UTASITÁS

AZ

ORSZÁGOS KATASZTERI FELMÉRÉSNÉL

ALKALMAZANDÓ

SOKSZÖGELÉSRŐL.

Függelék az 1904. évi 1583. számu „FELMÉRÉSI UTASITÁS“ 148. §-ához.

Kiadta

a magyar királyi pénzügyministerium

1908. évi december hó 6-án 129.588. szám alatt kelt rendeletével.

(Megszerezhető 4 koronáért a m. kir. állami nyomdánál, háromszögelő hivatalnál, felmérési felügyelőségeknél és kataszteri térképtáraknál).

BUDAPEST, 1908.

NYOMATOTT A MAGYAR KIRÁLYI ÁLLAMI NYOMDÁBAN.

UTASITÁS

AZ

ORSZÁGOS KATASZTERI FELMÉRÉSNÉL

ALKALMAZANDÓ

SOKSZÖGELÉSRŐL.

Függelék az 1904. évi 1583. számu „FELMÉRÉSI UTASITÁS“ 148. §-ához.

Kiadta

a magyar királyi pénzügyministerium

1908. évi december hó 6-án 129.588. szám alatt kelt rendeletével.

(Megszerezhető 4 koronáért a m. kir. állami nyomdánál, háromszögelő hivatalnál, felmérési felügyelőségeknél és kataszteri térképtáraknál).

BUDAPEST, 1908.

NYOMATOTT A MAGYAR KIRÁLYI ÁLLAMI NYOMDÁBAN.

3709.

Ezen utasitás tervezetét irta

Dobrovics Győző

m. kir. háromszögelő hivatali főnök.

Sokszögelési utasitás.

Az 1904. évi 1583. számu **„Felmérési utasitás“** (I. rész) 148. szakaszában emlitett sokszögelési felmérés végrehajtását a hivatkozott „Felmérési utasitás“ függelékeként kiadott jelen **„Sokszögelési utasitás“** szabályozza.

1. §.

A sokszögelés célja.

A sokszögelés célja lehetővé tenni, hogy a reá támaszkodó eredeti részletes felmérés számszerű adatai alapján bármikor és bármilyen mértékarányban eredeti térkép legyen szerkeszthető és hogy a részletpontok fölmérésére szolgáló mérési vonalhálózatnak a természetben kellőleg állandósitott pontjai segitségével a felméréskor kitüzött avagy egyébként talált birtokhatár bármikor kellő pontossággal legyen visszaállitható.

2. §.

A sokszögelés alapja.

A sokszögelés alapját képezi az *országos háromszögelési hálózat.* Ezen hálózatba illeszkedik, közbeiktatott háromszögelési pontok kapcsolásával, a *sokszögelési hálózat;* a háromszögelési hálózat és sokszögelési hálózat által megalkotott keretbe helyezkedik el a *mérési vonalhálózat.*

3. §.

A sokszögelés munkabeosztása.

A sokszögelés feladata az előző szakasz szerint az alaphálózatból* kellő átmenettel a részletpontok fölvételéhez szükséges *mérési vonalhálózatot kifejleszteni.*

Ezen feladat megoldásához szükségesek:

1. előkészitő munkálatok és ezek alapján

2. az alaphálózatból a mérési vonalhálózatra való átmenetet közvetitő munkálatoknak szerves összefüggésben és kellő sorrendben való elvégzése.

Az előkészitő munkálatok állanak:

1. az alapháromszögelési adatok beszerzéséből;

2. a sokszögelési hálózat összefüggésének, elrendezésének és meghatározási módjának feltüntetésére szolgáló vázlatrajz előkészitéséből;

3. a sokszögelési hálózat általános tervezetének megállapitására szolgáló terepszemléből.

Az előkészitő munkálatokat követik — azok eredményéhez képest — a tulajdonképeni sokszögelési munkálatok: az alaphálózatból a mérési vonalhálózatba való átmenetet közvetitő (háromszögelési és szokszögelési) hálózatok és a mérési vonalhálózat kifejlesztése.

---

* Az országos háromszögelési hálózatot rövidség okából *alapháromszöghálózatnak*, illetve *alaphálózatnak*, pontjait pedig *alappontoknak* mondjuk.

A hálózat kifejlesztését követi a hálózati pontok állandósitása.

Végül intézkedik ezen utasitás a sokszögelési munkarészek rendezése és megőrzése iránt.

Jelen utasitás ezek folytán a következő részekre oszlik:

I. Sokszögelési előmunkálatok.

II. Sokszögelési hálózat kifejlesztése.

III. Mérési vonalhálózat kifejlesztése.

IV. Állandósitás.

V. Sokszögelési munkálatok kapcsolata a részletes felmérési munkálatokkal és a sokszögelési munkálatok vizsgálata és ellenőrzése.

VI. Sokszögelési munkálatok rendezése és megőrzése.

I.

Sokszögelési előmunkálatok.

4. §.

Alaphároмszögelési pontok összrendezőinek jegyzéke.

A sokszögelendő községeket illetőleg a sokszögelés alapját képező országos háromszögelési pontoknak derékszögü sik *összrendezői* a m. kir. háromszögelő hivatal által — az **I. számu minta** szerint — községenként külön-külön szerkesztett *összrendezői jegyzékben* adandók ki. Ezen összrendezői jegyzékbe bevezetendők sorszám szerint rendezve a sokszögelendő község területére eső felvételi szelvények összes alaphároмszögelési pontjainak adatai; ugy szintén bevezetendők a szóban forgó község határától kifelé, átlag *4 kilométer* távolságon belül háromszögelésileg meghatározott összes tornyok és felsőrendü pontok adatai.

Ugyancsak a sokszögelés céljaira kiadatnak a háromszögelő hivatal által mindenkor a nevezett összrendezői jegyzékbe foglalt alappontokra vonatkozó, a háromszögelő hivatal által már kiszámitott *délszög-* és *oldalhossz*-értékek. Kiadatnak továbbá mindenkor a megfelelő háromszögelési *alaplapok* és *helyszinrajzi leirások*. Amikor a sokszögelendő község már sokszögelt községgel határos, úgy ezen sokszögelés adatai, — azon kataszteri térképtártól, a melynél az 59. §. szerint őriztetnek — felhasználás céljából kikérendők.

Az uj sokszögelésnél felhasználandó ezen sokszögelési pontok az összrendezői jegyzékbe — sorszám szerint rendezve — szintén bevezetendők, de az uj pontoktól való megkülönböztetés okából minden sorszám elé azon *község kezdőbetüje* irandó, amelynek sokszögeléséhez tartozik az illető pont.

A háromszögelő hivatal által kiadott alappontok összrendezői értékei a háromszögelő hivatal tudomása nélkül meg nem változtathatók. Azért minden esetben, ha a sokszögelési szögmérések alapján valamely pont összrendező értékeinek módositása indokoltnak látszanék, az illető összes szögmérések a háromszögelő hivatalhoz beküldendők, a hol az átszámitás és a pont összendezői értékeinek esetleg szükséges módositása eszközöltetni fog.

5. §.

Kitüzési vázlat.

A m. kir. háromszögelő hivatal által kiadott háromszögelési adatok alapján megszerkesztendő a **2. számu minta** szerint a *kitüzési vázlat.*

A kitüzési vázlat felvételi előrajzlapra vagy hasonló nagyságu velinpapirlapra szerkesztendő.

Mértékaránya az 1:2880 mértékarány többszöröse, és pedig 1:5760 vagy 1:11520 stb. lehet, olyképpen, hogy a kitüzési vázlat kisebb kiterjedésü községeknél lehetőleg az egész község határára nézve egy lapon, nagyobb terjedelmü községeknél pedig célszerüen több lapon szerkesztessék, illetve rajzoltassék.

Belsőségek kitüzési vázlata 1:2880 mértékarányban vagy legfeljebb 1:5760 mértékarányban külön lapon szerkesztendő akkor, ha a vázlat áttekinthetősége ugy kivánja.

A kitüzési vázlaton első sorban megszerkesztendő a felmérési szelvényhálózat; azután a háromszögelési alaplap nyomán berajzolandók a háromszögelési alappontok olyan pontossággal, hogy a közbeiktatandó háromszögelési és sokszögelési hálózat pontjai azokból rajzilag kielégitőleg meghatározhatók legyenek.

A határleirási vázlat nyomán irónnal berajzolandó továbbá a községi határvonal és ha esetleg korábbi felvételből származó kataszteri, tagositási vagy más alkalmas térkép áll rendelkezésre, berajzolandók egyelőre szintén irónnal a helytér és községi uthálózat.

6. §.

A terepszemle.

A *terepszemle* célja a sokszögelési hálózat elrendezését a terepviszonyok figyelembevételével előzetesen megállapitani. Egybekapcsolható a terepszemlével a háromszögelési pontok helyszinelése is, vagy pedig ezen munka a sokszögelési hálózat kifejlesztésével egyidejüleg végezhető, a mint ezt a következő szakasz előirja. A terepszemle egybekapcsolható a határbejárással is. (l. Felm. Utas. 42. §.)

7. §.

Az alappontok helyszinelése.

A terepszemlével egyidejüleg végzendő az *alappontok helyszinelése* az esetre, ha azok már állandósitva lennének.

Minden állandósitott pont fölé szigoruan, központosan, kellően szilárdan megtámasztott jelrúd állitandó föl, ügyelve arra, hogy ezen jelrúd a szögmérés alkalmával könnyen eltávolitható, és ismét szilárdan visszaállitható legyen. *Kivételesen* az állandósitott pont mellé (központon kivül) is állitható a jelrúd, ha a központból a szükséges irányzások nem lennének elvégezhetők, vagy az állandósitott pont helye műszerállásra alkalmatlan volna.

Ezen esetekben tehát a jelrúd az állandósitott pont mellé állitandó fel és pedig mindenesetre olyan távolságban, hogy a jel elhelyezéséhez szükséges földmozgatás az állandósitási kőoszlopot ne érintse.

A központonkivüli *jelek* (jelrudak) valamely más háromszögelési pont irányában helyezendők el, és

ezen irány és a mért távolság segélyével az uj jel összrendezői pontosan kiszámitandók; a szögmérések pedig a központositási számitások elkerülése okából, mindenkor az *uj ponton* végzendők.

Az esetre, ha az alapháromszögelési pont faoszloppal lenne állandósitva, a faoszlop helyére központosan helyezendő el az uj jel és a munka befejeztével az a felmérési utasitás 207—213. §-ai értelmében szabályszerüen *kővel* lesz állandósitandó.

A már kővel állandósitott alappontok mellett központonkivül elhelyezett uj jelek állandósitva nem lesznek.

Az esetre, ha az alappontok még állandósitva nem lennének, azok helyszinelése a közbeiktatandó háromszögelési és sokszögelési hálózat kifejlesztése alkalmával végzendő.

Ezen helyszinelés célja és feladata, hogy az alappontokon esetleg hiányzó jelrudak pótoltassanak, a meglevők ujból bemeszeltessenek és pontosan függélyesre állittassanak. Különösen a jelrudak teljes függélyes állására forditandó kiváló gond, mivel a rud ferdesége az uj pontok meghatározásánál ki nem küszöbölhető hiba forrás gyanánt szerepel.

8. §.

Elpusztult alappontok felkeresése.

Ha valamely alappont állandósitási oszlopa látható nem lenne, vagy elpusztult volna, az oszlop földben levő részének, vagy a pont földalatti jelzésének felkeresésére a pont megközelitő helyén előleges szögmérések végzendők és ezekből számitás utján az álláspont összrendezői meghatározandók.

Az állás és a keresett régi pont összrendezőiből kiszámitott irányszög és távolság alapján azután a pont helye meg lesz állapitható. Az esetre, ha a régi pont teljes elpusztulása ezen müveletek alapján kétségtelenül megállapittatott, a szükséghez képest uj pont határozandó meg a későbbiekben foglalt szabályok szerint. Az elpusztult pont adatai, az összrendezői jegyzékből törlendők és az elpusztulás ténye a m. kir. háromszögelő hivatalnak bejelentendő. Az állandósitott pontok felkeresésében minden felületesség megrovandó mulasztást képez.

9. §.

A sokszögvonalak elrendezésének általános szabályai.

A terepszemle további czélja a *sokszögvonalak elrendezését* előzetesen megállapitani.

A sokszögelési hálózat kifejlesztésénél a belsőség mindenkor önálló terepszakaszt képez, miért is elsősorban a belsőség külső kerületén lesznek a belsőségi utcahálózat kiinduló, illetőleg csatlakozó pontjaiul a 10. §-ban foglalt utasitások értelmében alkalmas háromszögelési pontok közbeiktatandók; a mennyiben pedig ezen közbeiktatott pontok egymással való egyenes összeköttetése a belsőség külső kerületének beméréséhez alkalmas vonalhálózatot nem alkotna, a közbeiktatott háromszögelési pontok a belsőség külső kerületéhez simuló és a részletek bemérésére már közvetlenül alkalmas sokszögvonalakkal kötendők össze.

A községi határvonal mentén szintén sokszögvonal lesz fektetendő és pedig a már meglevő, vagy

a sokszögvonal célszerü bekapcsolásához szükséges és az alábbiakban részletezendő szabályok szem előtt tartásával közbeiktatott háromszögelési pontok közzé bekapcsolva.

Ezen belső és külső sokszögvonalat a terepalakulás szerint vagy közvetlenül a mérési vonalhálózat kapcsolja össze, esetleg egyes közbeiktatott háromszögelési pontok közvetitésével, vagy pedig összekötő sokszögvonalak.

Az összekötő sokszögvonalak szükségesek, ha a külső terep több önálló részre van szakitva vasutak, átmérhetetlen vízfolyások avagy hasonló terepi akadályok által.

Ezen esetekben is azonban a sokszögvonalakat helyettesitheti közbeiktatott háromszögelési pontokra támaszkodó mérési vonalhálózat.

Ezen elvek szem előtt tartásával a sokszögelési hálózat kifejlesztéséhez szükséges:

1. az alapháromszögelési pontok közé uj pontok közbeiktatása (pontsürités);

2. az igy kifejlesztett háromszögelési hálózat közzé a sokszögvonalak fektetése;

3. a háromszögelési pontok és sokszögvonalak felhasználásával a mérési vonalhálózat képzése.

II.

Sokszögelési hálózatok kifejlesztése.

10. §.

A háromszögelési alaphálózat süritése.

Az előző szakasz szerint az alaphálózat pontjai közzé további háromszögelési pontok közbeiktatásának célja:

1. a sokszögvonalak bekapcsolásához szükséges kötőpontokat meghatározni;

2. a sokszögvonalak helyett célszerüen fektethető főmérési vonalak végpontjait háromszögelt pontok által megrögziteni.

Ezen cél szem előtt tartásával háromszögelési pontok közbeiktatandók:

a) a belsőség körül fektetendő sokszögvonalak főtörési pontjain, különösen pedig az utcahálózat fővonalainak kitorkolásánál;

b) a községi határ körül vezetendő külső sokszögvonal főtörési pontjain, olyképpen, hogy a sokszögvonalak lehetőleg nyujtottak legyenek és nyilt terepen minden 500—600 ölre, zárt terepen minden 800—1.000 ölre jusson egy háromszögtanilag meghatározott kötőpont;

c) a külső és belső sokszögvonalakat összekötő sokszögvonalak főtöréspontjain;

d) az esetre, ha akár a külső sokszögvonal, akár az összekötő sokszögvonalak helyett, vagy akár alkalmas helyen önállóan is a sokszögvonaltól függetlenül hosszabb egyenes vonal tűzhető ki, mint főmérési vonal: ezen vonal végpontjain.

e) ugy a sokszögvonalak, mint az egyenes mérési vonalak azon pontjain, a hol a terep változása folytán a hosszmérés egyenletessége megszakad, pl. vizszintes mérésből lejtős mérésre való átmenetnél,

vagy kemény altalaju sima úton való mérésből lazább talaju, egyenetlen terepen teljesitendő hosszmérésre való átmenetnél.

Szem előtt tartandó a háromszögelési pontok közbeiktatásánál, hogy azok egymásra halmozása elkerültessék, vagyis pl. az esetben is, ha valamely kitervezett sokszögvonal minden, vagy nagyobb számu sokszögpontja háromszögtanilag meghatározható volna is, mégsem kell minden sokszögpontot háromszögelni. És pedig azért, mert közelfekvő pontok csak akkor lesznek összhangban, ha valamennyien ugyanazon pontokból lesznek meghatározva; továbbá, mert a háromszögeléshez szükséges szögmérésnél és számitásnál több a munka, mint az egyszerü sokszögelésnél, a nélkül, hogy ezáltal a munka pontossága nyerne, ha a sokszögvonalak jó alakjára és a kellő bekapcsolásra gond fordittatik.

Szem előtt tartandó végül, hogy a közbeiktatott háromszögelési pont az alaphálózattal kellő összefüggésben legyen meghatározható és pedig lehetőleg előmetszés utján.

Hátrametszés és oldalmetszés, általában pedig a közbeiktatott ponton a pont saját meghatározása céljából végzendő szögmérés lehetőleg elkerülendő és csak akkor veendő tervbe, ha ezáltal több külső pont észlelése válik feleslegessé.

11. §.

A háromszögelési pontok közbeiktatása körüli teendők.

Az előző szakaszban meghatározott elvek szemelőtt tartásával a közbeiktatandó háromszögelési pontok körüli teendők a következőkből állanak:

1. jelek épitése;
2. a közbeiktatott pontok helyzetének előzetes meghatározása;
3. észlelési vázlat szerkesztése;
4. irányszögmérések; s
5. a pontok összrendezőinek kiszámitása.

12. §.

Jelek épitése a közbeiktatott háromszögelési pontokon.

A közbeiktatott háromszögelési hálózat pontjain jelrudak állitandók fel.

Jelrudak gyanánt használhatók négyzetkeresztmetszetü 5 cm, vastag s 4—5 m. hosszu lécek vagy hasonló méretre összeszögezett közönséges lécpár, a melyre keresztdeszkák szegezendők.

A jelrudak 0,6 m. hosszu tokokba helyezendők el. A tokok bősége a jelrud keresztmetszetének megfelelő legyen.

Minden jelrud alá ennek felállitásakor 0,7 m. mélyen földalatti jelzésül egy kereszttel ellátott tégla, keramitlap vagy függélyesen állitott alagcső helyezendő el.

Ezen földalatti jelzést földdel le kell takarni és csak e fölé központosan a jelrud tokját elhelyezni.

Az esetben, ha a talaj minősége földfúró használatát megengedi, tégla, vagy az emlitett anyagok helyett földalatti jelzésül vas- és szénsalak használható, mely a gömbölyü fúrólyukba 0,2 m. rétegvastagságban beleöntetik és erősen megtömetik.

Minden felállitott jel sorszámmal lesz ellátva. A számozás minden községben 1-től kezdve sorszám szerinti rendben folytattatik és pedig olyképpen, hogy a közbeiktatott háromszögelési és a sokszögpontok, melyek együttvéve az *5-ödrendü pontok* gyüjtő neve alá foglaltatnak össze, együtt számoztatnak felállitásuk sorrendje szerint.

A közbeiktatott háromszögelési pontok helyének kiválasztásánál az alábbiakra kell még ügyelni.

1. A háromszögelési jel elhelyezése ugy történjék, hogy a pont fenmaradása biztosittassék, másrészt a jelrud, illetőleg az annak helyére jövő állandósitási kő által az illető birtoknak használata ne akadályoztassék.

Ezen szabály szem előtt tartásával a jelrudak határdombra, mesgyére, utak szélén, stb. helyezendők el.

2. Az álláspontokon a műszer központosan felállitható legyen.

3. A pontokhoz hosszméréssel csatlakozni lehessen.

A közbeiktatott háromszögelési pontok helyzetének előzetes meghatározása.

13. §.

A közbeiktatott pontok helyzete a felállitás alkalmával a **2. számu minta** szerint előkészitett *kitüzési vázlaton* rajzilag hátrametszés utján meghatározandó.

Ez alkalommal külön *feljegyzési könyvecskébe* bejegyzendő a pont száma, helyszini fekvése és a pontról látható összes irányok, különös megjelölésével a pontot meghatározó főirányoknak a **3. számu minta** szerint.

Ezen feljegyzések alapján lesz a 14. §. szerinti *észlelési vázlat* megszerkesztendő.

Észlelési vázlat szerkesztése.

14. §.

A közbeiktatott háromszögelési pontok meghatározására szükséges irányok és a pontok kiszámitási sorrendjének megállapitása céljából az iránymérések megkezdése előtt a **4. számu minta** szerint *észlelési vázlat* szerkesztendő az alábbiak szerint.

A kitüzési vázlatról az ott megszerkesztett alaphároms zögelési — és a rajzilag meghatározott közbeiktatott háromszögelési-pontok, kisebb méretarányu vázlatra rajzoltatnak át. Ezen vázlat mértékaránya lehet a kitüzési vázlat mértékarányának fele, vagy negyede — aszerint, hogy mily terjedelmü a község; kisebb községek észlelési vázlata egyetlen lapon, nagyobbaké is lehetőleg kevés számu lapon elférjen.

Azután a terepszemle és a jelek felállitása alkalmával eszközölt feljegyzések nyomán megállapittatnak azon pontok *(észlelő állások)*, a melyeken a közbeiktatott háromszögelési pontok meghatározása céljából irány-szögmérések lesznek szükségesek.

Ilyen észlelő állásokul kijelölendők első sorban az alaphároms zögelési pontok, azután a közbeiktatott pontok közül azok, a melyekből több más pont megirányozható és végül azok, a melyek kivételesen csak oldalmetszés vagy hátrametszés utján határozhatók meg.

Az alappontokról alappontokra menő és mérendőknek kijelölt irányok vastagabb, az ujonnan közbeiktatott pontokra menő irányok pedig vékony vonallal huzandók ki az észlelési vázlaton.

Az észlelési munkaterv, illetve a meghatározás (pontszámitás) céljából első sorban az alappontokról menő iránysugarak állapitandók meg, figyelemmel arra:

1. hogy az alappontról mérendő uj iránysugarak legalább is két, de lehetőleg több, már meghatározott pontra menő irányhoz legyenek kapcsolva;

2. hogy az uj pontra menő iránysugarak átlagban ne legyenek hosszabbak, mint a már végleges iránysugarak;

3. hogy az uj pontra menő iránysugár lehetőleg ugyanazon és ne ellentétes irányban levő végleges irányhoz legyen kapcsolva;

4. hogy a végleges pontok közelében fekvő uj pontok azokról iránysugárt kapjanak.

5. Az esetre, hogyha az uj pont ugyanazon égtáj felől több alappontról volna beirányozható, mindenkor a legrövidebb irány veendő figyelembe.

Az 1—5 alattiak szemelőtt tartásával az uj pontok célszerű meghatározására szükségesnek itélt irányok az észlelési vázlatba berajzoltatván, megállapitható lesz az, vajjon az uj pontok ezen sugarak által kellőképp meg vannak-e határozva?

Megjegyzendő, hogy a létező és mérhető irányok közül kiválasztandók azok, melyek az új pontokat legjobban meghatározzák. Az irányok tulhalmozása kerülendő.

