert készülékei	
vagy megfordítva	145	között	80, 81
Kompaszmérés kapcsola-		Külön jelölése állandó	
lása theodolitméréshez	161	pontoknak	13
Kompaszmérés trigono-		Különleges bányatérké-	
metriai kiszámítása	99	pező módok	203
Kompasszal polygon-		Külső és földalatti the-	
mérés	97	odolit és kompaszmé-	
Körnegyed felismerése	101	rések kapcsolása és	
Körvonal kitűzése két		tájékozása	96
tárónak találkozási		Lámpa, álló, Weisbach-	
helyén	145	féle	17
Körvonal kitűzése tárók-		Lámpa, Cséti-féle, elek-	
ban	173	tromos, függő	20, 21

Lámpa, Cséti-féle, elektromos jelző	17	Meghosszabbítása irány- nak földalatti folyo- sókban	164
Lámpácska, Cséti-féle villamos	22, 23	Megjelölése állandó pon- toknak	10
Lámpa, Weisbach-féle álló	19	Megvilágítás	5
Lámpa, Weisbach-féle függő	17, 19	Megvilágítása cél táblák- nak	22
Legöngyölített hosszmet- szetek, talpvezetési tér- képek	205	Megvilágítása földalatti pontoknak és jeleknek	17, 18
Lejtő aknák mérése	96, 128	Megvilágítása függélye- zőnek mécsessel	18, 19
Lécz, Cséti-féle	41, 42	Megvilágítása műszerek- nek	22
— cél táblás, közön- séges	36	Megvilágítása noniusok- nak	22, 23
Lécznek, közönséges cél táblásnak, haszná- lása	43, 44	Megvilágítás bányamé- csessel	17
Lécz, szintet mérő, Cséti- féle	36	Mécsessel megvilágítása függélyezőnek	18, 19
Léczek szintmérésre	25	Mélységmérés vízszintes irány alatt	138
Leolvasása, déllőoszlo- pon, kompasznak	17	Mérése, függélyes aknák- nak	96, 133
Leolvasása fokívnek	65	Mérése lejtő aknáknak	96, 128
Magassági összendező számítása	124	Mérése oldalhosszaknak	117
Magasságmérések állandó jelzése	15	Mérése szintkülömbse- geknek	120
Magasságmérésnél, köz- lekedő cső	36	Mérés freibergi módon	55
Magasságmérők	63	Mérés kapcsolása és tá- jékozása	145
Magasságmérő műszerek	88	Mérés kapcsolása két átjárón keresztül	157
Magyar bányaszintező, Cséti-féle	89	Mérés kapcsolása theo- dolittal egy átjárással	146
Magyar bányaszintmérő	63	Mérés kifeszített sínóron	30
Magyar mérőcsavar	5, 6	Mérés módnak, freibergi- nek, felszerelése	54
Magyar szintmérő mű- szer vizsgálata	95	Mérésnek, rudakkal va- lónak, ellenőrzése	32
Mágnestű irányváltozá- sai	82, 83	Mérőasztal	63
Mechanikai felrakás	187		
Megfigyelése elhajlásnak	82, 83		