A kielégitő meghatározáshoz szükséges, hogy minden új pont legalább három, de lehetőleg négy irány által legyen meghatározva és az irányok metszése az új ponton 40 foknál kisebb szöget ne képezzen, továbbá, hogy az új pontok lehetőleg ne csak egy oldalról kapjanak meghatározó irányokat, hanem az őket körülvevő alappontokról legyenek meghatározhatók.

Az esetre, ha az alappontokból az összes közbeiktatott pontok ily módon meghatározhatók nem lennének, észlelő állásul kiválasztandók olyan önmagukban jól meghatározott közbeiktatott pontok, a melyekből több pontra jó metszések érhetők el.

Ezek után a még meghatározás nélkül maradó egyes pontok saját meghatározásuk okából szintén észlelő állásokul lesznek kijelölendők. Ily pontoknál is szem előtt tartandó, hogy azok a legközelebbi pontokkal összeköttetésben legyenek, s hogy hosszu tájékozás és rövid lemetszéssel határoztassanak meg.

A saját meghatározásuk céljából észlelt pontokon mérendő irányok száma a következő:

Oldalmetszéssel meghatározandó pontok legalább három más pontból legyenek számithatók; hátrametszéssel meghatározandó pontok négynél kevesebb irányból nem számithatók.

Két külső irányból pontot csak elkerülhetetlen szükség esetén szabad számitani.

Az *észlelési állások jelzése a* **4. számu minta** szerint történik.

Az észlelési vázlat nyomán minden észlelő állásról készitendő jegyzékbe sorrend szerint feljegyzendők az észlelő állásról mérendő összes pontok, továbbá a pontok száma mellé bejegyzendő az észlelési vázlatról előzetesen szögfelrakóval megközelitő pontossággal levehető déli irányszög azon célból, hogy az észlelésnél a pontok (jelrudak) gyorsan feltaláltassanak, pontelcserélések pedig kiküszöböltessenek.

15. §.

Irányszögmérések.

Az *irányszögmérések* kisebb, 10 vagy 20 másodperc leolvasást megengedő nóniuszos, vagy becslő mikroszkoppal ellátott teodolittal eszközöltetnek.

Az észlelések megkezdése előtt a *műszer megvizsgálandó és szükség esetén igazitandó.*

A műszerek igazitásának és gondozásának szabályai az **5. számu mellékletben** vannak előirva.

Az irányszögmérések eredményei a **6. számu minta** szerinti *mérési kézikönyvbe* jegyzendők be.

Az irányszögmérésnél a következőleg kell eljárni.

A műszer gondosan az észlelendő pont középpontja fölé állittatván, a *függőleges forgási* tengely az alhidade libella — vagy a tengely libella — segitségével *szigoruan függőlegessé tétetik;* ennek megtörténtével a pontraállitás helyessége ismét megvizsgálandó a *függő* segitségével. Az esetleg mutatkozó eltérés a műszer tologatásával eltüntetendő és azután a függőleges forgástengely ismét szigoruan függőlegessé teendő. Ily módon helyesen fel lévén állitva a teodolit, meginditható az irányszögmérés és pedig mindenkor egyik minden időben aljáig jól látható, tehát rendszerint észak felé eső távolabbi oly ponttal, melynek számitott vagy közelitő délszöge ismeretes; mert előnyös, hogy az észlelés úgy történjék, hogy az észlelt irányértékek az észlelő állásról az egyes pontokra menő délszög értékeknek lehetőleg megfeleljenek, azon okból, hogy később a számitásnál a tájékozott irányok képezése megkönnyittessék, s mert ismeretesek lévén az észlelési vázlat nyomán a meghatározandó pontokra menő előzetes délszögek, a műszernek délszögre való beállitása által a pontok felkeresése is megkönnyittetik. E végből előzetesen kiszámittatnak az alappontokról-alappontokra menő és mérendő irányok délszögei. Álláspontul kijelölt közbeiktatott ponton az első beállitásra valamely alappontról már mért irány délszöge vezetendő le.

A délszögre való beállitás a következő módon történik:

Szorzó tengelyrendszerü teodolitnál az alhidade beállittatik a kivánt délszögre és ezen állásban a szoritó csavarral megrögzittetik; azután feloldatván a limbustengely szoritó csavarja, a limbus és az alhidade együttes forgatásával beirányoztatik az adott délszögü pont, mikor is a limbustengely csavarja megszoritttatván, kezdetét veheti a mérés.

Egyszerü teodolitnál, a hol a limbuskör nem forgatható, a délszögre való beállitás csak megköze-

litőleg lehetséges olyképpen, hogy az alhidade az adott délszögre beállittatván s megrögzittetvén, az egész műszert az állvány korongján forgatjuk addig, mig az ismert délszögü pont a távcsőben meg nem jelenik.

A műszer ezen elmozditása természetesen a pontraállitás és a függőlegessé tétel megismétlését vonja maga után.

Ezek után kezdetét veszi a mérés.

A mérés úgy történik, hogy először balról jobbra menőleg az óramutató mozgása irányában sorrend szerint beirányoztatnak az *észlelési vázlat* szerint mérendőknek kijelölt pontok. Minden irányzás után az alhidade állása a limbuskörön leolvastatik és pedig mind a két nóniuszon vagy mikroszkopon és mindkét leolvasás a mérési kézikönyv megfelelő rovatába bejegyeztetik. A bejegyzés kemény, nem törlődő irónnal történik.

A leolvasások a szemközt levő mindkét nóniuszon vagy mikroszkopon *feltétlenül* szükségesek azért, hogy a legkártékonyabb műszerhiba hatását — a műszer függőleges forgástengelyének, a limbuskör központjához való külpontos elhelyezéséből eredő hibát ezáltal a szögmérés eredményéből kiküszöböljük. Csak egyetlen nóniusznak vagy mikroszkopnak leolvasása ezért szigoruan tiltva van.

A midőn az összes előjegyzett pontok mérése befejeztetett, végezetül újból beirányoztatik a kezdőpont, annak ellenőrzésére, vajon a mérés tartama alatt a műszer mozdulatlanul maradt-e?

Az irányszögmérések a távcső első állásában befejeztetvén, le van zárva a mérések első **fordulója.**

Azután következik a második forduló mérése a távcső áthajtott állásában.

A távcső ugyanis a második fordulóhoz áthajtatik és a mérések megforditott sorban jobbról balfelé végeztetnek, ismét a kezdőpontról kiindulólag és az összes pontok mérésének befejezése után a kezdőponton zárva.

Ezen két forduló leolvasásai szorosan összetartoznak és középértékeik adják meg az *irányszög* értékeket. Ennélfogva minden az első fordulóban mért irány a második fordulóban is feltétlenül mérendő és megforditva. Csak egy fordulóban mért irányszögek a számitás céljaira nem alkalmasak, mert — a függőleges forgástengely szigoru függőlegességét mindenkor feltételezve — a műszer bizonyos hibáinak hatása, u. m. a láttani tengely hibája, a vizszintes tengely ferdesége és a távcső külpontos elhelyezéséből eredő káros hatás csakis a távcső mindkét állásában (két fordulóban) végzett mérések által küszöböltetik ki a számszerü eredményből.

A műszer osztáshibájának lehető kiküszöbölése és a mérések megbizhatóságának fokozása céljából még szükséges, hogy minden állásponton, a melyen két kilométernél távolabb eső pontok meghatározására is történnek mérések, az egész mérés *ismételtessék* más limbus állásban. Ha közönséges határfelmérésről van szó, ugy elegséges egyszeri ismétlés; nagyobb

méretarányban felmérendő városméréseknél, a mikor a szögmérések nagyobb, 21 cm. limbuskörü és 1 másodperces leolvasásokra berendezett mikroszkopos teodolitokkal végeztetnek, a mérés szintén csak *egyszer* ismétlendő, vagyis összesen 4 fordulóban mérendő minden irány; nóniuszos vagy becslő-mikroszkopos teodolitok használata esetében azonban — városméréseknél — 4-szeres ismétlés szükséges, vagyis minden irány 8 fordulóban méretik.

Egyszeri ismétlésnél a limbuskör az alapbeállitással szemben körülbelül 90 fokkal forgatandó el, n-szeres ismétlésnél $\frac{180}{n}$ fokkal forditandó el a limbuskör minden egyes ismétlés előtt.

A mérésnél még különösen a következőkre kell ügyelni:

1. A műszer teljesen szilárdan állittassék fel, hogy a körülötte való járás dacára teljesen mozdulatlanul maradjon. A műszerállvány lábait ezért a talajba mélyen le kell szúrni; laza altalajon pedig erős, hosszu, felül vasalt cövekeket kell verni a földbe s a cövekek felső részébe furt lyukba illesztetnek be a műszer lábai.

Köves talajon a műszer szilárd felállitására alkalmas hely különös gonddal választandó ki. Különösen ügyelni kell arra, hogy a lábakat ne érintse olyan nagyobb kődarab, a melyre lépve a műszer megmozdulhat.

Legelőn vagy gyepes talajon a műszerlábak körül a gyep felvágandó és a lábak a gyep alatt levő szilárd talajba szurandók be.

2. A műszer körül csak nagy óvatossággal, könnyedén szabad mozogni és pedig csak az észlelőnek. Idegen közellétét az észlelés tartama alatt nem szabad megtürni.

3. A műszer mindig árnyékban legyen, napos időben ernyőt kell föléje akként tartatni, hogy a nap sugaraitól még az állvány lábai is védve legyenek. Az ernyőt tartó munkás ugy állitandó fel, hogy még önkénytelen mozgása se veszélyeztesse a műszer nyugodt helyzetét.

4. A műszerhez csak könnyedén szabad nyulni és az alhidade körülforgatására szükséges alkatrészen kivül az észlelés tartama alatt sem magát a műszert, sem a műszerállványt érinteni nem szabad. Ha a műszer mégis véletlenül, habár kisebb lökést is kapott volna, az egész forduló mérését ismételni kell. Ha a mérés nem záródik jól, vagyis ugyanazon fordulóban a kezdő iránynak a záráskor ismételt mérése nem egyezik a kezdő méréssel és pedig 20″ leolvasásu műszernél 20″-cel, becslőmikroszkopos műszernél 10″-el: a sorozat mérését ismételni kell.

5. Kerülni kell mérés közben az alhidade ide-oda forgatását. Az alhidadének mindig lehetőleg a megkezdett mérési irányban kell mozognia. Azért ha a pontokat esetleg sokat kell ide-oda keresni, az első forduló csak mint *kereső forduló* szerepelhet, vagyis meg kell ismételni s ez utóbbi tekintendő egyik tulajdonképpeni fordulónak.

Ezen ismétlésnél szintúgy a második fordulónál az alhidadét a kereső, vagy az első fordulóból már ismert irányszögre legalább percnyi pontossággal be kell állitani; ez célszerü ellenőrzést is ad durva hibák ellen.

A délszögre való beállitás dacára is az átforditott távcsővel mért második fordulóban, valamint a többi fordulóban a nóniuszon vagy mikroszkopon a következő leolvasásoknak meg kell történni:

Minden fordulóban az *első* mikroszkopon vagy nóniuszon a fokokat, a perceket és másodperceket, a *második* nóniuszon vagy mikroszkopon pedig csak a perceket és másodperceket, az előző fordulóbeli leolvasásoktól függetlenül le kell olvasni s a mérési kézikönyv megfelelő rovatába bejegyezni.

6. Az első és második forduló leolvasásai között megközelitőleg állandó különbségnek kell lenni; ezért ezen különbség mérés közben ellenőrzés okából figyelemmel kisérendő, a második leolvasás eredménye pedig a fokokra és percekre kiterjedőleg is, az első leolvasás eredményével még a helyszinén összehasonlitandó.

7. Egy mérési csoportba 10—12 pontnál többet egybefoglalni nem szabad. Ha valamely álláspontról ennél több irány mérendő, akkor a mérés több csoportra osztandó fel, olyképpen azonban, hogy minden külön csoportban megfelelő számu csatlakozó pontok méressenek, hogy minden csoport jól tájékozható legyen.

Uj, még csak meghatározandó pontoknál (hátrametszésnél stb.) a pontot meghatározó irányok külön csoportba foglalva mérendők. Az innét meghatározandó pontra menő irányok azonban megfelelő számu meghatározó irány közzé foglalva, külön csoportban lesznek mérve.

9. Az észlelésre alkalmas idő gondosan megválasztandó. Borus napokon rendszerint egész napon át minden irányban lehet mérni.

Mihelyt azonban melegebb időben a tárgyak a távcsőben rezegni, ugrálni kezdenek, a mérés félbeszakitandó és csak akkor folytatandó, amikor a képek ismét nyugodtakká válnak.

Az észlelésre teljesen alkalmatlan idő alatt hosszmérésekkel, vagy egyéb munkával kell foglalkozni.

10. A műszeren kisebb értéket becsülni, mint a mennyit a nóniusz közvetlenül leolvasni enged, felesleges s igy mellőzendő.

11. Nóniuszos műszeren helyes leolvasás általában csak ugy lehetséges, ha a nóniusz leolvasására szolgáló nagyitóüvegen át mindig a kérdéses noniuszvonásra függélyesen nézünk. Oldalról, ferdén nézve a leolvasás általában helytelen értékeket ad.

A közbeiktatott háromszögelési pontok összrendezői kiszámitásának előkészitő munkálatai.

16. §.

Az *összrendezők kiszámitásához* a következő előkészitő munkálatok szükségesek:

1. a mérési kézikönyvben a mért irányok középértékeinek megállapitása;

2. a számitáshoz szükséges jegyzékek és számitási füzetek előkészitése;

3 az oldal- és délszögszámitás.

17. §.

Középértékek megállapitása.

A mért irányszögek *középértékeinek megállapitása* a **6. számu minta** szerint történik olyképpen, hogy először az első fordulóban nyert két nóniusz-leolvasás számtani közepe vétetik, azután a második fordulóban nyert két nóniusz-leolvasásnak számtani közepe. Ezen két középérték számtani közepe adja a mért irány értékét, a mely a mérési kézikönyv megfelelő felirásu rovatába tintával kiiratik. A leolvasott fokok közül mindig az első leolvasásban nyert érték lesz kiirva, a második — 180 fokkal különböző — fokérték az első fok-leolvasás ellenőrzéséül szolgál és azzal mindenkor összehasonlitandó.

A középérték képezésére különös gond forditandó.

Az irányérték képzésének helyessége szükség esetén a mintában leirt példa szerint ellenőrizhető.

18. §.

Jegyzékek és számitási füzetek.

Az irányszögek középértékeinek képzése után a kiszámitáshoz szükséges alábbi jegyzékek és füzetek készitendők.

1. Összrendezők jegyzéke (**I. számu minta**).

2. Számitott oldalak és délszögek jegyzéke (**7. számu minta**).

3. Összrendezői számitások füzete (**8. számu minta**).

4. Délszög- és oldalszámitási füzet (**9. számu minta**).

Ezen jegyzékek és füzetek a 19—23. §-okban foglalt szabályok szerint készitendők.

19. §.

Összrendezők jegyzéke.

Az *összrendezők jegyzékében* (**I. számu minta**) első helyen vannak a háromszögelési alappontok sorszám szerint rendezve, második helyen (ugyanazon oldalon folytatólag) az 5-öd rendü (háromszögelési és sokszögelési) pontok sorszám szerinti rendben. Harmadsorban következnek a mérési vonalhálózat pontjainak összrendezői.

A jegyzék első rovatába iratik a pont száma és melléje a pont minősége (jelrud, sokszögpont, torony, fajel stb.); a 2. rovatba jön a sokszögpontokat illetőleg a számitási jegyzőkönyv azon lapszáma, a melyen az illető pont összrendezője számittatott. (A háromszögelési pontoknál ezen lapszám kiirása felesleges, mert ezen pontok a számitási jegyzőkönyvben sorszám szerint irandók elő, tehát könnyen feltalálhatók.) A 3. rovatba jön észlelő állásoknál a mérési kézikönyv lapszáma, a melyen az illető pontra vonatkozó mérések előfordulnak; a 4. és 5. rovatba a rendező és metszék értékei, a többi rovatokba pedig a pontnak mértföld és szelvény jelzése és a felvételi szelvényre vonatkoztatott összrendezői.

Az összrendezői jegyzék a számitás megkezdése előtt készitendő el, ugy, hogy annak 3 első rovata a számitás előtt kitöltendő. Az összrendezők rovatába a megfelelő értékek a háromszögelési pontoknál minden egyes pont számitásának befejezése után azonnal, a sokszögelési pontoknál minden külön-

álló sokszögvonal pontjainak megállapitása után, a mérési vonalhálózat pontjainál pedig minden önálló mérési vonal kiszámitása után bevezetendők.

A felvételi szelvényre vonatkozó összrendezők a térképezés szükségletei szerint képezendők a **10. számu minta** szerint.

20. §.

Számitott délszögek és oldalak jegyzéke.

Már az észlelési munkálatok megkezdése előtt szükség van az alappontokat összekötő irányok délszögeire, a melyek később a számitáshoz is felhasználtatnak. Az összrendezők számitásának megkezdése előtt pedig ki kell számitani mindazon délszögeket és oldalhosszakat, melyek az alaphálózatból alakuló hálózati pontok összrendezőinek kiszámitásához szükségeltetnek, végül pedig azon álláspontoknál is, melyek más pontok meghatározhatása okából mérettek, szükségesek lesznek a továbbszámitáshoz az illető álláspontnak más végleges pontokra menő végleges délszög- és hosszértékei.

Minthogy ezen adatok rendszerint többször, több ponthoz szükségeltetnek, fölösleges keresés vagy ismétlődő számitások kikerülése okából azok külön jegyzékbe foglalandók a **7. számu minta** szerint a következő módon.

A jegyzék első rovatába bevezetendők sorszám szerint az összes észlelő állások és pedig a jegyzék minden oldalára 5—10 pont, arányosan felosztva. A 2. rovatba bejegyeztetnek azon pontok, amelyekre délszög és oldal számittatott és pedig ugy, hogy minden az első rovatban előforduló ponthoz a nála nagyobb sorszámu pontok jegyeztetnek a 2. rovatba. Igy minden egyes délszög és oldal csak egyszer és pedig mindenkor a kisebb sorszámu pontnál fordul elő.

A 3. rovatba a számitott délszögek, a 4. rovatba a számitott oldalhosszak logaritmusai jönnek.

Az 5. rovatba a délszög- és oldalszámitási füzetnek azon lap száma jön, melyen a számitás történt.

Az alaphálózat szükséges délszögei és oldalai az összrendező számitás előtt számitandók ki és azonnal jegyzékbe veendők. A többi észlelő állásokra vonatkozó délszögek és oldalhosszak az észlelő állás kiszámitásának befejezése után azonnal kiszámitandók és a jegyzékbe bevezetendők.

21. §.

Összrendezői számitások füzete.

Az összrendezői számitásokhoz a **8. számu minta** szerinti nyomtatványból 5—5 ivből álló füzeteket kell összevarrni; a számitandó pontok számának 20-szal való osztása után fenmaradó pontok számára pedig annyi lapból álló csonkafüzetet, hogy felesleges üres lap ne maradjon.

Ezen füzetekbe a háromszögtanilag számitandó pontok sorszám szerint irandók elő, az összrendezői jegyzék szerint, tehát a sokszögelési számitással meghatározandók átugrásával. A füzetekre jobbról fent ráirandó a füzetek sorszáma és fent középre a község neve.

Délszög- és oldalszámitási füzet.

22. §.

A délszögek és oldalak számitásához a **9. számu minta** szerinti nyomtatványból 5—5 ivből álló füzetek varratnak össze. A füzetek, ugy mint az összrendezői füzetek, sorszámmal és a község nevével lesznek ellátva és ezenkivül lapszámozandók is.

Oldal- és délszögszámitás.

23. §.

Az oldal- és délszögszámitás a **9. számu minta** szerinti nyomtatványon történik a mintához csatolt magyarázat szerint.

A kiszámitott délszögek és oldalak a **7. számu minta** szerinti jegyzékbe azonnal bevezetendők.

Az összrendezők számitása.

24. §.

Az összrendezők számitásához szükséges adatok:

1. az adott pontról a keresett pontra menő és az összrendezői rendszer positiv x tengelyének megfelelőleg tájékozott irányszög: a *délszög*;

2. az adott és keresett pontok közötti *távolság*.

Ezen adatok elsejét az irányszög mérésének tájékozása által nyerjük, másodikát a mért irányok segélyével képezett háromszögek feloldása utján.

A mért irányszögek tájékozása.

25. §.

Az összrendezők kiszámitásának céljaira a felmérési utasitás 10. §-ában foglalt magyarázat szerint a *délszögekre* van szükség.

A számitáshoz szükséges délszögek a mérés eredményeit képező irányszögértékeknek az alaphálózat ismert délszögei segélyével történő tájékozása utján képeztetnek. Ugyanis valamely alapponton mért uj irányok a rendszer tájékozásába hozhatók akkor, ha az uj irányokat (a mint az az észlelésről szóló szakaszban már jeleztetett) szilárd, végleges irányokhoz kapcsoljuk.

Uj pontokról mért irányok tájékozása a számitás céljaira az alappontokról átvitt délszögek segitségével, az esetben pedig, ha az uj pont csak hátrametszés utján lenne meghatározva, a tájékozásra szükséges szögérték kiszámitása utján történik.

Az *észlelő állásokon mért irányszögek tájékozása* a **6. számu minta** szerinti mérési kézikönyv megfelelő rovatában történik a mintához fűzött magyarázat szerint.

Az összrendezők számitásához szükséges távolságok megállapitása. (Háromszög feloldása.)

26. §.

Az adott alappontok közötti távolságok ismertek lévén, ezekre támaszkodva, a tájékozott irányok segélyével képezett háromszögekből a **8. számu mintában** megadott példák szerint (a mintához fűzött magyarázat nyomán) számittatnak ki az összrendezők számitásához szükséges *távolságok*.

Az összrendezők kiszámitása.

27. §.

A 25. és 26. §-ok szerint meghatározott adatok segélyével, a **8. számu minta** szerinti nyomtatványon, a mintához fűzött magyarázat szerint lesznek az *összrendezők kiszámitva*.

Városméréseknél valamennyi háromszögelési pont összrendezői a legkisebb négyzetek módszerén alapuló *kiegyenlitések* által határozandók meg. Ezen kiegyenlités szabályai a háromszögelési utasitásban foglaltatnak.

Ellenörző számitások; hibahatár.

28. §.

Az irányszögmérések megbizhatóságának ellenőrzése a következő módon történik:

1. A mérési kézikönyvben a tájékozott irányok hibáinak megállapitása által.

Ezen hibák megállapitása a következő:

Az észlelő álláson végleges pontokra mért irányok ismert délszögei és a mérés értékei között képeztetik a különbség, a tájékozási szög, ugy amint a **6. számu mintához** csatolt magyarázatban elő van irva.

Az ily módon képezett tájékozási szögek középértéke adja az illető pont tajékozásának legmegbizhatóbb értékét. Ezen tájékozási szög-középértéket levonva az egyes tájékozásokból, kapjuk a tájékozásra felhasznált minden egyes mért irány *valószinü hibáját.*

Ezen *hibasorozat* egyetlen egy tagja sem lehet nagyobbb, mint az az ezen §. végén megvan szabva.

2. Minden pontra (amint a 14. §-ban elő van irva) legalább 3, lehetőleg 4 meghatározó irányt kell mérni.

Ezen irányok közül rendszerint 3 az összrendezők számitásához lesz felhasználva, a 4., esetleg a még ezen felül is mért többi irány a pont ellenőrzésére szolgál. Az ellenőrzés céljából ugyanis a keresett pont összrendezőinek kiszámitásához fel nem használt, de megmért, irányok délszögei számittatnak ki az összrendezőkből. Az ilymódon számitott délszög és a tájékozott irányszög közötti *különbségből* itélhetjük meg azt, vajon a pont helyzete a kellő megbizhatósággal állapittatott-e meg vagy sem?

A számitás és mérés között *megengedett különbség:*

500 öl, azaz log 2. 69897 távolságig 40″,
1.000 öl, azaz log 3. 00000 „ 20″.

Ha az eltérés nagyobb, ennek oka kipuhatolandó, szükség esetén a mérés ismétlendő. Város méréseknél az itt megengedett hibahatároknak csak 25%-a engedélyeztetik.

Az ellenőrző számitások eredményei az illető pontnál a **8. számu minta** szerinti helyen és módon feljegyzendők, (l. az 1. és 2. oldalol alul balra).

A mérési szelvényvonalhálózatra vonatkoztatott összrendezők.

29. §.

A számitás által az országos felmérési összrendezői rendszer főtengelyeire vonatkozó *összrendezői értékek (összrendezők)* nyeretnek.

Ezen értékek a térképezés megkönnyitése céljából a szelvényhálózatra vonatkoztatandók.

E vonatkoztatás a **10. számu táblázat** segélyével történik.

A sokszögelési hálózat kifejlesztése.

30. §.

Az alapháromszögelési és közbeiktatott háromszögelési pontokat a *sokszögelési hálózat* köti össze, a *sokszögvonalak* elrendezésének a 9. §-ban előadott általános szabályai szem előtt tartásával.

Ezen szabályok szerint a *sokszögelési hálózat* a következő főrészekre oszlik:

1. utcahálózat,
2. belső sokszögelési hálózat,

3. külső sokszögelési hálózat, s

4. összekötő sokszögelési hálózat.

Mind e négyféle hálózat már meghatározott pontok közé bekapcsolt sokszögvonalakból áll.

A sokszögvonalak *fővonalak* ha háromszögtanilag meghatározott pontok közzé vannak kapcsolva; *mellékvonalak*, ha a fősokszögvonalakból ágaznak ki.

E négyféle hálózat kifejlesztése azonos elvek szerint történik.

31. §.

A sokszögelési hálózat kifejlesztésének részletes szabályai.

1. A *sokszögvonalaknak* már meghatározott pontból kell kiindulniok és meghatározott ponthoz csatlakozniok.

2. A *kiinduló* és *lehetőleg a csatlakozó pont is* ugy választandó, hogy azokon a háromszögelési hálózat egy-egy távolabb fekvő pontjára nézve irányszögmérés legyen végezhető, azon célból, hogy ezáltal ne csak a sokszögvonal oldalainak délszögei meg legyenek állapithatók, banem a sokszögvonal törésszögeinek mérésére a szögzáró hiba képzése által megbizható ellenőrzést szerezzünk. Kivánatos, hogy ezen *délszögcsatlakozás* ugy a kiinduló, mint a záróponton létesittessék; de, ha a csatlakozó pontok valamelyike magas pont (torony, fajel, stb.), amelyen szögmérést végezni nem lehet, a délszögcsatlakozás legalább az egyik ponton létesitendő.

A *délszögcsatlakozás* ugy történik, hogy a sokszögvonalak csatlakozó pontjául kiszemelt pontokról a háromszögelési vagy sokszögelési hálózat valamely már meghatározott vagy a kérdéses sokszögvonalra nézve meghatározottnak vehető lehetőleg *távoli* pontjára menő irány is méretik az illető sokszögelési pontból szétágazó sokszögoldalak irányszögeinek mérésével kapcsolatosan egyazon mérési sorozatban.

3. A kiinduló és zárópontokhoz *hosszméréssel* akár közvetlenül, akár közvetve mindig csatlakozni kell. Az esetben, ha ezen pontok egyike magaspont, a magaspont közelében egy sokszögoldal ugy fektettetik, hogy annak mindkét végpontjáról a magaspont beirányozható legyen. Ekkor a sokszögoldal megmért hosszából és a két végpontból mért szögekből levezethető mind a két végpontnak a magasponttól való vizszintes távolsága.

4. Ha valamely sokszögvonal *háromszögtanilag meghatározott pont mellett vezet el*, ahhoz hosszméréssel, de lehetőleg iránymérésssel is mindenkor csatlakozás létesitendő.

Ezen csatlakozások módja a **12. számu mintá**hoz csatolt magyarázatban van leirva.

5. Kivételesen mellékvonalaknál és pedig csupán egy-két rövidebb vonalból álló sokszögvonalnál engedhető csak meg, hogy *meghatározott ponthoz való csatlakozás elmaradjon*. Ilyen eset főképpen belsőségekben fordulhat elő, például zsákutcáknál; de ez esetben a sokszögoldal szabályszerü kétszeres mérése mellett a szögeket egyszeres ismétléssel (azaz 4 fordulóban) kell mérni.

6. A sokszögvonal ugy fektetendő, hogy a sokszögoldalak egyuttal alkalmas *mérési vonalakat*

is képezzenek, amelyekből a részletek vagy csak egyszerü átmetszések mérése utján, vagy rövid merőlegesekkel bemérhetők legyenek. A merőleges rendezők legnagyobb hossza *birtokhatároknál* 10 ölet, művelési ágaknál 40 ölet túl ne haladjon (l. Felm. Utas. 112. §.)

Ez okból a sokszögvonalak főképpen utak vagy dűlővonalak mentén, azok töréseihez simulva ugy fektetendők, hogy a talaj jó mérést engedjen, továbbá, hogy a hosszmérés által vetésekben, ültetvényekben, stb., kár lehetőleg ne okoztassék.

7. Ugyanazon sokszögvonalhoz tartozó *sokszögoldalak hosszai* között nagy eltérések ne legyenek. Tulrövid vagy tulhosszu oldalak kerülendők; 20 ölnél rövidebb és 100 ölnél hosszabb sokszögoldalak rendszerint mellőzendők. Különösen pedig kerülendő nagyon rövid oldalból a nagyon hosszu oldalra való átmenet.

Az egyenletes hibaelosztás szempontjából legmegfelelőbbek a lehetőleg hasonló hosszu sokszögoldalak.

8. *A sokszögvonal lehetőleg nyujtott legyen*, abban éles törések, erős be- és kiszögellések ne forduljanak elő. Nagyobb töréseken kivánatos a töréspontot háromszögtanilag meghatározni, vagyis ott háromszögelendő pontot kell közbeiktatni.

Egyes éles kiszögelések a közbeeső éles törés átugrásával is elkerülhetők, ugy, hogy az éles törést képező sokszögpont mellék sokszögvonalban lesz meghatározva. (**2. számu mintában** 11. számu sokszögvonal.)

9. Különböző sokszögvonalba tartozó sokszögoldalak keresztezési pontja a természetben mindenkor mint *csomópont* a sokszögelési pontok közzé fölveendő.

10. Egy sokszögvonalban *10 pontnál több* rendszerint *ne forduljon elő.*

Nagyobbszámu pontból álló sokszögvonal csak mély, hozzáférhetetlen völgyekben, avagy háromszögelési pontokkal nehezen vagy egyáltalán el nem látható erdőkben engedhető meg.

11. *A közbeiktatott háromszögelési és sokszögelési hálózat kifejlesztése* egymással kapcsolatban történjék és pedig a következő módon. A kifejlesztés kezdetét veszi valamelyik alaphárомszögelési ponttól. Innét kiindulva először a sokszögelési hálózat fejlesztése vétetik munkába. A sokszögvonal fejlesztése folytattatik vagy a legközelebbi alappontig, vagy addig, mig a menet biztositása, esetleg a terepviszonyok, háromszögelési pont közbeiktatását szükségessé nem teszik. Háromszögelési pont közbeiktatása után tovább halad a sokszöghálózat fejlesztése.

32. §.

A sokszögelési hálózat kifejlesztese körüli teendők.

A sokszögelési hálózat kifejlesztése körüli teendők a következő főbb csoportokra oszlanak:

1. A sokszögpontok megjelölése.
2. A pontok helyének előzetes meghatározása.
3. Szögmérések.
4. Hosszmérések.
5. A sokszögpontok összrendezőinek kiszámitása.

Sokszögpontok megjelölése.

33. §.

A sokszögpontok megjelölhetők:

1. Erős fakarókkal.

Ezen *fakaróknak* legalább is 0,6 m hosszuaknak és megfelelő erősségüeknek kell lenniök; belsőségekben célszerü azokat felül vaskarikával is ellátni.

Hogy a karó a beverés által ne szenvedjen, célszerü vasruddal, vagy vasékkel lyukat késziteni. A karók oly helyeken, a hol rendes közlekedés van, földszinig a földbe verendők, nehogy közlekedési akadályt képezzenek, kárt okozzanak avagy megrongálódhassanak. A karóba a földbe veretés után vagy egy szeget kell beütni, vagy kis lyukat furni. Ez a szög vagy lyuk jelzi a sokszögpontot.

2. Oly vidéken, a hol *alagcsövek* beszerzése könnyen, nagyobb szállitási költség nélkül lehetséges, sokszögpontok jelölésére az alagcsövek igen célszerüen felhasználhatók.

A kiválasztott sokszögpont helyén, ha a talaj minősége engedi, földfuróval lyuk furatik; ha a keményebb talaj földfuró használatát nem engedi meg, akkor a lyukat ásni kell.

A 0,4—0,6 m hosszu alagcső ezen lyukba oly mélyre helyeztetik el függélyes helyzetben, hogy teteje a föld szinétől legalább 0,4 m mélyre jusson, nehogy szántás által az alagcső megsérüljön.

Hogy az alagcső a mérés folyamán könnyen feltalálható legyen, abba a föld szine fölé valamivel kiérő gömbölyü rud helyeztetik. A szög és hosszmérések idejére ezen rud zászlóruddal cserélendő fel.

3. Sokszögpontokul erősebb, nagyobb *mesgyekövek* is felhasználhatók. Mesgyekövek felhasználása esetén azok tetejére kereszt vésendő, melynek keresztezési pontja a sokszögpontot jelzi.

A pont biztositására a kő alá föld alatti jelzés helyezendő el olyképpen, hogy a mesgyekő egyik oldalán a földet óvatosan (hogy helyéből a kő el ne mozduljon) eltávolitjuk és oldalról a kő alá kereszttel ellátott téglát helyezünk be kellő központossággal (a földalatti jelzés és a kövön levő felső kereszt középpontjainak egymást pontosan fedniök kell), s a követ eredeti állapotának megfelelőleg ujból befedjük.

4. Megjelölhetők a sokszögpontok vascsövekkel (elhasznált gázcsövekkel), ami, különösen belsőségekben ajánlatos.

Városméréseknél a sokszögpontok megjelölése rendszerint betonba helyezett vascsövek által történik.

A sokszögpontok helyének kiválasztására, a pontok fenmaradásának biztositása okából a 12. §. három utolsó pontjában foglalt szabályok mérvadók.

A sokszögpontok — jelzésük alkalmával — pontosan bemérendők és a **3. számu minta** szerinti feljegyzési könyvbe a pont helyszini fekvése, feltalálására szükséges méretek bejegyzendők, ugy a pontról később készitendő helyszini leirás, mint pedig munka közben a pontok biztos feltalálhatásának céljaira.

A sokszögpontok helyzetének rajzi meghatározása.

34. §.

A sokszögpontok rajzilag a kitüzési vázlaton (**2. számu minta**) a pont kiválasztása alkalmával meghatározandók. A pont rajzi meghatározása elegendő pontossággal történik, ha a vázlat előzetes tájékozása után az előző, rajzilag már meghatározott pontra húzott iránysugárra a lépésekben mért távolságot felrakjuk.

A fősúlyt arra kell fektetni, hogy a sokszögponton az előző és következő pontra menő irányok által képezett törési szög a valóságnak megfeleljen, vagyis a hol ki- vagy beszögelés van, az a rajzban is megfelelően jelenjék meg.

Irány-szögmérések.

35. §.

A sokszögpontok összrendezőinek számításához szükségesek a következő irány *szögmérések*:

1. A sokszögvonal kiinduló és záró pontjain — ha azok álláspontok, — lehetőleg két szilárd végleges irány és ezekkel kapcsolatban a ponttól szétágazó sokszögvonalak első oldalait meghatározó irányok mérendők.

2. A sokszögvonalban előforduló többi törési pontokon mérendők az előző és következő töréspontokra menő irányok, illetőleg az ezen irányok által bezárt szög (törési szög).

3. Sokszögvonal keresztezéseknél vagy elágazásoknál természetesen a keresztezési vagy elágazási pontról (csomópont) kiinduló összes sokszögvonalak legközelebbi pontjaira menő irányok ugyanazon fordulóban mérendők.

A szögmérésekre, a mérési kézikönyv vezetésére nézve általánosságban ugyanazon szabályok irányadók, mint a hogy az a háromszögelési irányszögméréseknél (15. §.) meg van szabva, mégis a következő eltérésekkel:

a) Minden sokszögpontnál csak egy fordulópárt kell mérni.

b) A forduló zárása nem szükséges, vagyis a kezdő irányt nem kell a forduló befejezésekor újból mérni.

c) A mérést nem szükséges ugyan, de lehet és általánosságban célszerü délszög szerint előzetesen tájékozottan végezni.

A szögmérések eredményei a **6. számu minta** szerinti kézikönyvbe jegyeztetnek be.

A sokszögelési szögméréseknél különösen ügyelni kell arra, hogy a műszer a legnagyobb gonddal központosan állittassék fel és a mérendő sokszögpontokon felállitott mérőrudak pontosan a sokszögpont közepén álljanak és legalsó végükön irányoztassanak meg. Az esetre, ha bármiféle akadály miatt a mérőrúd legalján nem irányozható meg, annak teljesen függélyes állitása feltétlenül szükséges.

Városméréseknél a teodolit központos felállításához a központos pontjelzéshez külön e célt szolgáló központozó készülék (állvány) és pontjelzők használandók.

A sokszögpontoknak egymástól aránylag kis távolsága folytán nagyon kis méretű központkivüliségekből származható nagy szöghibákra való tekintettel az előbbiekben előadott szabályok szigoruan betartandók.

36. §.

Hosszmérések.

A sokszögpontok összrendezőinek kiszámításához szükséges még a pontok egymástól való távolságának ismerete.

A hosszmérések acélmérőszalaggal történnek. A mérőszalagok hossza gondosan ellenőrzendő.

Az ellenőrzés történik a munka kezdete előtt a háromszögelő hivatal által minden felügyelőség számára hitelesitett acélszalaggal való gondos összehasonlitás utján. Az esetleges eltérés gondosan megállapitandó és a végleges hosszértékek megállapitásánál figyelembe veendő.

A mérőszalagnak munkaközben leendő ellenőrizhetése céljából az előbbiek szerint összehasonlitott szalag hossza a munkálatok megkezdése előtt alkalmas helyen megrögzitendő, pl. templom falon, beton folyosón vagy két erős, földbe bevert karón.

A mérőszalagokat időközönként, feltétlenül azonban a szalag esetleges törése és javitása után azonnal össze kell hasonlítani. Ezen szabályok be nem tartása súlyos mulasztást képez.

A szalaghossz összehasonlitásainak kelte és eredményei a hosszmérési kézikönyvbe folytatólagosan bejegyzendők. Városi fölméréseknél a mérőszalagokat naponkint a hosszmérés megkezdése előtt és annak befejezése után össze kell hasonlitani és ezen összehasonlitások eredményeit a hosszmérési kézikönyvbe (**II. számu minta**) folytatólagosan bejegyzeni.

Minden sokszögoldal hossza kétszer mérendő, ellenkező irányban. A mérések értékei a 11. számu minta szerinti kézikönyvbe jegyzendők fel.

Ha a mérés lejtőn történnék, akkor vagy lépcsőzetes mérési mód használandó, vagy a lejtő hajlásszögét kell szögmérő műszerrel meghatározni, a mi a vizszintes szögek mérése alkalmával történhetik.

Az esetre, ha valamely sokszögoldal különböző hajlásszöggel biró lejtőn vonul, a sokszögoldal minden külön lejtésü szakaszára nézve a hajlásszög külön megmérendő.

A lejtősen mért hosszak a vizszintesre átvezetendők és ezen redukált hosszak láttatnak el a megfelelő szalagjavitással.

Ennek megtörténte után megállapitandó a *sokszögoldalak hosszainak végleges értéke.*

Végleges értékül a két mérés középértéke veendő, ha a két mérés közötti különbség a megengedett határon belül marad.

A *hosszmérés megengedett szélső hibahatárait* a felmérési utasitás **4. számu melléklete** mutatja; városméréseknél azonban az ott megengedett szélső hibahatároknak csak 25%-a van engedélyezve.

Ha a különbség a megengedett hibahatárt túlhaladja, a mérés ismétlendő.

Az esetre, ha a sokszögvonalat oly terepen kell vezetni, a hol közvetlen hosszmérést végezni nem lehet, a láttani távolságmérés jön alkalmazásba.

Láttani távolságméréssel a fősokszögvonalakban 60 ölnél, a mellékvonalakban 100 ölnél nagyobb távolság nem mérhető.

37. §.

A sokszögpontok összrendezőinek kiszámítása körüli teendők.

A sokszögpontok *összrendezőinek kiszámításához* szükséges:

1. a sokszögvonalak számitási sorrendjének meghatározása;

2. a szögmérési kézikönyvben a középértékek megállapitása;

3. a törési szögek képzése;

4. az összrendezők kiszámitása.

38. §.

A sokszögvonalak számitási sorrendjének megállapitása.

A sokszögvonalak *számitási sorrendje* a **2. számu minta** szerinti kitüzési vázlaton, a mely egyuttal a sokszögvonalak számitási vázlata is, állapitandó meg.

Ezen megállapitásnál a következők tartandók szem előtt:

1. Első sorban számitandók a fősokszögvonalak, melyek háromszögelt pontból indulnak ki és olyanhoz csatlakoznak.

2. Háromszögelt pontok jellegével birnak a sokszögvonalak keresztezési pontjai, vagy elágazási pontjai: a csomópontok, tehát az ezekhez csatlakozó sokszögvonalak, mint fővonalak számittatnak.

3. A fősokszögvonalak után számittatnak a belőlük kiágazó melléksokszögvonalak.

A **2. számu minta** szerinti kitüzési és számitási vázlaton vörös téntával megjelölendő a sokszögvonal számitási iránya és melléje irandó annak sorszáma.

39. §.

Középértékek és törési szögek képzése.

A **6. számu minta** szerinti szögmérési kézikönyvbe bejegyzett *mérési eredmények középértékei* a 17. §-ban meghatározott módon képeztetnek. Azután ezen középértékekből a *törési szögek* lesznek megállapitva.

A *törési szög* mindig a sokszögvonalnak — a **2. számu minta** szerinti vázlaton kijelölt — számitási iránya balfelén levő szög és ugy képeztetik, hogy minden sokszögponton a számitási irányba eső irányból levonatik az ellenkező oldalra menő irány.

Ezen érték a mérési kézikönyvbe irónnal jegyeztetik és képzése mindig ellenőrzendő.

A törési szög képzését többféle módon lehet ellenőrizni.

Legegyszerübb az, ha a **12. számu minta** szerinti és a következő szakaszban leirt összrendező számitáskor képzett délszögek a mérési kézikönyvbe bevezettetnek és ott a mérés és a délszög különb-

sége (a tájékozási szög) képeztetik. Ezen tájékozási szögeknek csak az egyes törési szögekre egyenlően elosztott szöghibával szabad egymástól eltérni.

Ez okból célszerü a mérésnél a műszert előleges délszögre állitani, mint az a 35. §-ban emlittetett.

40. §.

A sokszögpontok összrendezőinek számitása. Hibahatárok.

A *sokszögpontok összrendezői* a **12. számú minta** szerinti nyomtatványon számittatnak ki a mintához füzött magyarázat szerint.

Az összrendezők kiszámitásához a nyomtatvány öt ives füzetekbe foglalandó össze. A füzetek folytatólagosan lapszámozandók. Az egyes sokszögvonalak pontjainak összrendezői a számitás befejezése után az **1. számú minta** szerinti összrendezői jegyzékbe azonnal átvezetendők.

A szögmérés helyességét a sokszögvonal záró, végleges pontjáról más végleges pontra mért irány-délszögének a **12. számu mintához** csatolt magyarázat szerint a törési szögekből levezetett értéke és az adott végleges összrendezőkből számitott értéke közötti különbség mutatja.

A mérés elfogadható, ha ezen különbség, a *szögzáró hiba*, $1{\cdot}5\sqrt{n}$ percnél nem nagyobb; n jelentvén a sokszögvonalban előforduló törési szögek számát.

Városméréseknél ezen hibahatárnak csak 25%-a engedélyeztetik. A szögzáró hiba mindig a törési szögekre egyenlően osztatik el.

A szöghibák elosztása után képezett délszögek és a mért hosszakból számitott összrendezői különbségek összege összehasonlitva a kiinduló és a csatlakozó pont végleges értékéből levezetett összrendezői különbséggel, adja meg a sokszögpontok meghatározásának megbizhatósági mértékét.

A kétféle összrendezői különbségből ily módon levezetett vonalas záróhiba $k_d = \sqrt{k_y^2 + k_x^2}$ nem lehet nagyobb, mint a felmérési utasitás **4. számú táblázatában** a kétszer mért vonalak közötti megengedett különbség, város méréseknél ennek negyedrésze képezi a megengedett vonalas hibahatárt.

Vonalhossz gyanánt a sokszögvonalba eső sokszögoldalak hosszának összege veendő.

A megengedettnél nagyobb szögzáró vagy vonalas záróhibánál a hiba eredete utánmérések utján kinyomozandó.

A megengedett hibahatáron belül eső különbség az egyes részösszrendezőkre az egyes sokszögoldalok hoszszainak arányában osztandó el.

Város méréseknél a vonalas záró hiba megállapitásánál a felmérési vetület okozta hossznagyitás — a háromszögelési utasitás idevonatkozó szabályai szerint — mindig figyelembe veendő.

III.

A mérési vonalhálózat.

41. §.

A mérési vonalhálózat kifejlesztésének szabályai.

A mérési vonalhálózat helyes és célszerü kifejlesztése a részletes felmérés legfontosabb feladatai közzé tartozik.

Egyszerüen fejlődő és az alaphálózattal szerves összefüggésben maradó mérési vonalhálózat biztosithatja csak az egész felmérés megbizhatóságát és adja meg egyuttal a módját annak, hogy a felmérési munkálat legkisebb részleteiben is áttekinthető és megbizhatósága azonnal elbirálható legyen.

Ezen okból a célszerü mérési vonalhálózat kifejlesztése nagy körültekintést és különösen erős gyakorlati érzéket követel.

A mérési vonalak fektetésénél különösen a következőkre kell ügyelnünk.