Mérőbak	25, 28	Összehasonlító függesztő	
Mérőcsavar	5, 97	szerkezeteknek	76, 77
Mérőcsavar elhelyezése	6	Összehasonlítása szint-	
Mérőcsavar, harczhegy-		mérő léceknek	45
ségi	5, 6	Összrendezők számítása	106
Mérőcsavar használása	6	Penkert-féle készülék	79,
Mérőcsavar, magyar	5, 6		80, 81
Mérőcsavarok, fajai	5	Péché térképrajzoló mód-	
Mérőcsavar, szászországi		szere	195
	5, 6	Polygonmérés	97
Mérőeszközök	4, 25	Polygonmérés kereszt-	
Mérőláncz	25, 28, 29	huzatolással	108
Mérőlécz	112	Polygonmérés kompasz-	
Mérőrudak	30	szal	97
Mérőrudak használása	31	Polygonmérés theodolit-	
Mérősinór	25, 30, 97, 111	tal	96, 97, 111
Mérőszalag bányaméré-		Polygonmérés zsinórral,	
seknél	29	fokívvél és kompasszal	96
Mérőműszerek	4, 63	Pontok, bányamérőiek	4, 5
Mérőzsámoly	25	Pontok és jelek, földalat-	
Műszerállvány	112	tiak megvilágítása	17, 18
Műszerállvány, Cséti-féle		Pontok magassági össz-	
	60, 61, 62	rendezőinek számítása	124
Műszerállvány, Hilde-		Pontok megjelölésének	
brand-féle	57, 58	eszközei	5
Műszerállványok, három-		Pontok számjelzése	5, 24
lábuak	25	Pont, veszített	5
Műszerek magasságmé-		Pont, vezér	5
résre	88	Rajzolása bányatérké-	
Műszerek megvilágítása	22	peknek	194
Noniusok megvilágítása		Rajzoló módszer bánya-	
	22, 23	térképeken	207
Oldalhosszak mérése	117	Reichert- és Penkert-féle	
Oldalhosszúságok mérése		készülékek használ	81, 82
	112	Reichert-féle készülék	79, 80
Oldalkarok	45, 53	Rendbehozása talphágást-	
Oldalkaron központosítás	55	mérőnek	34, 35
Osztócsavar	8	Rendbentartása theodo-	
Osztócsavar használása	8, 9	litnak	87
Óráknak fokokra átvál-		Rendszálak kiszámítása	107
toztatása	100	Rendszálak kiszámítása	
Összehasonlítása fok-		theodolittal végzett po-	
íveknek	70	lygonmérésnél	118

Részletes térkép	185	Szintetmérő eszközök	25, 34
Rimamurányi függélyző szeg	11	Szintetmérő-lécz Borchers- féle czéltáblás	36, 37, 38
Rovatai a kompaszmérés jegyzőkönyvének . . .	99	Szintetmérő-lécz, Cséti- féle	36, 41, 42
Rudakkal mérés ellen- őrzése	32	Szintező-mérés veszített pontjai	10
Rudak, hosszmérésre . .	25	Szintező lécz felakasztó szerkezete	94
Rudazat, aknamérő, Bor- chers-féle alkotórészei	141	Szintező szeg	10
Sajátossága bányamé- résnek	3	Szintjelző csavar, Cséti- féle	137
Salgótarjáni kecskeláb	25, 26	Szintjelző vas	15
Schmidt- és Cséti-féle függélyveszteglők . .	145	Szintkülönbségek	104, 107
Schneider-féle fokív	63, 66	Szintkülönbségek mérése	112, 120
Schneider-féle fokív hasz- nálása	67, 68	Szintkülönbségek tárók- ban	120
Schneider-féle fokív vizs- gálata	68	Szintmérés	96
Segítőeszközei szögmé- résnek	45	Szintmél. jegyzőkönyve	122
Sokszögmérés	97	Szintmérő horog	15
Sorrendje a theodolittal való polygonmérésnek	112	Szintmérő léczek . . .	25, 34
Svaiczter térképrajzoló módszere	194	Szintmérő léczek fajai.	36
Szalag, Cséti-féle	36	Szintmérő léczek össze- hasonlítása	45
Szalag, Cséti-féle, szint- mérő	39, 40	Szintmérő műszerek . .	63
Számítása, pontok ma- gass. összrendezőinek	124	Szintmérő szalag, Cséti féle	39, 40
Számjelzése, pontoknak	5, 24	Szorzott szögmérési mód	112
Szászországi mérőcsavar	5, 6	Szögfelrakó lap	63, 75
Szeg, függélyező	5	Szögfelrakó műszerben kompasz	75
Szelvényekből, akna alakjának meghatár.	170	Szögmérés adatainak fel- jegyzése	113
Szerkesztése bányatér- képeknek	4, 187	Szögmérés ellenőrzése.	113
Szélaknai jelzővas . . .	12	Szögmérés segítő eszközei	45
Szénbányászat térképe- zési módjai	204	Szögmérők	63
		Szögetmérő eszközök . .	25
		Talphágás	167
		Talphágás és táróirány kijelölése	145
		Talphágás kijelölése . .	167