1. A mérési vonalak részletek bemérésére alkalmasak legyenek, vagyis azokon a részletek vagy közvetlen átmetszések mérésével, vagy rövid merőlegesekkel legyenek bemérhetők.

Ennek folytán a mérési vonalat a bemérendő részletektől nem szabad messzebb vezetni, mint a mekkora a felmérési utasitás 112. §-ában a merőleges rendezőnek megszabott legnagyobb hossza: vagyis birtokhatároknál 10, müvelési ágaknál 40 öl.

2. A mérési vonalhálózatnak a háromszögelési és sokszöghálózat által megállapitott keretbe szorosan be kell kapcsolódnia, tehát a mérési vonal végpontjainak rendszerint a háromszögelési vagy sokszöghálózat által kell meghatározva lenniök.

3. Az előző pont értelmében nincs megengedve mérési vonalhálózatot derékszögek segélyével egymásra kapcsolva fejleszteni. Végpontjain megkötött mérési vonalból derékszögü elágazással kiinduló mérési vonalakra tehát ujabb mérési vonalak nem alapithatók.

Az ilyen csupán derékszög kitüzésen alapuló kisebb mérési vonalak végpontjai is lehetőleg megfelelő összeköttetések által biztositandók, vagy más mérési vonalról történő közvetlen mérés, vagy pedig a mérési vonalról rendezőkkel lemért *részletpontok* közül nehánynak más mérési vonalról történő ellenőrzése által. Nagyobb mértékarányban térképezendő városfelméréseknél mérési vonal gyanánt szolgáló 10 ölnél hosszabb és végpontján meg nem kötött mérési vonal szögmérő műszerrel tüzendő ki.

4. Mérési vonalak célszerüen helyettesitik a sokszögvonalakat minden oly esetben, mikor a térszin hosszabb egyenes vonalak kitüzését megengedi.

Az egyenesek végpontjai mindenkor bekapcsolandók a sokszögelési hálózatba.

5. A *birtokrészletek* belsejébe eső és a dülők szélein fektetett mérési vonalakból el nem érhető művelési ágak bemérésére, továbbá hosszabb részleteknek a felmérési utasitásban megállapitott átmérésére, valamint hajlott alaku részletek bemérésére a szükséges mérvben másodrendü mérési vonalak fektetendők.

Azon esetre, ha a *művelési ágak* bemérése céljából nagyobb mérési vonalhálózatot kellene kifej-

leszteni, különösen nagyobb birtoktestekbe eső művelési ágaknál, mérési vonalhálózat helyett a művelési ágak célszerüen tahimetrikus uton, (láttani távolságméréssel vagy mérőasztallal is) bemérhetők.

6. A felmérési utasitás 118. §-ában előirt, a természetes méretekkel való területszámitásokhoz szükséges merőleges átmérések eszközölhetése céljából a főmérési vonalak mellett alkalmas módon mellékmérési vonalhálózat fektetendő.

Hasonlóképpen szükséges mellékmérési vonalhálózat fektetése az esetre, ha a szelvényátmetszések térképezése a szelvényvonalak mellett a részletek átmérését szükségessé teszi.

7. Mérési vonalak keresztezési pontjai a természetben mindenkor megjelölendők és ezen pontok, mint *csomópontok* számitandók.

42. §.

A mérési vonalhálózat kifejlesztése körüli teendők.

Az előző szakaszban megállapitott elvek szem előtt tartásával a *mérési vonalhálózat kifejlesztése* a következő teendőkkel kapcsolatos:

1. a mérési vonalak kijelölése;
2. vázlatkészités a mérési vonalhálózatról;
3. a vonalak hosszainak mérése; s
4. a mérési vonalpontok összrendezőinek kiszámitása.

43. §.

A mérési vonalak kijelölése.

A mérési vonalak fektetésének főrendszere már a sokszögelési hálózat kifejlesztésének munkálatai alkalmával megállapitható. Ez alkalommal kijelölhetők már a főmérési vonalak és azoknak a sokszögelési hálózat oldalaiból való kiágazási pontjai, amelyek erős karókkal azonnal meg is jelölbetők.

A főmérési vonalakból elágazó mellékmérési vonalak fektetése rendszerint a részletek bemérésével kapcsolatos. Vagyis a mérési vonalhálózat csak kivételesen fejleszthető önállóan azaz a részletpontok felmérése előtt, különösen bonyolultabb fölmérések alkalmával.

Hosszabb mérési vonalak kitüzése mindig műszerrel történjék és ily hosszabb egyenes vonalak a hoszmérés biztonsága és a térképezés megkönnyitése czéljából minden 250—300 ölre karókkal megjelölendők.

A felmérési utasitás 118. §-ában emlitett esetben a párhuzamos szalagrészleteknek merőleges átmérhetése céljából, megfelelő távolságban a főmérési vonalakból kiágazólag segédvonalak lesznek közbeiktatandók, melyek egyik végpontja a főmérési vonalba essék, másik végpontja pedig az egyenes vonalu birtokhatárra olyképpen, hogy megfelelő méretösszeköttetések által a birtokrészletek merőleges szélességei mérhetők legyenek.

Ezen segédpontok nem számoztatnak, összrendezőik nem számittatnak ki s csak a felvételi előrajzon tüntetendők fel.

A *mérési vonalpontok* legalább 0,4 m. hosszu erős fakarókkal vagy ott ahol alagcsövek, esetleg vascsövek rendelkezésre állanak, azokkal jelöltetnek meg. Ezen csövek mindjárt a fontosabb pontok állandó földalatti megjelöléseül is szolgálnak.

Vázlatszerkesztés a mérési vonalhálózatról.

44. §.

Az ötödrendü hálózat (közbeiktatott háromszögelési és sokszögelési hálózat) kifejlesztésének befejezése után a **2. számú minta** szerinti kitüzési vázlatra, amelyben az összes alappontok, a közbeiktatott háromszögelési és a sokszögelési pontok már berajzolva vannak, a mérési vonalhálózat is beszerkesztendő a kifejlődés sorrendje szerint; és pedig:

a) a sokszögelési hálózat fejlesztése alkalmával már megállapitott főmérési vonalhálózat;

b) a részletek bemérése előtt esetleg már kifejlesztett mellékmérési vonalhálózat;

c) a részletek bemérése alkalmával fektetett mérési vonalak.

A vázlatból ki kell tünnie annak, hogy a mérési vonalak mely ötödrendü pontokhoz, esetleg mely sokszögvonalba tehát két sokszögpontot összekötő egyenes mérési vonalba kapcsolódnak.

A vázlatba bejegyzendők továbbá a mérési vonalak megmért hosszai. A távolságok a **II. számú minta** szerinti hosszmérési kézikönyvből veendők az esetben, ha a mérési vonalak a részletek bemérését megelőzőleg megmérettek, különben a távolságok a felvételi előrajzból veendők. Minden hosszusági adat mellé bejegyzendő törtalakban a vonalhálózat pontjainak kiszámitása után a megmért és kiszámitott távolság közötti különbség mint számláló, a megengedett különbség pedig mint nevező.

A mérési vonal pontjainak kiszámitási sorrendje ezen vázlat alapján állapittatik meg.

A kiszámitás sorrendje szerint az egyes mérési vonalak sorszámokkal jelzendők és pedig elsősorban a főmérési vonalak, azután a mellékmérési vonalak.

A mérési vonalpontok 1-től kezdődőleg számoztatnak.

Nagyon sürü mérési vonalhálózat esetén, a **2. számú minta** szerinti kitüzési vázlat esetleg nagyobb métékarányban újból szerkesztendő és a mérési vonalhálózat a **2. számú mintában** előirt módon ezen kitüzési vázlaton tüntetendő fel.

A belsőség mérési vonalhálózata szükség esetében szintén külön, megfelelő mértékarányban rajzolandó.

A mérési vonalak hosszmérése.

45. §.

A mérési vonalon megjelölt pontok egymástól való távolsága acélmérőszalaggal mérendő és pedig egyszer. *A mérés rendszerint a részletek bemérésével egyidejüleg eszközlendő*, különösen mellékmérési vonalaknál és akkor, ha a mérési vonalon nem sok a bemérendő részlet. A mérés eredménye, az esetre, ha a vonalhossz mérése nem a részletek bemérésével egyidejüleg történik, a **II. számú minta** szerinti kézikönyvbe jegyzendő be, különben a felvételi előrajzba irandó.

A mérési vonalhálózat pontjai összrendezőinek számitása.

46. §.

A mérési vonalak összes *kapcsoló* pontjainak összrendezői számitás utján állapittatnak meg. Ezeken kivül a mérési vonalakon az előző szakasz értelmében kijelölt pontok közül csakis azoknak

összrendezői számittatnak ki, a melyek más mérési vonalak kötőpontjául szolgálnak, vagy pedig szelvény határvonal közelébe esnek. Az összes többi mérésvonalpont a térképen egyszerüen szerkesztéssel lesz meghatározva.

Az összrendezők számitása a **13.** vagy **14. számú minta** szerint történik, a mintához csatolt magyarázat szerint.

A kiszámitás a szükségletnek megfelelő, de egyenkint 5 ivnél többet nem tartalmazó füzetekben történik, melyek folytatólagosan lapszámozandók.

A kiszámitott összrendezők az **I. számú minta** szerinti *összrendezői jegyzékbe* bevezetendők; mindegyik pont mellé bevezetendő a számitási füzet megfelelő lapszáma.

47. §.

Hibahatárok.

A mérési vonalhálózatban megmért távolságok mérési értéke és a sokszögelési hálózatból levezetett értéke között a különbség a felmérési utasitás **4. számú táblázatában** megszabott hibahatárokat túl nem haladhatja.

48. §.

Hibahatárok városméréseknél.

Városok nagyobb mértékarányu felmérésénél (1 : 720, 1 : 1000 vagy 1 : 1440) jelen utasitásban megengedett hibáknak csak negyedrésze engedhető meg.

IV.

Állandósitás.

49. §.

Alapelvek.

A számszerü fölmérésnek egyik főcélja az, hogy a természetben kellőleg állandósitott sokszögelési és mérési alapvonalpontok segitségével a felméréskor talált birtokhatár állapot bármikor kellőleg vissza legyen állitható.

Erre tekintettel a sokszögelési hálózatban és a mérési vonalhálózatban meghatározott pontok közül *állandósitandó minden fontos pont* a következő általános elvek szem előtt tartásával.

1. Általában minden pont állandósitandó, a melynek fenmaradása biztositottnak látszik.

2. Állandósitandók a dülők sarkain és útkereszteződéseknél levő pontok.

3. Hosszabb egyenes mérési vonalban lehetőleg minden 250—300 öl távolságban lesz egy pont állandósitandó.

4. A községi határon a határdombokra vagy azok közelébe eső pontok rendszerint állandósitandók.

5. Ugyancsak rendszerint állandósitandók a belső sokszögelési hálózat pontjai és az utcahálózat pontjai.

6. Nagyobb községekben, városokban minden egyes sokszögelési pont kivétel nélkül állandósitandó.

Az állandósitandó pontok kijelölése a működő mérnök javaslatára a felmérési felügyelő által történik rendszeres munkavizsgálatai alkalmával.

Az állandósitás módja.

50. §.

Az állandósitás lehet vagy csak földalatti, vagy pedig együttesen földalatti és földfölötti (látható) állandósitás.

Földalatti állandósitás oly pontokon történik, hol a látható állandósitás közlekedési akadályt képezhet és igy veszélyeztetve van, pl. belsőségekben.

A földalatti állandósitás anyaga: *tégla, vascső, alagcső;* földfúróval elhelyezett pontoknál *salak és szén,* vagy a fúrólyukba öntött és *vörösre festett cement.*

Városokban az állandósitásokhoz rendszerint betonba falazott vascsövek (gázcsövek) használtatnak; egyébként a városi pontok állandósitásának módját és anyagát illetőleg mindenkor külön-külön intézkedés is történik.

Szabad terepen a földfölötti látható állandósitás anyaga: *kő.* A kő nagysága: 70 cm. hosszu, 15 cm. négyszögben.

Az állandósitás a felmérési utasitás 207—213. §-aiban megszabott határozmányok szerint történik.

Szerfelett kivánatos, ha az bármiképpen elérhető, hogy a sokszög- és mérési vonal-pontok állandósitása még a szögméréseket megelőzőleg történjék.

Különösen fontos ez értékesebb, nagyobb pontosságot követelő felméréseknél, főleg városméréseknél, amiért is városméréseknél az állandósitás mindenkor megelőzi a szög- és hosszméréseket.

51. §.

Helyszinrajzi leirások.

Ugy a földalatti állandósitással, mint pedig a földalattin kivül még földfölötti állandósitással biztositott pontokról is a felmérési utasitás 211. §-a szerint, az ottani minfának megfelelő *helyszinrajzi leirás* készitendő egy példányban.

Ezen helyszinrajzi leirásban az ötödrendü háromszögelési, illetve állandósitott sokszög- és mérési vonalpontokat előzőleg még az illető község felmérését érdeklő felső-, illetve negyedrendü háromszögelési pontok hasonló helyszinrajzi leirásai is másolatként beillesztendők.

V.

A sokszögelési munkálatok kapcsolata a részletes felmérési munkálatokkal, továbbá a sokszögelési munkálatok vizsgálata és ellenőrzése.

52. §.

A sokszögelési munkálatok beosztása.

Szükséges, hogy a részletes felmérési munkálatokat megelőző sokszögelési munkálatok ugy osztassanak be, illetve intéztessenek, hogy a felmérési osztálynak a sokszögelési munkálatokra támaszkodó müveletei hátramaradást ne szenvedjenek és a felmérési osztályhoz beosztott segédszemélyzet mindenkor kellőképp foglalkoztatható legyen; továbbá, hogy a térképezési és egyéb rajzbeli munkálatok utasitásszerüleg a mérés előhaladásával lépést tartsanak.

Ennélfogva a következő szabályok tartandók szem előtt:

1. Nagyobb területü községekben a háromszögelési hálózat süritése és ezzel kapcsolatosan a sokszöghálózat kifejlesztése részenként, a község önálló terepszakaszai szerint történjék, ugy azonban, hogy ugyanazon háromszögelési alappontokon való ismételt szögmérés lehetőleg elkerültessék.

2. Kisebb területü községekben először a közbeiktatandó háromszögelési pontok határozandók meg, a sokszögelési és mérési vonalhálózat azután fokozatosan fejlesztendő ki, ugy, hogy a segédszemélyzet minél előbb a részletes méréshez foghasson.

3. Ott, a hol nagyobb területü részletek vannak, vagy pedig a sokszög- vagy mérési vonal folyók, patakok, nagyobb részleteket átmetsző utvonalak stb. mellett visz el, a sokszögoldalak második mérése, valamint a mérési vonal mérése alkalmával *a részletsarkok és a töréspontok azonnal bemérendők.*

Hogy a sokszög- vagy mérési vonalak hosszainak mérése alkalmával a felvételi előrajzok utasitásszerüleg helyes mértékarányban és helyzetileg helyesen a hosszméréssel egyidejüleg a helyszinén készülhessenek, a felvételi előrajzlapok az ilyképp bemérendő területre nézve a meglévő előző kataszteri felvételi lapok, esetleg községi térképek, vagy háromszögelési alap- és közbeiktatott pontok alapján előkészitendők.

53. §.

A sokszögelési munkálatok vizsgálása és ellenőrzése.

A sokszögelési munkálatok vizsgálása és ellenőrzése a felmérési felügyelőknek (felügyelőségi vezetőknek) hivatásszerü rendszeres teendőiket képezik; s ezen vizsgálatot előirt helyszini munkavizsgálataik alkalmával jelen utasitás határozmányainak szem előtt tartásával végzik.

Átmenetileg a sokszögelési munkálatokba való bevezetéssel és begyakorlással külön e célból kirendelt tisztviselők is megbizhatók, a kiknek hatásköre esetről-esetre lesz megszabva.

A felmérési felügyelők azonban ilyen külön megbizott kiküldése mellett is tartoznak a sokszögelési munkálatok rendszeres előrehaladására gondot forditani és különösen arra ügyelni, hogy a munkálatok szerves és párhuzamos előrehaladása biztosittassék.

Ennélfogva külön megbizott kiküldetése esetén is tartoznak a felmérési felügyelők a szabályszerü munkavizsgálatokat előirt módon megtartani és szükség esetén, a külön megbizott meghallgatása után, a munkálatok előrehaladása és biztositása érdekében felügyeleti hatáskörükből kifolyó intézkedéseket megtenni.

A begyakorlásra kiküldött külön megbizottak, ha a munkálatok érdekében valamely rendkivüli intézkedés tételét szükségesnek látják, az iránt első sorban az illetékes felmérési felügyelőt tartoznak megkeresni.

Egyébként ezen külön megbizottak megbizatásukat illetőleg csakis a központi felügyeletnek vannak alárendelve.

54. §.

A sokszögelési munkálatok ellenőrzésének nemei.

A sokszögelési munkálatok ellenőrzése a következők szerint csoportosul:

1. a közbeiktatott háromszögelési pontok vizsgálása;

2. a sokszögelési hálózat vizsgálása; s

3. a mérési vonalhálózat vizsgálása.

A közbeiktatott háromszögelési pontok vizsgálása.

55. §.

A közbeiktatott háromszögelési hálózat vizsgálásánál a következő szempontok szerint kell eljárni:

1. A háromszögelési pont alkalmas helyen van-e épitve, a jel épitése a szabályoknak megfelel-e és a jelrudak pontosan függélyesen vannak-e állitva?

2. Meg van-e a kellő összeköttetés az alappontokkal vagy az létesithető lett-e volna?

3. Felülvizsgálandó a működő mérnök pontmeghatározási tervezete és jóváhagyás után az észlelési vázlat (**4. számú minta**) a felügyelő által láttamozandó.

4. Megvizsgálandó a mérési kézikönyvben a mérések célszerü végrehajtása és az észlelési sorozatok zárása.

5. A kiszámitási jegyzőkönyvben megvizsgálandó, hogy a fő meghatározó irányok a számitáshoz felhasználtattak és az előirt ellenőrzési irányok kiszámittattak-e.

6. Megvizsgálandó, hogy az előirt hibahatárok be lettek-e tartva?

7. Ellenőrző szögmérések csak kivételes és indokolható esetekben szükségesek, minthogy a mérések minőségét (helyes vagy nem helyes voltát) a mérési jegyzőkönyvek és a számitások eredményei mutatják meg legjobban.

8. Megvizsgálandó továbbá a számitás elrendezése, mig a pontszámitás csupán egyes kételyt támasztó esetben vizsgálandó meg; minthogy valamennyi pontnak ujbóli (után-) számitása nem képezi már az ellenőrzés feladatát.

Ezért *a háromszögelési adatok és számitási eredmények számszerü helyességéért a müködő mérnök egyedül teljes mértékben felelös; ily hibákból eredő kiigazitások költségei egészben öt terhelik.*

Ezen szabály áll a sokszögelési és mérési vonalhálózat pontjainak számszerü helyességét illetőleg is.

Egyebekben az eljáró felmérési tisztviselők anyagi felelősségét a felmérési utasitás 337—343. §-ai szabályozzák.

A sokszögelési hálózat vizsgálása.

56. §.

A sokszögelési hálózat vizsgálatánál a következőket kell szem előtt tartani:

1. A helyszinén megvizsgálandó, vajjon a sokszögelési hálózat a terepviszonyoknak és a bemérendő részleteknek megfelelően van-e tervezve?

2. A sokszögelési hálózat kellően van-e a háromszögelési pontok közé bekapcsolva?

3. Megvizsgálandó a számitás tervezete, a számitási sorrend helyessége és ezen vizsgálat a **2. számú mintában** foglalt vázlat láttamozása által igazolandó.

4. Megvizsgálandó a számitási jegyzőkönyv és ennek alapján a *hibahatárok betartása.* Itt megjegyeztetik, hogy a felmérési utasitás **4. számú**

mellékletében foglalt hosszmérési, ugyszintén az ezen utasitásban foglalt szög- és vonalas — hibák, illetve hibahatárok maximális értékeknek tekintendők; tehát az esetre, ha valamely munkálat túlnyomó részben a szélső hibahatárok körül mozog, az *hibásnak* tekintendő és *a hiba oka kinyomozandó*. A megengedett hibahatár csak egyes kivételes esetekben, nagyon kedvezőtlen mérési viszonyok között, pl. ingoványos, lápos talajon léphető túl és pedig legfeljebb a megengedett hiba félszeresével.

57. §.

A mérési vonalhálózat vizsgálása.

A mérési vonalhálózat vizsgálása kiterjed a következőkre:

1. A helyszinén megvizsgálandó, hogy a mérési vonalak a terepi viszonyok és a bemérendő részletekhez képest helyesen vannak-e fektetve és a háromszögelési és sokszögelési hálózatba való bekapcsolás szerves és kifogástalan-e?

2. Megvizsgálandó a számitási tervezet.

3. Megvizsgálandó az előirt hibahatárok betartása az 55. §. 5. pontjára való figyelemmel.

4. Ellenőrzendő, hogy az 52. §. 3. pontjának határozmánya a részletek egyidejü bemérését illetőleg betartassék.

VI.

A sokszögelési munkálatok rendezése és megőrzése.

58. §.

A sokszögelési munkálatok rendezése.

A helyszini (nyári) munkálatok befejezése után az összes sokszögelési munkálatok a következőleg rendezendők:

1. A **2. és 4. számú minta** szerinti vázlatok a felvételi előrajzokhoz csatolandók első helyre.

2. A **6. számú sokszögmérési** és **II. számú hosszmérési kézikönyv** egy kötetbe beköttetendő. A kötet hátoldala a következő felirással látandó el:

vármegye
község
sokszögelési észlelési jegyzőkönyve
190.....

3. Az ötödrendü és mérési vonalhálózat pontjainak kiszámitására vonatkozó összes munkálatok egy kötetbe beköttetendők és pedig következőleg rendezve:

a) címlap (**15. számú minta**);

b) összrendezői jegyzék;

c) közbeiktatott pontok összrendezőinek kiszámitása;

d) sokszögelési hálózat pontjainak kiszámitása;

e) mérési vonalhálózat pontjainak kiszámitása;

f) számitott oldalak és délszögek jegyzéke;

g) délszög és oldalszámitások.

A kötet hátlapja a következő felirással látandó el:

vármegye
..... község
sokszögelési kiszámitási jegyzőkönyve.
190

4. A helyszinrajzi leirások összefüzendők egy füzetbe.

A beköttetéseket a felmérési felügyelő eszközölteti és a költségeket irodai szükségletének pénzellátmányában szabályszerüen elszámolja.

59. §.

A sokszögelési munkálatok megőrzése és használata.

Az összes sokszögelési munkálatok az illető kataszteri térképtárban a vonatkozó felvételi előrajzok csomagjaiban őriztetnek meg.

Átadásuk a község egyéb felmérési munkálataival együtt történik.

Az illető községben előforduló kataszteri mérnöki nyilvántartási munkálatokhoz megfelelő felhasználás végett e sokszögelési munkarészek a felmérési felügyelőségek által esetenkint kikérendők.

A mennyiben a sokszögelési adatokra, munkálatokra a m. kir. háromszögelő hivatalnak szüksége lenne, azok a nevezett hivatal megkeresésére a térképtár által késedelem nélkül kiszolgáltatandók.

60. §.

Sokszögelési munkálatokról a háromszögelő hivatal értesitése.

Nyilvántartás céljából a sokszögelési uton fölmért községek *nevei*, minden év végén az illető felmérési felügyelőségek által a m. kir. háromszögelő hivatallal közlendők.

61. §.

Városfelmérésnél szükséges intézkedés.

Minden egyes alkalommal külön intézkedés tárgyát képezi azon kérdés eldöntése, vajjon a *városfelmérés* az országos szögtartó vetületre, vagy pedig helyi vetületre vonatkoztatva történjék-e vagy sem?

Magyar kir. országos kataszteri felmérés. — Csikvánd község sokszögelése.

A háromszögelési pontok összrendezőinek jegyzéke.

A pont neve és minősége	Számítási jegyzőkönyv lapszáma	A vizszintes szögek kézikönyvének lapszáma	Összrendezők R.	Összrendezők M.	A szelvényre vonatkozó összrendezők: □ mértföld N O.	□ mértföld R.	szelvény	rendező	metszék
Háromszögelési alappontok (V/320. számu számitási jegyzőkönyvből.)									
Gyarmat torony			+ 61 738·49	+ 726·67	XVI.	33	*be*	738·5	726·7
467 állójel		2.	+ 64 366·01	+ 103·41	XVII.	33	*ae*	366·0	103·4
468 „		4.	+ 64 937·96	— 88·35	XVII.	32	*ai*	938·0	88·4
469 „			+ 64 672·30	— 393·98	„	„	*ai*	672·3	394·0
743 „		4.	+ 62 758·41	+ 678·95	XVI.	33	*ce*	758·4	679·0
755 „		6.	+ 63 215·11	+ 1 459·22	„	„	*df*	215·1	659·2
756 „		6.	+ 63 686·52	+ 1 503·34	„	„	*df*	686·5	703·3
764 torony			+ 63 528·09	+ 561·36	„	„	*de*	528·1	561·4
765 állójel		8.	+ 62 963·53	+ 863·24	„	„	*cf*	963·5	63·2
766 „		10.	+ 63 481·50	+ 1 134·40	„	„	*df*	481·5	334·4
767 „			+ 63 931·97	+ 1 331·76	„	„	*df*	932·0	531·8
768 „		12.	+ 63 908·54	+ 751·54	„	„	*de*	908·5	751·5
769 „		12.	+ 64 507·92	+ 737·01	XVII.	33	*ae*	507·9	737·0
770 „		14.	+ 63 934·70	+ 234·58	XVI.	33	*de*	934·7	234·6
771 „		14.	+ 63 988·47	— 202·74	XVI.	32	*di*	988·5	202·7
774 „		16.	+ 63 607·81	+ 303·51	XVI.	33	*de*	607·8	303·5
776 „		16.	+ 63 067·73	+ 411·42	„	„	*de*	67·7	411·4
785 „			+ 64 409·35	+ 1 100·12	XVII.	33	*af*	409·4	300·1
773 „			+ 63 648·11	— 71·43	XVI.	32	*di*	648·1	71·4
1905. évben közbeiktatott háromszögelési és sokszögelési pontok.									
1 jelrúd		22	+ 63 501·69	+ 460·28	XVI.	33	*de*	501·7	460·3
3 karó	1	20	+ 63 380·90	+ 536·60	„	„	*de*	380·9	536·6
4 jelrúd		20	+ 63 171·23	+ 441·90	„	„	*de*	171·2	441·9
9 „		22	+ 63 398·40	+ 683 62	„	„	*de*	398·4	683·6
15 „		22	+ 63 690·16	+ 669·22	„	„	*de*	690·2	669·2
16 karó	2	22	+ 63 618·31	+ 647·99	„	„	*de*	618·3	648·0
17 „	3	22	+ 63 512·07	+ 601·35	„	„	*de*	512·1	601·4
18 „	1	22	+ 63 524·96	+ 512·63	„	„	*de*	525·0	512·6
59 jelrúd		18	+ 63 573·05	+ 1 187·37	„	„	*df*	573·1	387·4
85 „		18	+ 62 989·98	+ 1 330·37	„	„	*cf*	990·0	550·4
173 „		20	+ 64 657·12	— 22·18	XVII.	32	*ai*	657·1	22·2

A pont neve és minősége	Számitási jegyzőkönyv lapszáma	A vizszintes szögek kézikönyvének lapszáma	Összrendezők		A szelvényre vonatkozó összrendezők				
			R.	M.	□ mértföld NO..	R.	szelvény	rendező	metszék
			Mérési vonalpontok.						
1 karó									
2 „									
26 cső	1	.	+ 63 584·5	+ 346·8	XVI.	33	*de*	584·5	346·8

Kiszámitotta:

Csikvándon, 1905. május hóban.

N. N.

m. kir. kataszteri mérnök.

2. számú minta az 5., 34., 38. és 44. §-okhoz.

Magy. kir. országos kataszteri felmérés.

..... felmérési felügyelőség.

CSIKVÁND

község sokszögelése.

A sokszög és mérési vonal hálózat kitüzési és számitási vázlata.

Mértékarány 1:11520.



1905.

Vizsgálta: N. N. felmérési felügyelő

Alkalmazandó jelzések:

3mm. : ⊡ 777	alaphárom szögelési pontok	
2 " : ⊡ 175	közbeiktatott háromszögelési	5. rendü pontok
2 " : ○ 251	sokszögpontok	
1.5 " : ○ 191	mérési vonalpontok	
—·—·—	sokszögvonal	
15 →	sokszögvonal száma és számitási iránya	
1	mérési vonal	

Jegyzet: A közbeiktatott háromszögelési pontok kivétel nélkül állandósitandók s igy állandósitott voltuknak külön rajzi feltüntetése e vázlaton szükségtelen, a térképen azonban, mint a háromszögelési pontoknál a pont száma a pont körül rajzolt négyszög mellé a felmérési utasitás 25. számu mintája szerint irandó.

A sokszög- és mérési vonalpontok közül azok, melyek állandósitva lettek, mesgyekövek módjára úgy e vázlaton, mint a térképen a felvételi előrajzon és a birtokvázlatokon a felmérési utasitás 43. számu mintája szerint, a nem állandósitott pontok pedig ezen minta jelmagyarázata szerint kirajzolandók s minden pont mellé egyuttal az összes munkarészekben a pont száma is oda irandó. Csak föld alatt állandósitott pontok a pontot jelző körbe rajzolt keresztteljelzendők: ⊕

A felvételi előrajzokon a sokszögoldalak és a mérési vonalak szaggatott piros vonalakkal jelzendők, a pontok számai is vörössel irandók be.

A sokszögelési hálózatot kifejlesztette:

N. N.
kataszteri mérnök

Számitotta: N. N.
kataszteri mérnök

2/a. számú minta az 5. §. hoz.

M. kir. országos kataszteri felmérés.

..... felmérési felügyelőség.

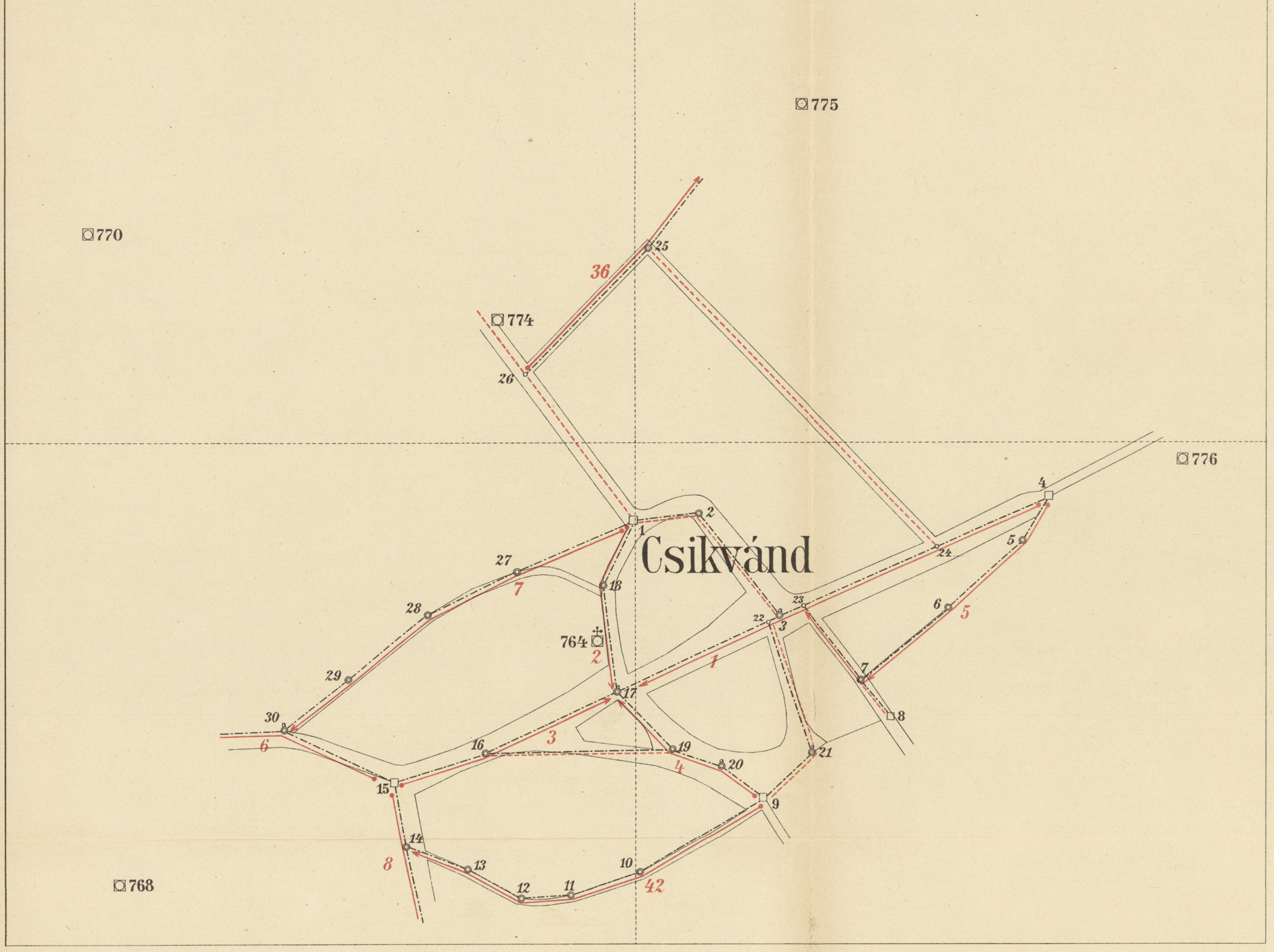
CSIKVÁND

község sokszögelése.

A belsőség sokszögelési és mérési vonal hálózata.

Mértékarány 1:1440.

N.O. XVI d



Vizsgálta: N. N. felmérési felügyelő.

1905.

Szerkesztette: N. N. kataszteri mérnök

Számította: N. N. kataszteri mérnök

3. számu minta a 13. §-hoz.

(Címlap:)

Csikvánd község sokszögelése.

Följegyzési könyv.

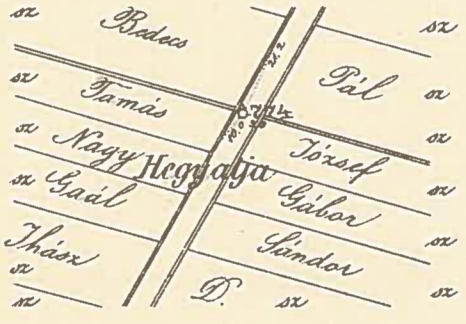
A közbeiktatott háromszögelési pontok és a sokszöghálózat pontjainak összelátásáról és helyszini fekvéséről

19.... évben.

(Belül:)

774. számú álláspont. Látja a következő pontokat: 764. tor., 767, 768, 769, 770, 467, 773, 775.

Helyzete: Út mellett, árokparton, műszerállásra alkalmas; a déli és délnyugoti irányok csak májusban mérhetők, míg a gabona nem nagy.



1. számú álláspont. Látja 764. tor. 770, 774. Út mellett, árokparton, műszerállásra alkalmas.

Helyszinrajza:



Megjegyzés: a meghatározó irányok alá huzandók.

---

59. számú álláspont. Látja 766 fák között, 755 félig, 767 orica, 768 fák között, 764 torony.

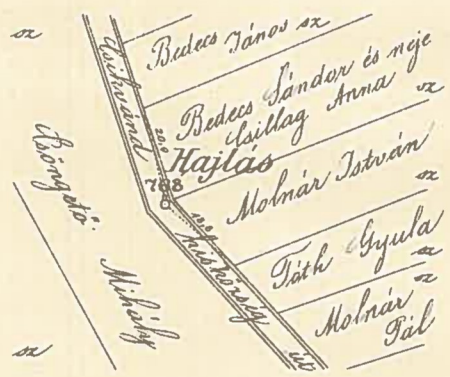
Út mellett, fák között, kivülről nem lesz látható, azért észlelni kell.



---

768. számú álláspont. Látja 770, 15, 9, Gyarmati torony, 765, 85, 766 félig, 756, 65, 767, 49, 46, 785, 40, 769, 179, 35, 198, 467.

Észlelésre nagyon alkalmas.



---

175. számu álláspont. Látja 468, 469 félig, 771, 467.

469 visszanem fogja látni, azért észlelendő lesz.

Helyzete:



(<u>Megjegyzés</u> : A sokszögelési és mérési vonal pontokról a feljegyzési könyvben azok elhelyezése alkalmával helyszini vázlat készitendő és ezen pontok azonnal bemerendők.)

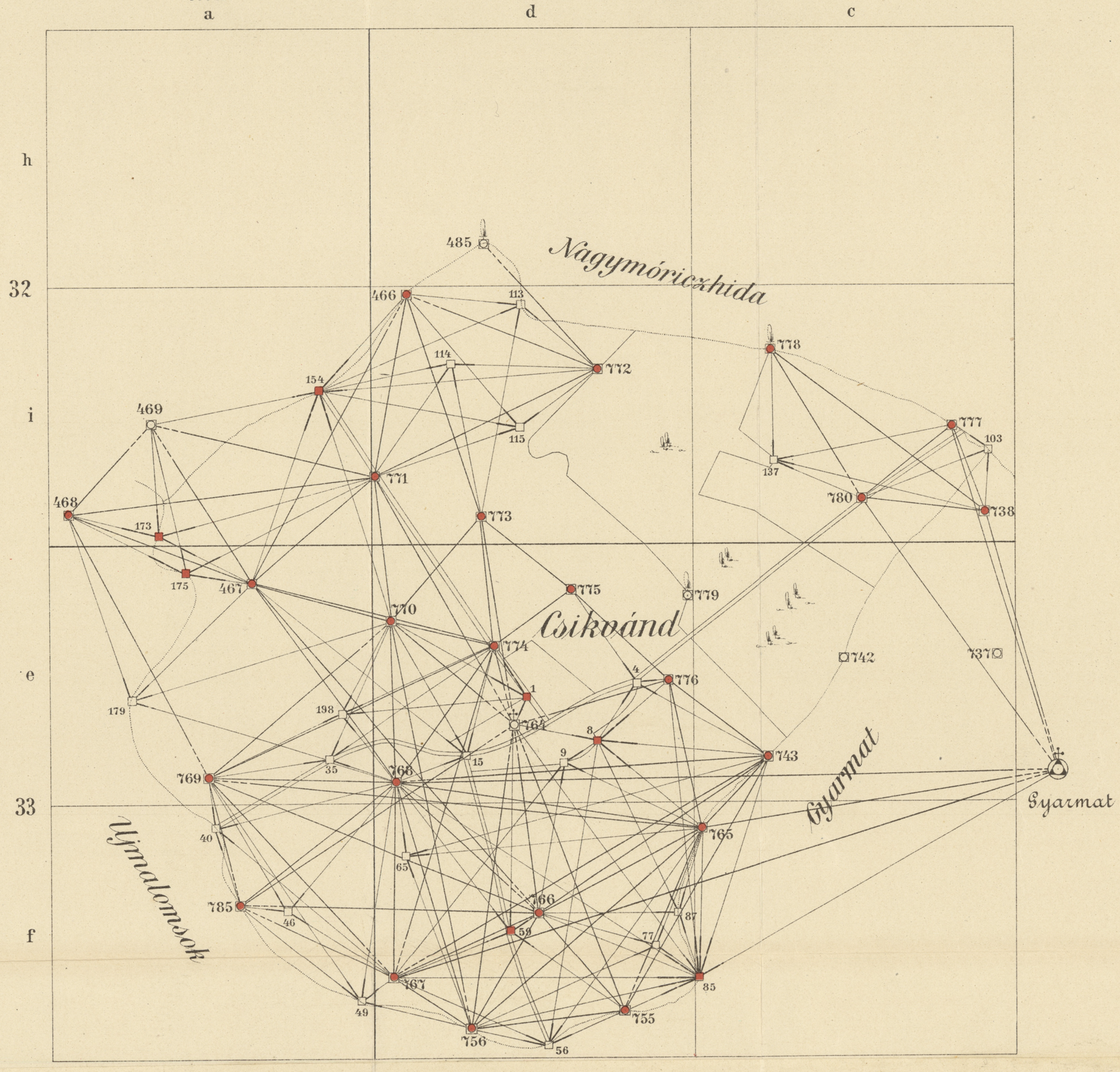
4. számú minta a 14.S. hoz.

M. kir. országos kataszteri felmérés. ..... *felmérési felügyelőség.*

CSIKVÁND

község sokszögelése.

A közbeiktatott háromszögelési pontok észlelési vázlata.



Vizsgálta: N. N. felmérési felügyelő *Mértékarány 1:23040*

Szerkesztette: N. N. kataszteri mérnök.

Számította: N. N. kataszteri mérnök.

Alkalmazandó jelzések:

3 mm. 769 *alap háromszögelési pont*

2 mm. 40 *közbeiktatott háromszögelési pont*

végleges irányok

uj meghatározó irányok

pont meghatározására kivülről mért irányok

pont meghatározására a pontról mért irányok

„ „ oda vissza „ „ (olyan pontoknál, melyek saját meghatározásuk okából észleltetnek, magáról és a meghatározó pontról mért irányok jelzésére).

Az észlelő állások veresen (cinoberrel) szinezendők.

Megjegyzések a 4. számu mintához.

Az észlelési vázlat rajzi szerkesztése a 14. §-ban foglaltatik, az tehát további magyarázatra nem szorul.

Ezen megjegyzések célja, hogy tényleges munkálatból vett vázlat nyomán

1. érthetővé tétessék, mely pontokat kell észlelő állásokul kiválasztani;

2. az uj pontok meghatározására mely irányok mérése szükséges.

Csikvánd község sokszögeléséhez a minta szerint rendelkezésre állott 30 alappont; ezek közül három pont: a *737.*, *742.* és *779.* számu a további pontsüritéshez nem lett felhasználva.

Elhelyeztetett 25 háromszögtanilag meghatározandó uj pont.

Ezen 25 uj pont meghatározására észlelés történt 30 ponton és pedig 23 alapponton és 7 uj ponton.

Az észlelő állások kiválasztása.

A vázlatból kitetszőleg a régi alappontok közül 23 pont észlelése az uj pontok meghatározása céljából kivétel nélkül szükséges volt; mert az uj pontoknak oldalmetszés által történő meghatározása nem csökkentette volna az észlelő állások számát, minthogy akkor az uj pontokon kivül még az oldalmetszéshez szükséges külső tájékozó irányok mérése végett több alapponton is kellett volna észlelni; a hátrametszés által történő pontmeghatározás pedig nem mindenkor ajánlatos és a számitási munkát jelentékenyen szaporitja.

Ezenkivül sokkal biztosabb, előnyösebb és egyszerübb az uj pontokat már meghatározott irányok közé szorosan beillesztett külső irányokból egyszerü előmetszés utján számitani.

Az uj pontok közül észlelve lettek az *1.*, *8.*, *59.*, *85.*, *173.*, *175.* és *154.* számu pontok

Az *1.* számu pont észlelése szükséges volt a pont saját meghatározása céljából, hogy a közelfekvő *764.* számu toronyról jó lemetszést kapjon.

A *8.* számu pontnak van ugyan kivülről három meghatározó iránya, de összefüggésbe kellett hozni a közelfekvő *764.* számu toronynyal, ezenfelül a *4.* és *9.* számu pontoknak adott jó metszést.

Az *59.* számu pont a külső pontokról látható nem lévén, saját, hátrametszés utján történő meghatározása céljából volt észlelendő.

A *85.* számu pont kivülről jól van meghatározva; észlelése azért volt szükséges, hogy a *77.* és *87.* számu pontok jó metszést kapjanak. Ezen pont észlelése által tehát még két más pont észlelése lett megtakaritva.

A *173.* és *175.* számu pontok észlelve lettek, mert a *469.* pontról, a honnét főmeghatározó irányukat nyerik, nem voltak mérhetők. Ilyen esetben törekedni kell a mérési akadály elháritására; mert ha a *469.* számu pont észlelhető lett volna, ez által nem csak a *173.* és *175.* számu pontok lettek volna jól meghatározva, hanem a *154.* számu pont még biztosabb meghatározást kapott volna, tehát *469.* észlelése által két más pont észlelését meglehetett volna takaritani.

A mérendő irányok kiválasztása.

A már meghatározott alappontokról mérendők az uj pontokra menő irányok és az ezen irányok tájékozásához szükséges, már meghatározott pontokra menő irányok.

A meghatározó és tájékozó irányok kiválasztása tekintetében a főszabályok a rendelkező részben foglaltatnak.

Ezen magyarázat célja az ott foglalt szabályokat tényleges mérések alapján szemlélhetővé tenni.

A magyarázat alapjául szolgáló szögmérések a **6. számu mellékletben**, a mérési kézikönyv mintájában foglaltatnak.

Ezen mintába a tényleg mért irányok minden kihagyás nélkül vannak felvéve azon célból, hogy ne csak az tünjék ki, mely irányokat kellett a létezők közül feltétlenül mérni, hanem az is, hogy esetleg mit lehetett volna elhagyni.

467. számu pontról mérettek a következő uj irányok: *15.*, *175.*, *173.*, *154.* és *113.* Ezek közül a *113.* számu irány mérése nem volt feltétlen szükséges, mert ezen pont közelebbi pontokból elégséges és jobb meghatározást kap.

Az uj irányok tájékozása céljából a következő végleges irányok lettek mérve: *764.*, *766.*, *768.*, *468.*, *469.*, *466.*, *771.*, *774.* és *770.* Ezek közül a 15. számu pontra menő irány tájékozásához hasznos volt a *764.*, *766.* és *768.* számu irányok mérése, a *175.*, *173.* és *154.* számu irányok tájékozásához pedig a *468.*, *469.* és *466.* számu irányoké, azon megjegyzéssel, hogy az oldalmetszéssel meghatározandó *175.* és *173.* számu pontokon magukon mért irányok tájékozásához a *467.* számu pontról mért irányoknak nem nagy szerep jut; mert ezen irányok rövidebbek az emlitett két pont főmeghatározó irányánál, a *469.* pontra mért lemetsző iránynál. De jók ellenőrzésül. Végül a *771.*, *774.* és *770.* számu irányok mérése tájékozási irányokul nem volt szükséges.