Talpfágás-mérő	25, 34	Theodolittal kapcsolása	
Talpfágástmérő használ-		mérésnek egy átjárás-	
lása	35	sal	146
Talpfágástmérő rendbe-		Theodolittal kapcsolás	
hozása	34, 35	egy aknán át	148
Talpvezetési térképek, —		Theodolittal polygon-	
legöngyöltített hossz-		mérés	96, 97, 111
metszetek	205	Theodolittal való poly-	
Táblázat órának fo-		gonmérés sorrendje	112
kokra átszámítására	101	Tirscher-féle feszítő áll-	
Tájékozása és kapcsolása		vány	45, 47, 48
mérésnek	145	Tirscher-féle fogókészü-	
Tájékozása külső és föld-		lék	49
alatti méréseknek	96	Tirscher-féle függélyző	
Tájékozás és kapcsolat		szeg	11
két lejtős aknán vagy		Toldó pálcák	94
guritón át	160	Trigonometriai számítás	
Tájékozó oldal	109	keresztvázlatolásnál	111
Tárhoirány és talpfágás		Trigonometriai kiszámí-	
kijelölés	145	tása kompaszmérésnek	99
Tárókban körvonal ki-		Utasítás bányatérképek	
tűzése	173	rajzolásához	207
Tárókban szintkülönb-		Valódi azimutja huza-	
ségek	120	toknak	101
Térkép, átnézeti	185	Valódi déllő	17
Térképezés azimutszög		Vassaru	10
mechanikai felrakásá-		Vesztített pont	5
val	187	Vesztített pontjai szintező	
Térképezés kiszámított		mérésnek	10
összrendezőkkal	187, 189	Vesztített pontok jelölése	5
Térképező mód a szén-		Vezetőcsiga aknamélység-	
bányászatban	204	méréshez	137
Térképrajzoló módszere		Vezérelvei bányaméré-	
Péchnek	195	seknek	96
Térképrajzoló módszere		Vezérpont	5
Svaiczernek	194	Vezérpontjelző csavar	111
Térkép, részletes	185	Vezérpontok kijelölése	112
Theodolit használása	87	Világítása közönséges	
Theodolitmérés kapcso-		fokívnek	65, 66
lása kompasz mérés-		Villámos függőlámpa,	
hez	161	Cseti-féle	20, 21
Theodolitnak rendben-		Villámos jelző lámpa,	
tartása	87	Cseti-féle	17

Villámos lámpácska, Cséti-féle	22, 23	Vízszintes vetület meg- szerkesztés. módjai .	187
Vizsgálata függesztő-ké- szülékes kompasznak 77, 78		Westfáliai mód aknak mélységének mérésére	144
Vizsgálata kézi kompasz- nak	74	Westphali üveg	36
Vizsgálata magyar szint- mérő műszernek . . .	95	Westphali üveg alkotó- részei	38
Vizsgálata Schneider-féle fokívnek	68	Westphali üveg haszná- lása	39
Vízmérleg	34	Weisbach-féle álló lámpa 17, 19	
Vízmérlege ács- és kőmí- ves munkának	35	Weisbach-féle függélyző csavar	10, 11
Vízszintes irány alatt mélységmérés	138	Weisbach-féle függő lámpa	17, 19
Vízszintes tengelyek ve- túleteinek kiszámítása	104	Zsinórágak iránykülön- sége	109
Vízszintes vetületét huzat- nak hogy számítjuk?	103	Zsinór kifeszítése . . .	32, 33
		Zsinórral, fokívvel és kompasszal polygon- mérés	96