A *468.* számu pontnál végzett méréseknél a **6. számu minta** 4. oldalán a *173.*, *175.* és *179.* számu uj irányok tájékozásához szükséges volt a *771.*, *467.* és *769.* számu irányok mérése; a *469.* számu irányra, mint tájékozó irányra nincs szükség

A **6. számu minta** 4. oldalán a *743.* számu ponton végzett méréseknél *9.*, *77.* és *87.* számu uj irányok mérésére nem volt feltétlen szükség, mert ezen pontok négy más közelebbi jó metszést adó irányból is meg vannak határozva, azért ezen irányok a 4. számu vázlatból ki is hagyattak.

Az uj irányok tájékozására *776.* számu irány helyett a *764.* számu toronyra menő irány mérése lett volna célszerübb, a *765.* számu irány rövidségénél fogva pedig tájékozásra nem alkalmas.

Általában szabály az, hogy a tájékozásul mért irányok átlagban ne legyenek rövidebbek az uj irányoknál.

Megjegyeztetik továbbá, hogy célszerübb a kezdőpontot ugy választani, hogy a mérés közepére lehetőleg ne essék nagyon tompa szög, vagyis hogy a mérendő irányok kapcsolata egy körben ne szakittassék meg. Igy pl. a *743.* számu pontnál a mérést legcélszerübben a *85.* számu pontnál kellett volna kezdeni a *766.* pont helyett.

A 6. oldalon levő *756.* számu pontnál a *766.* számu irány mérése tájékozás céljából felesleges.

A 8. oldal szerint mért *765.* számu pontnál a *743*-ra mért irány, mint tájékozó irány nem jöhet számitásba.

A 10. oldalon mért *766.* számu pontnál az uj irányok tájékozására elégségesek a *764.*, *743.*, *765.* és *755.* számu irányok. A *756.*, *767.*, *785.* és *769.* számu irányok feleslegesek; a közöttük *40.* számu uj pontra menő irány is felesleges; mert az közelebbről is kap meghatározást.

Ezen észrevételekből kitetszőleg a méréseknél tartózkodni kell a végletektől: *nem szabad csupán a legszükségesebbre szoritkozni*, különösen akkor, a mikor a számitás nem a helyszini munka folyamata alatt történik, mert ez esetben esetleges pontelcserélések, vagy véletlen mérési, vagy iráshibák miatt egyes pontok meghatározás nélkül maradnak, vagy ismételt észlelésük válik szükségessé; *de tul sokat sem kell mérni*, s ezáltal fölöslegesen a munkát szaporitani.

Alappontokon körben mérni csak akkor föltétlen szükséges, ha az alappont állandósitva van. Hasonlóképpen szükséges ez akkor, ha annak a gyanuja merül föl, hogy a még nem állandósitott jelrud át van helyezve. Ez esetekben annak ellenőrzésére, hogy az állandósitási oszlop vagy a jelrud nem lett-e esetleg áthelyezve, vagy az állandósitás helyesen központosan történt-e (különösen régibb háromszögelésekből származó pontoknál) szükséges azon irányokat feltétlenül mérni, a melyekből a pont maga és pedig a régi háromszögelési hálózattal szerves kapcsolatban s arra támaszkodva ujra számitható legyen; ezenkivül azokat, a melyek az uj pontokra mért irányok biztos tájékozásához szükségesek.

Megjegyeztetik végül, hogy a szükségesnél valamivel többet mérni nem hiba, de fontos tájékozó és meghatározó irányokat elnézni és nem mérni megengedhetetlen.

5. számú melléklet a 15. §-hoz.

Műszerek vizsgálása, igazitása és gondozása.

A sokszögeléshez nóniuszszal vagy becslőmikroszkoppal való leolvasásra berendezett kisebb teodolitok használtatnak.

A teodolitot használat előtt mindenkor meg kell vizsgálni és szükség esetén igazitani.

Szögmérések alkalmával a teodolit következő főalkatrészei képezik vizsgálat és igazitás tárgyát:

1. a távcső;
2. a teodolit főtengelyei: a libella, függélyes, vizszintes és irányzó tengelyek;
3. a szögleolvasásra szolgáló berendezések: a nóniusz avagy mikroszkop.

1. A távcső igazitása.

a) A távcső igazitva van, ha az irányzásra szolgáló szálkereszt élesen és tisztán látható, minek megállapitása végett a távcsövet a tiszta ég felé kell forditani és a szemlencsét addig csavarni, mig a szálkereszt élesen és feketén látszik.

b) Szükséges, hogy a megirányzott tárgy képe összeessék a szálkereszt sikjával. Ezen feltétel beáll akkor, ha a függélyes szál nyugodt marad, amikor a megirányzott tárgyat a szemlencsén át nézve, szemünket jobbra-balra mozgatjuk. Ha eközben a szál mozogni látszik, akkor a szálkeresztet tartó csövet (a nézőcsővel együtt) a rajta levő hajtócsavarral megfelelő irányban addig mozgatjuk, amig a kép nyugodt lesz.

500 méternél nagyobb távolságban levő tárgyak képe a szálkereszt ugyanazon állásában jelenik meg, vagyis 500 méteren tul eső tárgyakra a távcső már végtelenből jövő sugarakon állitható be.

Ezen beállitás fontos és célszerű azt a nézőcsövön megjelölni; mert kevésbé tiszta légkörben is 500 méternél nagyobb távolságokra ezen beállitás mellett kapjuk a tárgy legtisztább képét.

2. A műszer tengelyeinek vizsgálása és igazitása.

A libella. A műszertengelyek vizsgálatának és igazitásának eszköze a *libella* (szintező). Elsősorban tehát a libellát kell megvizsgálni. A vizsgálathoz a szintezőnek alapos ismerete szükséges.

Tudvalevő, hogy bármely kis folyadékfelület nyugvó helyzetben mindig vizszintes sik, tehát a libella belsejében felülről körivben köszörült üvegcsőbe zárt folyadék szabad felszine is vízszintes sik.

Miután a libellacső folyadékkal nincsen teljesen kitöltve, a csőben buborék jelentkezik, melynek középpontja a vizszintes folyadék fölött a legmagasabb helyet foglalja el azért, mert a buborék felül köriv által van határolva. A buborék középpontjának érintője ennek folytán párhuzamos a folyadék szabad felszinével és mert ezen felszin vizszintes, tehát az érintő is vizszintes vonal.

A buborék középpontjának helymegállapitása a következő:

A libellacsőnek külső része egyenlő nagyságu osztásvonalakkal van ellátva. Az osztásvonalak a libellacső közepétől jobbra és balra terjednek és megszámoztatnak. Az osztásrészek számértékeinek előjele a libella középpontjától az igazitó csavar felé positiv (+), ellenkező irányban negativ (—). A buborék középpontja tehát az osztásvonalak által meg van határozva és pedig úgy, hogy az a buborék két végpontjának, *(a)* és *(b)*-nek megfelelő osztásvonalak számértékei algebrai összegének számtani középértéke.

Ha már most a libella segitségével valamely, a libellával bármely módon összeköttetésbe hozott vonal (tengely) vizszintességét vagy annak a vizszintestől való elhajlását, ferdeségét akarjuk megállapitani, a libella leirt tulajdonságából következik a követendő eljárás. A megvizsgálandó lapra vagy tengelyre rátett libellabuborék középpontjának érintője az előadottak szerint vizszintes vonal. A buborék középpontjának helye a libella ezen állásában a buborék végpontjainál leolvasva az a_1 és b_1 osztásrészek algebrai összegének számtani közepe, tehát $= \frac{a_1 + b_1}{2}$

Ha most a libellát átfektetjük, úgy hogy a libella positiv vége pontosan negativ végének előző helyzetét foglalja el, akkor a buborék középpontjának helye a libella ezen második állásában lesz: $\frac{a_2 + b_2}{2}$

Az esetre, ha a buborék középpontjának helye a libella első állásában azonos a második állásban levővel, vagyis ha $\frac{a_1 + b_1}{2} = \frac{a_2 + b_2}{2}$ akkor világos, hogy azon vonal vagy tengely, amelyre a libella rá van fektetve, a buborék központot érintő mindenkor vizszintes vonallal párhuzamos: tehát szintén vizszintes.

Ha a két mennyiség nem egyenlő, akkor világos, hogy azok számtani középértéke fogja jelölni a libella azon helyét, amelyre a buborék középpontja állitva, annak érintője párhuzamos lesz a vizsgált tengelylyel.

A libella ezen pontjának helye a skálán:

$$n = \frac{a_1 + b_1 + a_2 + b_2}{4}$$

a libellának e vizsgált tengelyre vonatkozó *normálpontjának* neveztetik.

A normálpont megállapitása után a vizsgált tengely vízszintessé tételéhez nem kivántatik egyéb, mint hogy a kérdéses tengely megfelelő módon (csavarokkal) süllyesztessék vagy emeltessék addig, mig a buborék közepe a megállapitott normálpontnál elhelyezkedik. Ez megtörténvén, a normálpont a libella igazitócsavarjai segitségével áthelyezhető a libella beosztásának középpontjába, amikor a libella igazitott is lesz az illető tengelyhez.

A libella beosztásának középpontját a libella hosszirányában érintő vonal a libella tengelyének is neveztetik.

A libella igazitása tehát úgy is fejezhető ki, hogy: a libella igazitva van, ha a libella tengelye egybeesik a normálpont érintőjével.

Eddig a libellát vizszintes tengelyrendszerrel kapcsolatban vizsgáltuk és állapitottuk meg a tengely vízszintessé tételének módjait és ezzel összeköttetésben a libella igazitását.

Hasonló eljárással vizsgálható meg valamely függélyes állásúnak kivánt tengely függőlegessége vagy ferdesége és a függélyes tengelylyel kapcsolt libellának igazitási módja.

Függélyes tengely vizsgálatára a libella még akkor is, ha az nincsen a tengelylyel állandóan szilárd összeköttetésben, mégis alkalmas. Vonatkozik tehát ezen vizsgálat úgy a tengely libellára, mint pedig alhidade vagy a magassági körrel kapcsolt libellákra.

A függélyes tengelylyel állandóan vagy időlegesen kapcsolt libellák vizsgálata a következő:

Felállittatván a műszer, megállapittatik a libellabuborék központjának helye a fentebb leirt módon, vagyis a buborék végpontjainak helyzete a libellaosztáson leolvastatik. A középpont az első helyzetben tehát

$$= \frac{a_1 + b_1}{2}$$

Ezen megállapitás megtörténtével a libella a vele kapcsolt *tengely körülforgatása* által hozatik ellenkező helyzetbe, úgy, hogy pozitiv vége a negativ helyére kerüljön, illetőleg hogy a libella forditott helyzetében az előzővel teljesen párhuzamos legyen, a positiv és negativ végeinek átcserélése mellett.

A libella ezen állásában a buborék középpont helye lesz $= \frac{a_2 + b_2}{2}$

Jelen esetben is mint az előző vizsgálatnál világos az, hogy ezen két érték algebrai összegének számtani közepe fogja megjelölni a libella beosztásának azon pontját, a melynél a buborék központja állandóan megmarad, ha a kapcsolt tengely tényleg függőleges.

Tehát függélyes tengelyhez kapcsolt libellánál is az előbbi esetben leirt módhoz hasonlóan meghatározható a libella *normálpontja*, és akkor, ha a tengelyállitó csavarjaival a libellát ezen normálpontra beállitjuk, a tengely a normálpontot érintő vizszintesre merőleges lévén: függélyesen fog állani.

Ezen esetben is a libella normálpontja a libella igazitó csavarjaival áthelyezhető a libella beosztásának középpontjába és akkor a libella igazitása is elvégeztetett az illető függélyes tengelyre vonatkozólag.

A libella igazitása ezek szerint kapcsolatos a vele összekötött tengelyek vízszintes, illetőleg függélyes állásának meghatározásával és a következő részekből áll:

1. a libella normálpontjának meghatározásából,
2. a libella buborékközpontjának beállitásából a normálpontra,
3. a normálpont áthelyezéséből a libella beosztásának középpontjára.

A két első művelet minden műszerállitás alkalmával elvégzendő és a műszer felállitásának a helyes pontra állitáson kivül a legfontosabb munkája.

A harmadik művelet a libella normálpontjának áthelyezése a libella beosztásának középpontjába rendszerint nem szükséges; mert különösen érzékenyebb libelláknál nehéz és egészen pontosan alig eszközölhető. Elégséges, ha a libella annyira van igazitva, hogy a normálponttól számitva a buborék végei a libella osztott részein belül essenek, hogy a buborék helyzete pontosan leolvasható legyen. Csupán csak a *tengelylibella* igazitása kivánatos az eljárás egyszerüsitése céljából akkor, ha azzal a vízszintes tengely vizsgálandó és annak ferdesége igazitandó, az alább jelzett eljárás szerint.

A libella igazitása után még a libella-tengelynek a műszer vizszintes forgási tengelyével való keresztezését is megvizsgáljuk. Ha ugyanis a libella már igazitott, illetőleg normálpontja meg van állapitva és a libella a tengelyállitó csavarok által beállittatott, akkor a libellát a vizszintes tengelyen előre vagy hátra billentjük. Ha ezen billentés közben a libellabuborék elmozdul, akkor a tengelyeknek ezen elmozdulás által jelzett keresztezését a libella oldalán elhelyezett igazitó csavarral kell kiküszöbölni.

E végből a műszer oly állásba helyezendő, hogy a tengelylibella egyik vége az észlelő bal, másik vége pedig jobb oldala felé essék. Ha már most a libellának az észlelő felé történt billenése közben a buborék jobb felé szalad (mozdul el), akkor a libella jobb oldalán levő végét kell az észlelő felé közelebb hozni, ellenkező esetben — ha a buborék bal felé szalad — a libella baloldalra közelitendő.

A libellavizsgálatoknál szabály továbbá az, hogy a műszer felállitása után a vizsgálandó libellában a buborék nyugodt elhelyezkedését be kell várni. Ezen elhelyezkedés 1—2 perczig is eltarthat. Vigyázni kell továbbá az igazitó berendezés szerkezetére. Ha csak egy igazitó csavar van ellenrugóval, az igazitás, a csavar meghuzása vagy felereszlése által történik; ha azonban egymással szemben két igazitó csavar van, akkor az egyik csavar engedésekor, a másikat utána kell szoritani és megforditva.

A teodolit tengelyeinek vizsgálata és igazitása:

A teodolitnak a libellatengelyen kivül három főtengelye van, u. m.: a függélyes tengely, a vizszintes tengely és az irányzó tengely.

A három főtengelynek a következő viszonyban kell állania egymással és a libella tengelyével:

1. A függélyes tengely legyen függélyes.
2. A vizszintes tengely legyen merőleges a függélyes tengelyre.
3. Az irányzó tengelye legyen merőleges a vizszintes tengelyre.

A függélyes tengelynek mindenkor és minden körülmények között teljesen függélyesen kell állania. Vizsgálata a műszer felállitásával kapcsolatos. A vizsgálat eszköze a tengelylibella, ilyennek hiányában az alhidade-libella, vagy a műszer szerkezete szerint a magassági körrel összekapcsolt libella.

Vizsgálat tengelylibellával. A teodolit felállittatván, a tengelylibella elhelyeztetik a vízszintes forgási tengelyen, ugy hogy iránya két talpcsavarral párhuzamos legyen. Ezután meghatároztatik a libellának a függélyes tengelyre vonatkozó normálpontja.

E czélból a libellabuborék középpontja a két talpcsavar segitségével a libella osztásközéppontjára állittatik be. Ennek megtörténtével, a libella változatlan helyzetben hagyatván a vízszintes tengelyen (tehát nem lesz átfektetve), a műszer 180 fokkal elforgattatik és a libella buborékjának elhelyezkedése után (ami érzékenyebb libelláknál 1—2 perczig is eltarthat és nyugodtan kivárandó), leolvastatik a libella két végpontjának állása. Pl. az első helyzetben a buborék végpontjainak állása a libella beosztására leolvasva:

$a_1 = +8$, $b_1 = -8$, tehát középpontja $\frac{+8+(-8)}{2} = 0 =$ a libella középpontja.

A második helyzetben:

$a_2 = +12$, $b_2 = -4$, tehát $\frac{a_2 + b_2}{2} = \frac{+12-4}{2} = \frac{8}{2} = 4$, vagyis a buborék középpontja a libella positiv oldalán a negyedik osztásrésznél van.

Ez esetben a libella normálpontja:

$\frac{+8-8+12-4}{4} = \frac{8}{4} = +2$, vagyis a libella normálpontja a függélyes tengelyre vonatkozólag a positiv oldal második osztásrésze.

Ezen osztásrészre a buborék középpontja a talpcsavarok segitségével beállittatik, a mikor a tengely egy irányban már függélyes lesz. Hogy teljesen függélyes legyen, 90 fokkal a műszert el kell forgatni és a buborék középpontját a libella normálpontjára ismét be kell állitani a harmadik talpcsavar által.

Ellenőrzésül az egész eljárás ismétlendő és annak befejeztével a műszer nyugodtan körülforgatandó. Ha a tengely teljes függőleges, a libella normálpontjáról a buborék középpontjának elmozdulnia nem szabad.

A tengely függélyessé tétele után a libella szükség esetén igazitható, vagyis a libella igazitó csavarjával a buborék közepe a normálpontról a beosztás középpontjára hozható.

Függélyes tengely vizsgálata a teodolithoz szilárdan kapcsolt libellával. Az eljárás teljesen hasonló az előbbihez. A szilárdan kapcsolt libella két talpcsavar irányába állittatik. Azután átforgatás utján meghatároztatik a libella normálpontja. Ezen normálpont segélyével a műszer függélyes tengelye a két talpcsavar és 90 fokos elforgatással a harmadik talpcsavar által teljesen függélyesre állittatik és végül a libella vagy a libella igazitó csavarjával, vagy magassági körrel kapcsolt libellánál esetleg az ezen libellát mozgató és a teodolittartókra szerelt csavarral kiigazittatik.

A vizszintes tengely igazitása. A vízszintes tengely igazitásánál az eljárás változik a szerint, vajjon a teodolit tengelylibellával fel van-e szerelve vagy nincsen. Az első esetben a vizsgálat nyomban a függélyes tengely állitása után következik, a második esetben azt az irányzótengely alább leirandó igazitásának meg kell előznie.

Vizszintes tengely igazitása tengelylibellával. A teodolit függélyes tengelyének beállitása után a tengelylibella igazitandó, vagyis normálpontja áthelyezendő a libella igazitó csavarjával a libella osztásrészeinek középpontjára, azután az igy kiigazitott tengelylibella, amelynek már most a függélyestengely függélyes állása mellett pontosan az osztás középpontjára be kell játszania, átfektettetik ugy, hogy positiv vége a negativ helyére kerüljön.

Az átfektetés után a libella buborékjában mutatkozó kitérés a vizszintes tengely ferdeségét mutatja. A kitérést a vizszintes tengelytartón elhelyezett igazító csavar által teljesen el kell tüntetni, ugy, hogy a buborék középpontja az osztás középpontjánál helyezkedjék el.

Miután a vízszintes tengely ferdesége által okozható mérési hiba a távcső két állásában történő mérés által kiküszöböltetik, elégséges, ha az igazitás csak olyan pontossággal történik, hogy a buborékeltérés két osztásrésznél nagyobb ne legyen.

Vizszintes tengely igazitása tengelylibella nélkül. Tengelylibella hiányában a vizszintes tengely igazitása a következő:

Felfüggesztetik sulyzóval ellátott hosszu (6—8 méteres) fonál. A sulyzót, hogy a fonál nyugodtan maradjon és ne pörögjön, folyadékba kell sülyeszteni. Azután a függélyesre állitott teodolit távcsövének függélyes szálát végigvezetjük a fonálon. Ha a szál elhagyja a fonalat, a tengely ferde és az igazitó csavarral igazitandó.

Az irányzótengely igazitása. Az irányzótengely vizsgálata ugy történik, hogy a távcsővel megirányoztatik valamely messze levő, jól látható és a műszerállással megközelitőleg egy magasságban levő tárgy. Megirányzás után az irányszög értékét a limbuskörön leolvassuk, azután a távcsövet áthajtva, ujból megirányozzuk az előbbi tárgyat és megtesszük a leolvasást. A két leolvasás különbsége adja az irányzótengely hibájának, a kollimácio-hibának kétszeresét. Tehát e hiba eltüntetésére a leolvasások középértékére fogjuk a távcsövet beállitani és azután a szálkereszt függélyes szálát a diafragma igazitócsavarjai segélyével fedésbe hozzuk a megirányzott tárgy képével.

Miután ezen hiba, amint az igazitási eljárásból is kitünik, a távcső két helyzetében történő leolvasás középértékének vétele által kiküszöbölhető, teodolitoknál, ahol a mérés mindig két távcső állásban történik, — nem ugy, mint a mérőasztaloknál — az irányzó tengely igazitásánál nem követeltetik, hogy a kollimácio-hiba teljesen eltünjön. Elégséges az irányzó tengelyt annyira igazitani, hogy a kollimácio-hibából származó leolvasási különbség a mért irányszögek középértékeinek megállapitásánál zavarólag ne hasson, számitásbeli hibára okot ne adjon, e célra elég, ha a kollimácio-hiba egy percnél nem nagyobb.

Megjegyeztetik, hogy a sokszögelésnél használt Tichy—Starke-féle takimeterek egynémelyikénél a távolságmérő berendezés miatt a szálkeresztnél nincsen igazitó csavar. Az irányzótengely igazitása az ilyen berendezésü műszereknél a tárgylencse elmozditása által történik, ugy, hogy a tárgylencse forgatását engedő csavar felereszteti és azután a tárgylencse az alatta elhelyezett igazitó csavar és ellencsavarral állittatik be.

Megjegyeztetik végül az igazitási eljárások befejezéseül, hogy a finomabb szerkezetü igazitó csavarok kezelésére nagy gond forditandó. Ennélfogva felesleges és tulságba menő igazitás mindenkor kerülendő.

A tengelyek igazitásának időpontja és szükségessége. A vizszintes tengely és irányzó tengely hibája, amint az többszörösen emlittetett, a 15 §. előirt mérési módszer, két távcsőállásban történő mérések által a mérési eredményekből kiesik. Továbbá ezen tengelyek esetleges hibáját maga a mérési eljárás is minden különleges vizsgálat nélkül megmutatja. Ha tehát a két távcsőállásban végzett mérések eredményei között egy percznél nagyobb különbség nincsen, sem az irányzó tengely, sem a vizszintes tengely igazitásra nem szorul. Ez okból elégséges, ha ezen két tengely a nyári munkák kezdetekor alaposan megvizsgáltatik és megfelelően igazittatik. Vizsgálatuk munkaközben csak akkor szükséges, ha a mérési eredmények szerint két mérés között mutatkozó különbözet az igazitás szükségességét mutatná.

A függélyes tengely függélyessé állitása a leglényegesebb követelmény, mert ezen tengely ferdesége által okozott hiba a mérési eredményekből semmiféle mérési módszer által sem küszöbölhető ki. A függélyesre állitás eszköze a szintező. Tehát a szintezőt minden méréskor, a teodolit minden felállitása alkalmával meg kell vizsgálni.

Miután tehát ezen fontos vizsgálat a teodolit felállitásával kapcsolatos és jó mérések a teodolit jó felállitásától függnek, azért a tengelyigazitási eljárások befejezéseül a teodolit felállitásának szabályai még röviden összegeztetnek.

A teodolit felállitásának szabályai.

Főszabályok. 1. A pontraállitás a legnagyobb gonddal történjék. 2. A műszerállvány teljesen szilárdan álljon és munkaközben legkisebb elmozdulást se szenvedjen. 3. A teodolit függélyes tengelye teljesen függélyes legyen. 4. A teodolit lábcsavarjai ne mozogjanak.

Eljárási szabályok. A háromlábu műszerállvány az észlelendő pont fölé ugy állittassék, hogy korongja szabad szemmel itélve lehetőleg vizszintes legyen és a korongon levő kerek nyilás az állás középpontja fölé kerüljön s a lábaknak a földbe való beszurása után is ott maradjon, amit a kereknyiláson át lebocsátott függélyzővel kell ellenőrizni. A műszerlábaknak a földbe szurása után, a lábszoritó csavarokat meg kell huzni, ugy hogy az állvány teljesen szilárdan álljon. A műszerállvány szilárd felállitása után ennek korongjára elhelyezzük a teodolitot és a köldök csavarral a koronghoz — egyelőre lazán, hogy a teodolit a korongon ide-oda könnyen tolható legyen — odaszoritjuk. Azután a köldök-csavar végén levő kampóba a függélyzőt beillesztjük és a teodolitot ennek segélyével a pont felé hozzuk. Ekkor történik legcélszerübben a teodolitnek előzetesen ismert délszögre való beállitása is, egyszerü teodolitoknál az egésznek forgatása,

szorzó teodolitoknál a limbustengely forgatása által. Ezen művelet után a teodolitot előzetesen — a még meg nem vizsgált libellával — függélyesre állitjuk, ezt követőleg pedig, a pontraállitást a függélyzővel ujból megvizsgáljuk és teljesen pontossá tesszük. Azután a köldökcsavart megszoritjuk annyira, hogy a műszer a korongon ne csusszék. Tulerős odaszoritás azonban fölösleges, sőt káros is lehet.

Végül a műszert pontosan függélyesre állitjuk, ami a már leirt módon történik; nevezetesen a függélyesre állitáshóz használandó libellát két lábcsavarral párhuzamos helyzetbe hozzuk, meghatározzuk a libella normálpontját, azután a libellát ezen normálpontra két főirányban, u. m.: a két lábcsavar fölötti első és erre merőleges második főállásban beállitjuk. Ezt követőleg a teodolit körülforgatása által a függélyes tengely kifogástalan állását ellenőrizzük. A felállitás elfogadható, ha ez alkalommal a libella buborékjának kitérése egy osztásrésznél nem nagyobb.

Végül a teodolit-lábakon levő beállitócsavarok szoritó-csavarjait, amelyeket az állitócsavarok könnyebb járása miatt tanácsos mindenkor kissé megereszteni, annyira megszoritjuk, hogy a teodolit mozdulatlan állása biztositva legyen.

3. A nóniusz és mikroszkop.

A nóniusz helyes beosztása a műszerész dolga és a használatra kiadott műszerek e tekintetben kifogástalanoknak tekintendők.

A nóniuszszal felszerelt műszereknél a következőkre kell ügyelni:

1. A leolvasásra szolgáló nagyító üveg mindig az észlelő szeméhez úgy legyen beállítva, hogy az osztás a nóniuszon és a limbuskörön egyszerre egyformán tisztán és élesen lássék.

2. A két szemközt levő nóniusz leolvasási értéke perc- és másodpercekben megközelitőleg egyező legyen azon célból, hogy a középérték vétele megkönnyíttessék. Ha a két leolvasás között a különbség nehány percet tesz ki *állandóan*, a nóniusz, igazító csavarja segitségével, megfelelő irányban elmozdítandó.

3. Különösen használtabb műszereknél a nóniusz és a limbuskör között rés szokott támadni, vagy a nóniusz lesülyed. Ezen hibák, a mennyire lehet, a nóniusz igazító csavarjaival javitandók. Egyébként, hogy ezen hiányok dacára pontos leolvasást nyerjünk, szükséges, hogy a leolvasáskor a nóniuszra a nagyítón át mindig merőlegesen és ne oldalt nézzünk.

4. Ha a magassági körön repülő nóniusz van, az rajta feküdjön a magassági körön.

A becslőmikroszkop vizsgálata.

A mikroszkopnál a következőkre kell ügyelni:

1. A becslőmikroszkop belsejében elhelyezett és a leolvasásra szolgáló beosztásnak mindenkor élesen, tisztán kell látszania. Ennek vizsgálatára a mikroszkopcső vége és a limbuskör közé fehér papirlapot csusztatunk, hogy a limbuskör osztása ne zavarja és azután a mikroszkop nézőlencséjét az észlelő szemének megfelelőleg állitjuk be. Ezen beállítás a használatban levő becslőmikroszkopos teodolitokon úgy történik, hogy a szemlencse alatt elhelyezett 2 igazítócsavart megeresztve, a szemlencsét megfelelőleg beállítjuk és azután az igazító csavarokat megszorítjuk.

2. A limbuskör osztási egységét a mikroszkop osztása teljesen fedje. Pl: a használatban levő becslőmikroszkopos teodolitokon a limbuskörön egy fok 6 részre van osztva, tehát a limbuskör osztásán az egység 10 perc. A becslőmikroszkopnak úgy kell beállítva lenni, hogy a mikroszkop belsejében levő üveglapra karcolt osztás két szélső vonala teljesen fedje a limbuskör legkisebb osztásrészének határoló két vonalát.

Ha a mikroszkop ezen követelménynek nem felelne meg, ennek oka az, hogy a mikroszkop tárgylencséje a diafragmához képest elmozdult, tehát a tárgylencse az eltérés szerint a diafragmához közelebb vagy távolabb hozandó. Erre szolgálnak a mikroszkop oldalán a középtájon elhelyezett igazító csavarok.

3. Szükséges, hogy a limbuskör osztásának képe pontosan a diafragma síkjába essék, azaz szemmozgatás esetében a mikroskop osztásrészei nyugalomban lássanak lenni a limbusskála vonások képeihez képest. E végből szükség esetén a mikroszkophüvely tartócsavarja lesz megeresztve és az egész mikroszkop a szemlencsével együtt megfelelőleg emelve vagy sülyesztve.

A 2. és 3. alatti szabályozás egymástól függ és váltakozva, egymást kiegészitve végzendő.

4. A mikroszkop diafragmájában levő osztásvonalak irányának egyeznie kell a limbuskör osztásvonalainak irányával. Ha a mikroszkop elfordult volna, akkor a tartócsavart kell fellereszteni és a mikroszkopot megfelelőleg forgatni.

5. Előfordulhat, hogy ütődés vagy rázkódás folytán a mikroszkop ki- vagy behajlott, úgy, hogy a limbuskör osztás képe nem esik a diafragmába; ez esetben a mikroszkoptartón belül elhelyezett ki- vagy befelé való mozgást engedő csavarral történik az igazitás.

4. A magassági kör indexének igazitása.

A sokszögelésnél magassági szögek mérése a lejtőn mért távolságoknak a vízszintesre való átvezetése céljából szükséges.

A sokszögelésnél használatban levő teodolitok vagy tahimeterek mind teljes magassági körrel, ezen egy libellával és a távcsőre erősített kettős libellával vannak felszerelve.

Ilyképpen felszerelt műszerekkel magassági szöget mérni a libellák kellő helyesbitése után egy állásból is lehet és rendszerint elégséges is.

Egy állásból való magassági szög méréséhez szükséges:

1. hogy a távcsőn megerősitett libella tengelye párhuzamos legyen a távcső irányzó tengelyével;

2. hogy a távcső vizszintes állásakor a magassági körön a nóniusz 0 fokot mutasson, vagyis ne legyen a műszernek index hibája, tehát ne legyen szükséges minden egyes magassági szög mérésekor a magassági körön a távcső vizszintes állásnak megfelelő leolvasást és azután a pont beállitása után a megfelelő leolvasást eszközölni és ezen két leolvasás különbségéből képezni a magassági szöget.

Az első feltétel teljesitéséhez a műszer a következőképp lesz megvizsgálva:

Sík helyen a műszertől körülbelül 80—100 öl távolságra felállitott távmérőléc megirányoztatik és a távcsőre erősitett libella bejátszása után leolvastatik a léc magassága, azután a távcső átfordittatván a léc ujból megirányoztatik és a libella bejátszása után a lécmagasság leolvastatik. A két leolvasás közepe felel meg a távcső irányzó tengelye vizszintes helyzetének, azért ezen középértéknek megfelelő lécmagasságra a távcső vizszintes szála beállittatván, a libella buborékjának ekkor mutatkozó eltérése a libella igazitó csavarjaival lesz eltüntetve.

A távcső irányzó tengelyével a libella tengelye ekképp párhuzamossá tétetvén, a távcsőre erősitett libella bejátszásakor a magassági körön levő leolvasásnak is 0-t kell adni. Ezen célból a magassági kör nóniusza a nóniusztartóval összefüggő és a magassági kör alatt elhelyezett szabályozó csavarral 0-ra állittatik. Ezen beállitás után a nóniusztartóra erősitett libella buborékjának be kell játszani. Ha nem játszik be, a mutatkozó eltérés a libella igazitó csavarjával lesz eltüntetve.

Ezen utóbbi szabályozás célja az, hogy a magassági szögek mérése alkalmával a távcső vizszintes állásának és a megfelelő magassági szögnek kettős leolvasása elkerültessék. E helyett minden egyes magasságmérés alkalmával csak arra kell ügyelni, hogy a magassági kör libellája bejátszék.

5. A műszer vizsgálása és igazitása a láttani távolságmérés szempontjából.

Láttani távmérés szempontjából a sokszögelésnél használatban levő műszerek három féle berendezéssel birnak és pedig:

a) Reichenbach,

b) Porro, s

c) Tichy-Starke rendszerü távmérők.

a) Reichenbach rendszerü távmérők.

Ezen rendszerü távmérők két párhuzamos vízszintes mozdithatlan szállal birnak, a szálkereszt és tárgylencse között nincsen gyűjtő-lencse, tehát a vizszintes távolság képlete, feltéve hogy vizszintesen irányzunk:

$$t = a + bl$$

a hol a az összeadó, b a szorzó állandó és l a két szál közé eső lécdarab hossza.

Az összeadó állandó meghatározása. Az összeadó állandó rendszerint a műszerész által már meghatároztatik és minden műszernél már fel van jegyezve. Ha azonban meghatározásának szüksége felmerülne, az a következőképp történik:

Az összeadó állandó 2 részből áll; az egyik a tárgylencse gyujtópontjának távolsága a tárgylencsétől, a másik a tárgylencse és a vízszintes forgási tengely közötti távolság, a mely rendszerint fele a gyujtótávolságnak, de néha — pl. a távcsöves vonalzónál — annál nagyobb is lehet.

A tárgylencse gyujtótávolsága egyszerüen akképp állapittatik meg, bármely rendszerü szemlencse szerkezetnél, hogy a távcső valamely távoleső pontra beállittatik, vagyis a távcső szemlencséje végtelenre lesz állitva, ekkor a tárgylencse és a diafragma közötti távolság, mely a műszeren egyszerüen lemérhető, adja a gyujtótávolságot.

Ehhez hozzáadva a tárgylencse és a vízszintes forgási tengely közötti távolságot, nyerjük az összeadó állandót.

A szorzó állandó meghatározása. A szorzó állandó a sokszögelésnél használatban lévő valamennyi műszernél 100. Mindazonáltal a láttani távolságmérés megkezdése előtt szükséges erről meggyőződni.

E célból sík, vízszintes helyen kellőképp helyesbitett, tehát pontos mérőszalaggal le kell mérni, — a műszer függélyes tengelyét, tehát a műszer középpontját lefüggélyezve, — a Reichenbach-féle távmérőnél ezen ponttól az összeadó állandót és innét egyenes vonalon különböző távolságokat, pl. 10, 50 és 80 ölet. Ezen távolságok kellőképp megjelöltetvén, azokon a távmérő léc pontosan függélyesen felállittatik és a párhuzamos vízszintes szálak közé eső léchosszuság leolvastatván, feljegyeztetik.

Ezen eljárás többszörösen, 4—5-ször ismételtetvén a nyert leolvasásokból meghatároztatik a szorzó állandó a következő módon:

Az ötszöri lécleolvasásoknak középértékei legyenek a következők:

10 ölre 0. 101
50 „ 0. 503
80 „ 0. 806;

ezen leolvasások 100-szor véve és a tavolsággal osztva, lesz:

10 ölre . . . . $\frac{0,\ 101 \times 100}{10} = 1.\ 0100$

50 „ . . . . $\frac{0,\ 503 \times 100}{50} = 1.\ 0060$

80 „ . . . . $\frac{0,\ 806 \times 100}{80} = 1.\ 0075$

Középérték: $\frac{3.\ 0235}{3} = 1.\ 0078$

tehát a szorzó állandó:

$$b = \frac{100}{1.\ 0078} = 99.\ 23.$$

Vagyis a szorzó állandó nem 100, hanem 99. 23.

A leirt eljárás képlete, a távmérés általános képletéből vezethető le.

Ugyanis $t = a + bl$; ebből $t\text{-}a = bl$; vagy $100\ (t\text{-}a) = 100\ bl$ és $\frac{100\ l}{t\text{-}a} = \frac{100}{b}$

A fenti példában $\frac{100\ l}{t\text{-}a} = \frac{100}{b}$ kifejezésnek megfelel a különböző távolságok szerint 3 különböző érték, tehát a 3 érték számtani közepe lesz a keresett mennyiség legvalószinübb értéke, vagyis jelen esetben

$$\frac{100\ l}{t\text{-}a} = \frac{100}{b} = \frac{3.\ 0235}{3} = 1.\ 0078 \text{ és ebből } b = \frac{100}{1.\ 0078} = 99.\ 23.$$

Ilyen esetben, amikor a műszerész által 100-ra tervezett szorzó állandó nem kerek 100, az állandót változtatni nem áll hatalmukban; ez esetben tehát minden lécleolvasást meg kell szorozni a kiputhatolt állandóval.*)

b) *A szorzó állandó a Porró rendszerü távmérőnél* hasonlóképp lesz meghatározva, azzal a különbséggel, hogy ezen rendszerü műszereknél összeadó állandó nem lévén, a távolságok közvetlenül a műszer függélyes tengelyének földre vetitett pontjától méretnek.

c) *A Tichy-Starke rendszerü távmérők.* Ezen távmérők analatikus távmérők, összeadó állandójuk nincsen. A távmérésre szolgáló vizszintes szál helyét két hegyes tű foglalja el.

---

*) Vagy a távmérő lécet kell ugy beosztani, hogy a leolvasás 100-szoros értéke adja a távolságot.

A léc új beosztásának megfelelő osztásértékeit megadja mindjárt a lécleolvasásoknak fentebb vett középértéke, a mint egyszerüen a távolság képletéből látható.

Ugyanis $t = a + bl$: ebből $l = \frac{t\text{-}a}{b}$.

Ha most 100 öl hossznak megfelelő léchosszat akarunk, akkor a jelen esetben $t\text{-}a = 100$, $b = 99.\ 23$, tehát $l = \frac{100}{99.\ 23} = 1.\ 0078$, vagyis ugyanaz, a mit fentebb középérték gyanánt nyertünk. Feltételeztetik természetesen, hogy a szorzó állandó meghatározásához pontos öles beosztásu távmérőléc állott rendelkezésünkre.

Ha az rendelkezésre nem áll, akkor a műszer szorzó állandóját nem is keresve egyenesen 100-as leolvasásnak megfelelő távmérő lécet is szerkeszthetünk oly módon, hogy a műszert és lécet — ugy mint előzőleg leiratott — a lemért pontos távolságok végpontjain felállitva a léce megjelöljük a szálkereszt vizszintes szálainak helyét.

Ezek közül az egyik állandó helyzetü, a másik mozgatható. A minek célja az, hogy a lejtőn mért távolságok helyett közvetlenül azok vizszintes vetületeit nyerjük minden további számitás nélkül.

A műszer használata és helyesbitése a következő:

Először a műszernek magasságmérésre teljesen helyesbitve kell lennie, ugy mint az ott leiratott.

A műszer a magasságmérésre helyesbittetvén, akkor a mikor a távcső vizszintes helyzeténél a magassági kör 0-át mutat, a magassági körön jobbról levő távolsági *(D)* beosztás noniuszának és a balról levő magassági *(H)* beosztás noniuszának is 0-ra kell mutatnia. A mennyiben eltérés mutatkoznék, az a noniusz igazitó csavarjával lesz javitva.

Azután megvizsgálandó, hogy akkor, a mikor a mozgó tű hegye az állandó tűvel éppen szemközt van, a tű mozgatására szolgáló paránycsavar végén levő számoló dob beosztása éppen 0-t mutat-e? Ha nem, a mutatkozó eltérés a számolódobnak tengelyén való odábbforgatásával helyesbitendő.

Ezen vizsgálatok eszközlése után a műszer szorzó állandójának helyessége tekintetében épp ugy vizsgálandó meg, mint ahogy az *a)* vagy *b)* alatt leiratott.

A távolságmérés ezen berendezés mellett ugy történik, hogy a távmérőléc valamely osztási vonala a vizszintes szilárd tűvel megirányoztatván, a magassági kör *(D)* beosztásán a noniusz állása leolvastatik; azután a mozgó tű a vele összeköttetésben levő paránycsavarral a számitódob segitségével a leolvasásnak megfelelőleg beállittatik. A beállitás után a távmérőlécen a két tűhegy közé eső osztásrészek összege százszorozva fogja adni a két pont egymástól való vizszintes távolságát.

A tachimetriában igen fontos a léc nyugodt és függőleges tartása és az *éles* irányzás (parallaxis eltüntetés).

6. A műszerek gondozása.

A műszerek gondozására a legnagyobb figyelem forditandó és azért a következő szabályok pontosan szem előtt tartandók:

a) A műszer vasuton vagy tengelyen való szállitásra gondosan becsomagolandó, minden mozgatható alkatrésze lekötendő, és pedig legcélszerübben puha ruganyos, szarvasbőrből vágott szalagokkal; továbbá a műszerládában való tartásra szolgáló összes csavarok erősen meghuzandók.

b) Munkaközben való szállitásnál a műszer mozgatható alkatrészeinek lekötése nem szükséges, azonban egyik állásról a másikra való szállitásnál (vitelnél) a műszer ládájába beteendő; kivételképpen rövid távolságokra, szilárd, sik talajon lehet csupán a műszert állványán megerősittetten *ernyő alatt* továbbvinni; ügyelni kell azonban arra, hogy ilyenkor a kézben vitt műszer feltétlenül függőlegesen tartassék, nehogy a műszer függőleges tengelye elgörbüljön.

c) Használat közben portól, homoktól az e célra szolgáló ecsettel megtisztitandó.

A körbeosztást csak puha szarvasbőrrel szabad letörölni; erősen surolni, dörzsölni tilos.

d) Ha a műszert véletlenül esőcseppek érték volna, vagy ködös időben nedvesség jutott volna hozzá, gondosan puha szarvasbőrrel letörlendő.

e) Időnkint a műszer szétszedendő és belső alkatrészei is megtisztitandók. Ezen célból a tengelyek szarvasbőrrel letörlendők, a beállitásra szolgáló csavarok petroleumban kiáztatva tisztitandók, azután a legfinomabb órásolajjal, de csak kis mértékben, beolajozandók.

f) Ha a műszer véletlen balesetek folytán megsérülne, erről hivatalos jegyzőkönyv veendő fel, s abba a balesetnél jelenvoltaknak a tényállásról szóló hű előadása befoglalandó. Ezen jegyzőkönyv a szükséges javitás engedélyezésének kikérése mellett a pénzügyminiszteriumhoz felterjesztendő.

g) Helyszini munkák befejeztével évenkint a műszer alaposan megtisztitandó és ez alkalommal a műszer javitást igénylő hibái jegyzékbe vétetnek és a kincstár költségére történő javitás engedélyezése iránt a pénzügyminiszteriumhoz felterjesztés teendő. Az esetre, ha a műszer hibái szemmelláthatólag gondatlan kezelésből és nem a műszer használatával természetszerüleg velejáró kopás- és elhasználásból származnak: a javitás költségei a mulasztót terhelik; a miért is ilyen esetekben a tényállás megállapitása mellett a műszer kijavitása iránt teendő felterjesztésben a mulasztónak a javitási költségekben leendő elmarasztalása iránt is indokolt javaslat teendő.

6. számú minta a 15., 17., 25., 35. és 39. §-okhoz.

M. kir. országos kataszteri felmérés.

Csikvánd község sokszögelése.

Szögmérések kézikönyve

Győr vármegyében Csikvánd község területén a sokszögelési hálózatban végzett szögmérésekről

az 19 évben.

A méréseket végezte:

N. N.

m. kir. kataszteri mérnök.

Szögméréshez használt műszer:

Tichy-Starke-féle 314. számu tahimeter.

A nóniusz legkisebb leolvasási értéke: 20″

Álláspont: 467.