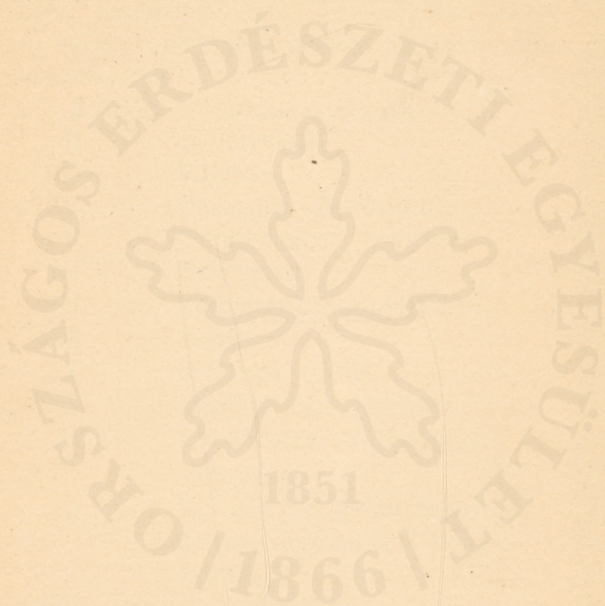
TARTALOMJEGYZÉK.

(A számok az oldalokat jelentik.)

Előszó	V
Bevezetés	3
Bányamérések célja	3
I. Rész. <i>A bányaméréseknél közönségesen használt pontok nevei és jelei.</i>	5
II. Rész. <i>Mérőeszközök</i>	25
Mérőeszközök osztályozása	25
1. Hosszuságotmérő eszközök	25
2. Szintetmérő eszközök	34
3. A szögmérés segítő eszközei	45
a) Feszítő állványok	45
b) Oldalkar	53
c) Háromlábú állványok	56
III. Rész. <i>Mérőműszerek</i>	63
1. Szögetmérő műszerek	63
2. Magasságotmérő műszerek	88
IV. Rész. <i>Bányamérések foganatosítása</i>	96
Egyszerű huzatolás	97
Polygonmérés kereszthuzatolással	108
Polygonmérés theodolittal	111
Oldalhosszak mérése	117
Szintkülönbségek mérése	120
Lejtőaknák mérése	128
Függélyes-aknák mérése.	133
V. Rész. <i>Egyes bányamérői feladatoknak rövid tárgyalása és megoldása</i>	145
Földalatti bányamérések kapcsolása egymáshoz, vagy a külszíni méréshez és azoknak tájékozása	145
Körvonal kitűzése tárókban	173
Alagutak kitűzése	176
Kutató körök	178
Bányamértékek.	180
Bányatelkek	181

VI. Rész. <i>Bányatérképek</i>	185
Bányatérképek rajzolása.	194
a) Érczbányászat.	194
b) Szénbányászat	204
Talpvezetési térképek, — legöngyöltett hossz- metszetek	205
<i>Betűsoros tárgymutató</i>	209







A MAGYAR BÁNYÁSZFELŐR KÉZI KÖNYVTÁRA

húsz, egyenként lezárt kötetből fog állani.
A vállalat tervezete következőképpen van
megállapítva:

- I. kötet. Hivatalos iránytan.
- II. » Ásványtan.
- III. » Földtan.
- IV. » Közettan—Öslénytan.
- V. » Telepismeret. Kutatás.
- VI. » Mélyfúrás.
- VII. » Bányászati munkálatok.
- VIII. » Fejtés.
- IX. » Szállítás. Járás.
- X. » Bányák biztosítása.
- XI. » Légvezetés, szellőztetés.
Világítás.
- XII. » Köszén- és érczelőkészítés.
Briquettgyártás. Koksz-
égetés.
- XIII. » Földméréstan.
- XIV. » Bányaméréstan.
- XV. » Mechanika. Gépelemek.
- XVI. » Általános géptan.

- XVII. kötet. **Bányagéptan.**
XVIII. » **Középités tan.**
XIX. » **Elektrotechnika. Mechanikai
technologia.**
XX. » **Számvitel.**

A kötetek tetszetős formában, vászonba kötve, címnyomással, rajzokkal gazdagon ellátva, szép kivitelben, finom papíron nyomva jelennek meg.

A Magyar Bányászfelőr Kézi Könyvtára egész sorozatának ára, bértől mentes kézbesítéssel, húsz forinttal lett megállapítva. Egyes köteteknek ára három korona.

A Magyar Bányászfelőr Kézi Könyvtára megrendelhető alúlírt kiadóknál, s minden hazai könyvkereskedésben.

Részletes prospektusokat kívánatra, bármely számban küld a kiadó:

Joerges Ágost özv. és fia
könyvkereskedése
Selmeczbányán.

Österr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen schreibt in einer ihrer letzten Nummern, Folgendes:

A Magyar Bányászfelőr Kézikönyvtára. (Handbuch des ungarischen Grubensteigerpersonales). Von Professor Ludwig Litschauer in Schemnitz. Verlag Joerges A. özv. és fia in Schemnitz. Preis für 1 Heft 3 Kronen.

Die mir vorliegenden Bändchen haben mich überzeugt, dass der wohlbekannte Autor die Aufgabe in hervorragend gelungener Weise gelöst hat, was mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten, welche namentlich darin liegen, die Grundzüge sämtlicher für der Bergmann nöthigen Wissenschaften in solch leichtfasslicher Form darzustellen, dass auch der die Akademischen Grade nicht besitzende Steiger sich darin zurechtfinden weiss, besonders anzuerkennen ist. Zur Orientirung glaube ich die Titel der einzelnen Bändchen anführen zu sollen, um dadurch den Umfang der Arbeit, welche der Verfasser zu bewältigen hat, wenigstens andeutungsweise zu bezeichnen. 1. Amtliche Stilistik, 2. Mineralogie, 3. Geologie, 4. Gesteinslehre — Paläontologie, 5. Lagerstättenlehre — Schürfung, 6. Tiefbohrung, 7. Bergmännische Gewinnungsarbeiten, 8. Abbau, 9. Förderung — Fahrung, 10. Bergbau-Sicherheitsvorkehrungen, 11. Wetterführung — Ventilation — Beleuchtung, 12. Kohlen- und Erzaufbereitung — Briquettefabrikation — Coksbereitung, 13. Feldmessung, 14. Grubenmessung, 15. Mechanik — Maschinenelemente, 16. Allgemeine Maschinenlehre, 17. Grubenmaschinenlehre, 18. Allgemeine Baulehre, 19. Elektrotechnik — Mechanische Technologie, 20. Rechnungsführung.

Ich muss gestehen, dass der Verfasser mit dieser Serie von Büchern dem ungarischen Bergmanne ein Werk in die Hand gibt, welches durch seine gediegene Verarbeitung des Stoffes, die leichtfassliche Art und Weise der Darstellung und durch die glückliche Wahl der Eintheilung verdient, in den weitesten Kreisen des Bergmannstandes Verbreitung zu finden; auch der Laie wird manches Bändchen gerne zur Hand nehmen, wenn er über das Eine oder das Andere sich Aufklärung verschaffen will.

Hoffentlich werden wir im Buchhandel bald auch einer deutschen Uebersetzung begegnen, was umso erwünschter wäre, als ich kein deutsches Werk von ähnlicher Ausdehnung, speciell für den nicht akademischen Bergmannsstand geschrieben, kenne, welches gleichzeitig in leichtfasslicher Form alle den Bergmann interessirenden wissenschaftlichen Fächer auszugsweise und dennoch verhältnissmässig erschöpfend, ferner seinem Verständnisse und seiner Vorbildung angemessen, behandelt.

Vorläufig sind die Bändchen 1 bis 10 erschienen; ihr Inhalt berechtigt zu der Voraussetzung, dass der Stoff der weiteren Bändchen mit der gleichen Gewissenhaftigkeit, Fachkenntniss und Gründlichkeit verfasst sein wird, wie die bisher erschienenen.

Bergdirektor Johann Andreics.