Irányzott pont	I. távcső állás			I. közép értéke		II. távcső állás			II. közép értéke		I. és II. közép értéke			Tájékozási szög		
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″	°	′	″	°	′	″
1	2			3		4			5		6			7		
764 torony	153	21	20			333	22	40						+		
		1	0	21	10		3	0	22	50	153	22	0	145	17	29
15	164	37	40			344	39	0						+		
		7	40	37	40		9	20	39	10	164	38	25	145	16	57
766	174	4	20			354	6	0						+		
		4	0	4	10		6	0	6	0	174	5	5	145	17	17
768	179	29	0			359	30	20						+		
		9	0	29	0		0	40	30	30	179	29	45	145	17	19
175	313	0	0			133	2	20						+		
		0	0	0	0		2	0	2	10	313	1	5	145	16	57
468	323	13	40			143	15	40						+		
		3	40	13	40		5	40	15	40	323	14	40	145	17	26
173	328	1	40			148	3	40						+		
		1	40	1	40		3	40	3	40	328	2	40	145	16	57
469	3	4	0			183	6	40						+		
		4	20	4	10		7	0	6	50	3	5	30	145	17	2
154	51	59	40			232	1	0						+		
		9	40	59	40		1	0	1	0	52	0	20	145	16	57
466	63	20	40			243	21	40						+		
		0	40	20	40		1	40	21	40	63	21	10	145	16	28
113	79	13	40			259	14	40						+		
		3	40	13	40		4	40	14	40	79	14	10	145	16	57
771	85	40	20			265	41	40						+		
		0	20	40	20		1	20	41	30	85	40	55	145	16	45
774	139	30	0			319	31	0						+		
		0	0	30	0		1	0	31	0	139	30	30	145	16	33
770	141	38	20			321	39	20						+		
		8	0	38	10		9	20	39	20	141	38	45	145	16	11
764 torony	153	21	40			333	23	0								
		1	40	21	40		3	0	23	0	153	22	20			
A tájékozási szögek összege:															62	30
Közép tájékozási szög:														+ 145	16	57 : 9
összeg		111	20	55	40		118	00	59	00		57	20			
764 torony	153	21	20			333	22	40						+		
		1	0	21	10		3	0	22	50	153	22	0	145	17	29
15	164	37	40			344	39	0						+		
		7	40	37	40		9	20	39	10	164	38	25	145	17	19
766	174	4	20			354	6	0						+		
		4	0	4	10		6	0	6	0	174	5	5	145	17	17
768	179	29	0			359	30	20						+		
		9	0	29	0		0	40	30	30	179	29	45	145	17	19
175	313	0	0			133	2	20						+		
		0	0	0	0		2	0	2	10	313	1	5	145	17	19
468	323	13	40			143	15	40						+		
		3	40	13	40		5	40	15	40	323	14	40	145	17	26
173	328	1	40			148	3	40						+		
		1	40	1	40		3	40	3	40	328	2	40	145	17	19
469	3	4	0			183	6	40						+		
		4	20	4	10		7	0	6	50	3	5	30	145	17	2
764 torony	153	21	40			333	23	0								
		1	40	21	40		3	0	23	0	153	22	20			
A tájékozási szögek összege:																93 : 5
Közép tájékozási szög:														+ 145	17	19
összeg		266	20	133	10		299	40	149	50		141	30			

Délszög °	′	″	Javi-tások	Távolság	Magassági szög °	′	″	Jel vagy léc magas-ság	Jegyzet
8			9	10	11			12	13
298	39	29	+ 32						
309	55	22							
319	22	22	+ 20						
324	47	4	+ 22						
98	18	2							
108	32	6	+ 29						
113	19	37							
148	22	32	+ 5						
197	17	17							
208	37	38	— 29						
224	31	7							
230	57	40	— 12						
284	47	3	— 24						
286	54	56	— 46						

Középértékek próbája:

2. rov. összegének fele $\frac{111'-20''}{2}$

$= 3.$ rov. összegével $= 55'-40''$

4. rov. összegének fele $\frac{118'-0''}{2}$

$= 5.$ rov. összegével $= 59'-0''$

$$\frac{3.+5.}{2} = \frac{55'-40''}{2} + \frac{59'-0''}{2} = \frac{114'-40''}{2} = 57'-20'' =$$

6-ik rovat összegével

vagy

$$\frac{[2]+[4]}{4} = [6]; \text{ tehát}$$

$$\frac{111'-20''+118'-0''}{4} = \frac{229'-20''}{4} = 57'-20''$$

298	39	29	+ 10						
309	55	44							
319	22	22	— 2						
324	47	4	0						
98	18	24							
108	32	6	+ 7						
113	19	59							
148	22	32	— 17						

Próba:

$$\begin{array}{r} 133'-10'' \\ 149'-50'' \\ \hline \end{array}$$

$$\frac{283'-0''}{2} = 141'-30'' = \left[\,6\,\right]$$

Álláspont: 468.

Irányzott pont	I. távcső állás			I. közép értéke		II. távcső állás			II. közép értéke		I. és II. közép értéke			Tájékozási szög		
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″	°	′	″	°	′	″
1	2			3		4			5		6			7		
771	55	56 6	0 0	56	0	235	57 7	20 20	57	20	55	56	40	+ 207	11	9
173	76	4 3	0 40	3	50	256	5 5	40 40	5	40	76	4	45	+ 207	11	14
467	81	20 0	40 40	20	40	261	22 2	0 20	22	10	81	21	25	+ 207	10	41
175	86	47 7	0 0	47	0	266	49 9	20 20	49	20	86	48	10	+ 207	11	14
769	125	16 6	20 20	16	20	305	18 8	20 20	18	20	125	17	20	+ 207	11	24
179	128	48 8	20 20	48	20	308	50 0	0 0	50	0	128	49	10	+ 207	11	14
469	13	47 7	20 20	47	20	193	49 9	0 0	49	0	13	48	10	+ 207	11	42
771	55	55 5	40 40	55	40	235	57 7	20 20	57	20	55	56	30			
											A tájékozási szögek összege:				4	56 : 4
											Közép tájékozási szög:			+ 207	11	14

Álláspont: 743.

766	39	50 0	20 20	50	20	219	52 2	0 0	52	0	39	51	10	+ 17	56	30
49	41	48 8	40 40	48	40	221	50 0	0 20	50	10	41	49	25	+ 17	56	32
767	42	57 7	40 20	57	30	222	59 9	0 0	59	0	42	58	15	+ 17	56	37
65	58	25 5	40 40	25	40	238	27 7	20 20	27	20	58	26	30	+ 17	56	32
40	65	57 7	40 40	57	40	245	59 9	0 20	59	10	65	58	25	+ 17	56	32
768	68	26 6	0 0	26	0	248	27 7	20 20	27	20	68	26	40	+ 17	56	39
9	71	37 7	40 40	37	40	251	39 9	20 20	39	20	71	38	30	+ 17	56	32
8	78	7 7	20 20	7	20	258	8 9	40 0	8	50	78	8	5	+ 17	56	32
4	101	54 3	0 40	53	50	281	55 5	20 20	55	20	101	54	35	+ 17	56	32
776	112	53 3	20 20	53	20	292	54 5	40 0	54	50	112	54	5	+ 17	57	18
85	1	37 7	0 0	37	0	181	38 8	40 20	38	30	1	37	45	+ 17	56	32
755	12	23 3	20 20	23	20	192	25 4	0 40	24	50	12	24	5	+ 17	56	22
77	14	22 2	0 0	22	0	194	23 3	40 40	23	40	14	22	50	+ 17	56	32
87	14	36 6	40 40	36	40	194	38 8	20 0	38	10	14	37	25	+ 17	56	32
56	18	52 2	40 40	52	40	198	54 4	0 0	54	0	18	53	20	+ 17	56	32
765	30	7 6	0 40	6	50	210	8 8	40 40	8	40	30	7	45	+ 17	55	58
766	39	50 0	20 20	50	20	219	52 1	0 40	51	50	39	51	5			
											A tájékozási szögek összege (a 2 közeli 776 és 765 nélkül):				128	: 4
											Közép tájékozási szög:			+ 17	5	32

Délszög °	′	″	Javitások	Távolság	Magassági szög °	′	″	Jel vagy léc magasság	Jegyzet
8			9	10	11			12	13
263	7	49	— 5						2·980 6196
283	15	59							2·780
288	32	6	— 33						6·204 2·780 4904 8·984
293	59	24							
332	28	44	+ 10						2·968 7978
336	0	24							2·607
220	59	52	+ 28						6·132 2·607 4015 8·739 = 0·06
57	47	40	— 2						
59	46	57							
60	54	52	+ 5						
76	23	2							
83	54	57							
86	23	19	+ 7						
89	35	2							
96	4	37							
119	51	7							2·611
130	51	23	+ 46						6·348 2·611 6843 8.959
19	34	17							
30	20	27	— 10						
32	19	22							
32	33	57							
36	49	52							
48	3	43	— 34						2·440
									6·217 2·440 5122 8·657

Álláspont: 755.

Irányzott pont	I. távcső állás			I. közép értéke		II. távcső állás			II. közép értéke		I. és II. közép értéke			Tájékozási szög		
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″	°	′	″	°	′	″
1	2			3		4			5		6			7		
764 torony	114	10	40			294	12	40						+		
		0	40	10	40		2	40	12	40	114	11	40	46	35	16
743	163	44	40			343	46	20						+		
		4	20	44	30		6	20	46	20	163	45	25	46	35	2
85	193	37	20			13	39	0						+		
		7	20	37	20		9	20	39	10	193	38	15	46	35	12
56	19	21	20			199	24	0						+		
		1	20	21	20		4	0	24	0	19	22	40	46	35	12
756	38	2	40			218	4	40						+		
		2	40	2	40		4	40	4	40	38	3	40	46	35	31
766	94	2	40			274	4	40						+		
		2	40	2	40		4	40	4	40	94	3	40	46	34	59
764 torony	114	10	40			294	12	40								
		0	40	10	40		2	40	12	40	114	11	40			
													A tájékozási szögek összege:		20	48 : 4
													Közép tájékozási szög:	+ 46	35	12

Álláspont: 756.

764 torony	320	39	20			140	41	20						+		
		9	0	39	10		1	20	41	20	320	40	15	228	52	34
766	340	10	20			160	12	20						+		
		0	20	10	20		2	20	12	20	340	11	20	228	52	20
765	359	35	0			179	37	0						+		
		5	0	35	0		7	0	37	0	359	36	0	228	52	48
77	16	4	20			196	6	20						+		
		4	20	4	20		6	20	6	20	16	5	20	228	52	47
85	27	9	20			207	11	0						+		
		9	20	9	20		1	0	11	0	27	10	10	228	52	47
755	35	44	40			215	46	40						+		
		4	40	44	40		6	40	46	40	35	45	40	228	53	31
56	55	30	20			235	32	0						+		
		0	0	30	10		2	0	32	0	55	31	5	228	52	47
767	256	3	20			76	5	40						+		
		3	20	3	20		5	40	5	40	256	4	30	228	52	49
65	288	59	0			109	1	20						+		
		9	20	59	10		1	20	1	20	289	0	15	228	52	47
768	294	38	40			114	41	0						+		
		8	40	38	40		1	0	41	0	294	39	50	228	53	0
764 torony	320	39	0			140	41	20								
		9	0	39	0		1	20	41	20	320	40	10			
													A 764, 765 és 768 tájékozási szögeinek összege:		8	22 : 3
													Közép tájékozási szög:	+ 228	52	47

Délszög °	'	"	Javi-tások	Távolság	Magassági szög °	'	"	Jel vagy léc magas-ság	Jegyzet
8			9	10	11			12	13
160	46	56	+ 4						2·978 1104
210	20	27	− 10						2·956 2161
240	13	27							
65	57	52							
84	39	11	+ 19						2·675 2927
140	38	39	− 13						2·623 3382
189	32	49	− 13						2·980 0987
209	3	40	− 27						2·625 3935
228	28	48	+ 1						2·984 8103
244	58	7							
256	2	57							
264	39	11	+ 44						2·675 2927
284	23	52							
124	57	19	+ 2						2·476 3613
157	53	2							
163	32	50	+ 13						2·894 2595

2·675
6·320
9·004 = 0·10

Alláspont: 765.

Irányzott pont	I. távcső állás			I. közép értéke		II. távcső állás			II. közép értéke		I. és II. közép értéke			Tájékozási szög		
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″	°	′	″	°	′	″
1	2			3		4			5		6			7		
Gyarmat	124	10	20			304	11	40						+		
		0	20	10	20		2	0	11	50	124	11	5	139	27	14
85	223	46	0			43	47	20						+		
		6	0	46	0		7	20	47	20	223	46	40	139	27	34
87	238	0	20			58	2	0						+		
		0	20	0	20		2	0	2	0	238	1	10	139	27	34
77	242	1	40			62	2	40						+		
		1	40	1	40		2	40	2	40	242	2	10	139	27	34
755	243	25	0			63	26	0						+		
		5	20	25	10		6	20	26	10	243	25	40	139	27	30
56	255	18	20			75	19	40						+		
		8	20	18	20		9	40	19	40	255	19	0	139	27	34
756	269	0	20			89	2	0						+		
		0	40	0	30		1	40	1	50	269	1	10	139	27	38
766	282	53	40			102	55	0						+		
		4	0	53	50		5	0	55	0	282	54	25	139	27	39
49	282	56	20			102	58	0						+		
		6	40	56	30		8	0	58	0	282	57	15	139	27	34
767	284	42	40			104	44	0						+		
		2	40	42	40		4	0	44	0	284	43	20	139	27	38
65	304	57	20			124	58	40						+		
		7	20	57	20		8	40	58	40	304	58	0	139	27	34
769	315	11	40			135	13	20						+		
		2	0	11	50		3	20	13	20	315	12	35	139	27	47
768	317	16	0			137	17	20						+		
		6	0	16	0		7	20	17	20	317	16	40	139	27	48
9	332	58	40			153	0	0						+		
		8	40	58	40	2	59	40	59	50	332	59	15	139	27	34
8	346	23	40			166	24	40						+		
		3	40	23	40		4	40	24	40	346	24	10	139	27	34
776	27	33	0			207	34	0						+		
		3	0	33	0		4	0	34	0	27	33	30	139	27	18
743	88	36	40			268	38	20						+		
		6	20	36	30		8	20	38	20	88	37	25	139	26	18
Gyarmat	124	10	20			304	11	40								
		0	20	10	20		1	40	11	40	124	11	0			
A tájékozási szögek összege a 743. kivételével:																272 : 8
Közép tájékozási szög:														+ 139	27	34

Délszög °	'	"	Javitások	Távolság	Magassági szög °	'	"	Jel vagy léc magasság	Jegyzet
8			9	10	11			12	13
263	38	19	— 20						3·090 8327
3	14	14							
17	28	44							
21	29	44							
22	53	10	— 4						2·810 8402
34	46	34							
48	28	48	+ 4						2·984 8103
62	22	4	+ 5						2·766 8989
62	24	49							
64	10	58	+ 4						3·031 7395
84	25	34							
94	40	22	+ 13						3·190 2029
96	44	28	+ 14						2·978 4469
112	26	49							
125	51	44							
167	0	48	— 16						2·666 2182
228	3	43	— 1—16						2·440 5122

$$\begin{array}{r} 2{\cdot}440 \\ 6{\cdot}566 \\ \hline 9{\cdot}006 \end{array} = 0{\cdot}10$$

Álláspont: 766.

Irányzott pont	I. távcső állás			I. közép értéke		II. távcső állás			II. közép értéke		I. és II. közép értéke			Tájékozási szög		
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″	°	′	″	°	′	″
1	2			3		4			5		6			7		
764 torony	167	17 7	0 0	17	0	347	18 8	20 20	18	20	167	17	40	+ 8	3	27
743	229	44 4	0 0	44	0	49	45 5	0 0	45	0	229	44	30	+ 8	3	10
765	234	18 8	20 20	18	20	54	19 9	20 20	19	20	234	18	50	+ 8	3	14
87	261	47 7	40 40	47	40	81	49 9	0 0	49	0	261	48	20	+ 8	3	28
77	276	54 4	40 40	54	40	96	55 5	40 40	55	40	276	55	10	+ 8	3	28
85	283	40 0	20 20	40	20	103	41 1	20 0	41	10	283	40	45	+ 8	3	28
755	312	35 5	0 0	35	0	132	36 6	0 0	36	0	312	35	30	+ 8	3	9
756	21 0	0 59	0 40	59	50	201	1 0	0 40	0	50	21	0	20	+ 8	3	20
767	58	16 6	20 20	16	20	238	17 7	20 20	17	20	58	16	50	+ 8	3	37
785	84	2 2	40 40	2	40	264	3 3	40 40	3	40	84	3	10	+ 8	3	52
40	97	5 5	0 0	5	0	277	6 6	20 20	6	20	97	5	40	+ 8	3	28
769	103	5 5	20 20	5	20	283	6 6	40 40	6	40	103	6	0	+ 8	3	52
764 torony	167	17 7	0 0	17	0	347	18 8	20 0	18	10	167	17	35			
A tájékozási szögek összege:																221
Közép tájékozási szög:														+ 8	3	28

: 8

Délszög °	'	"	Javi-tások	Távolság	Magassági szög °	'	"	Jel vagy léc magas-ság	Jegyzet
8			9	10	11			12	13
175	21	7	— 1						2·759 6157
237	47	40	— 18						2·931 7494
242	22	4	— 14						2·766 8989
269	51	48							
284	58	38							
291	44	13							
320	38	39	— 19						2·623 3382
29	3	40	— 8						2·625 3935
66	20	27	+ 9						2·691 7948
92	7	2	+ 24						2·967 7978
105	9	8							
111	9	52	+ 24						3·041 6·065 3·041 6539 9·106 = 0·13

Álláspont: 768.

Irányzott pont	I. távcső állás			I. közép értéke		II. távcső állás			II. közép értéke		I. és II. közép értéke			Tájékozási szög		
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″	°	′	″	°	′	″
1	2			3		4			5		6			7		
756	9	54 4	0 0	54	0	189	55 5	0 0	55	0	9	54	30	+ 333	38	20
65	22	12 2	0 20	12	10	202	13 3	20 20	13	20	22	12	45	+ 333	38	14
767	28	40 0	0 20	40	10	208	41 1	0 0	41	0	28	40	35	+ 333	38	10
49	37	9 9	40 40	9	40	217	10 0	0 20	10	10	37	9	55	+ 333	38	14
781	43	57 7	0 20	57	10	223	58 8	0 0	58	0	43	57	35	+ 333	38	13
785	81	30 0	40 40	30	40	261	31 1	40 40	31	40	81	31	10	+ 333	38	29
40	105	25 5	0 20	25	10	285	26 6	0 0	26	0	105	25	35	+ 333	38	14
769	117	44 4	40 40	44	40	297	45 6	40 0	45	50	117	45	15	+ 333	38	4
35	135	2 2	0 20	2	10	315	3 3	20 0	3	10	135	2	40	+ 333	38	14
198	168	52 2	40 40	52	40	348	54 4	0 0	54	0	168	53	20	+ 333	38	14
467	171	8 8	40 40	8	40	351	9 9	40 20	9	30	171	9	5	+ 333	37	59
770	203	28 8	0 20	28	10	23	29 9	0 20	29	10	203	28	35	+ 333	37	36
774	240	13 3	0 20	13	10	60	14 4	0 0	14	0	240	13	35	+ 333	38	41
15	275	39 9	40 40	39	40	95	41 1	0 0	41	0	275	40	20	+ 333	38	14
Gyarmat	295	41 1	40 20	41	30	115	42 2	40 40	42	40	295	42	5	+ 333	38	31
															74	3
A tájékozási szögek összege:																: 9
Közép tájékozási szög:														+ 333	38	14

Álláspont: 769.

766	173	18 8	20 0	18	10	353	19 9	20 20	19	20	173	18	45	+ 117	51	7
767	198	3 3	40 40	3	40	18	5 5	0 0	5	0	198	4	20	+ 117	50	52
49	207	42 2	20 20	42	20	27	43 3	20 20	43	20	207	42	50	+ 117	50	57
785	226	57 7	0 0	57	0	46	58 8	20 20	58	20	226	57	40	+ 117	51	5
40	231	30 0	0 0	30	0	51	31 1	0 0	31	0	231	30	30	+ 117	50	57
770	110	54 4	40 20	54	30	290	56 6	0 0	56	0	110	55	15	+ 117	50	40
198	124	54 4	0 0	54	0	304	55 5	0 0	55	0	124	54	30	+ 117	50	57
774	126	25 5	20 20	25	20	306	26 6	40 20	26	30	126	25	55	+ 117	51	8
35	143	43 3	20 20	43	20	323	44 4	40 20	44	30	143	43	55	+ 117	50	57
768	153	32 2	0 0	32	0	333	33 3	20 0	33	10	153	32	35	+ 117	50	44
766	173	18 8	20 20	18	20	353	19 9	40 40	19	40	173	19	0	+ 117	50	52
A tájékozási szögek összege:															5	36
Közép tájékozási szög:																: 6
														+ 117	50	57

Délszög			Javi-tások	Távolság	Magassági szög			Jel vagy léc magas-ság	Jegyzet
°	′	″			°	′	″		
8			9	10	11			12	13
343	32	50	+ 6						2·894 2595
355	50	59							
2	18	45	— 4						2.763 9466
10	48	9							
17	35	48	— 1						2·971 8193
55	9	39	+ 15						2·785 4574
79	3	49							
91	23	19	— 10						2·777 8297
108	40	54							
142	31	34							
144	47	4	— 15						2·899 4462
177	6	11	— 38						2·714 0123
213	52	16	+ 27						2·732 0765
249	18	34							
269	20	36	+ 17						3·336 4982
									3·336 5·916 9·252 = 0·18
291	9	52	+ 10						3·041 6539
315	55	12	— 5						2·917 9868
325	33	47							
344	48	45	+ 8						2·575 4778
349	21	27							
228	45	55	— 17						2·882 0944
242	45	27							
244	17	3	+ 11						2·999 5915
261	34	52							
271	23	19	— 13						2·777 8297
291	9	52							3·041 6539

Álláspont: 770.

Irányzott pont	I. távcső állás			I. közép értéke		II. távcső állás			II. közép értéke		I. és II. közép értéke			Tájékozási szög		
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″	°	′	″	°	′	″
1	2			3		4			5		6			7		
764 torony	169	20 0	0 0	20	0	349	22 2	0 0	22	0	169	21	0	+ 139	26	16
15	191	11 1	0 0	11	0	11	13 3	0 20	13	10	191	12	5	+ 139	26	2
768	217	39 9	20 20	39	20	37	41 1	0 20	41	10	217	40	15	+ 139	25	56
767	220	24 4	40 20	24	30	40	26 6	40 20	26	30	220	25	30	+ 139	25	57
49	225	27 7	20 40	27	30	45	29 9	0 0	29	0	225	28	15	+ 139	26	2
35	243	15 5	0 0	15	0	63	17 7	0 0	17	0	243	16	0	+ 139	26	2
198	248	31 1	0 0	31	0	68	32 2	40 40	32	40	248	31	50	+ 139	26	2
467	327	28 8	20 20	28	20	147	29 9	40 40	29	40	327	29	0	+ 139	25	56
771	33	32 2	20 40	32	30	213	34 4	0 0	34	0	33	33	15	+ 139	26	11
773	83	40 0	40 40	40	40	263	42 2	0 20	42	10	83	41	25	+ 139	25	58
774	142	27 7	0 20	27	10	322	28 8	20 20	28	20	142	27	45	+ 139	26	42
1	158	4 5	40 0	4	50	338	6 6	0 0	6	0	158	5	25	+ 139	26	2
764 torony	169	20 0	0 0	20	0	349	21 1	0 20	21	10	169	20	35			
A tájékozási szögek összege a 774. kivételével:															36	14
Közép tájékozási szög:														+ 139	26	2

: 6

Álláspont: 771.

764 torony	18	29 9	40 40	29	40	198	30 0	40 40	30	40	18	30	10	+ 310	25	40
770	42	32 2	40 40	32	40	222	34 4	0 0	34	0	42	33	20	+ 310	26	6
467	100	31 1	0 0	31	0	280	32 2	0 0	32	0	100	31	30	+ 310	26	10
175	114	26 6	0 0	26	0	294	27 7	20 20	27	20	114	26	40	+ 310	25	58
173	124	26 6	20 20	26	20	304	27 7	20 20	27	20	124	26	50	+ 310	25	58
468	132	41 1	20 20	41	20	312	42 2	20 20	42	20	132	41	50	+ 310	25	59
469	155	11 1	0 0	11	0	335	12 2	0 0	12	0	155	11	30	+ 310	25	57
466	240	11 1	40 40	11	40	60	12 3	40 0	12	50	240	12	15	+ 310	25	50
114	263	13 4	40 0	13	50	83	15 5	0 0	15	0	263	14	25	+ 310	25	58
113	269	45 5	0 20	45	10	89	46 6	20 20	46	20	269	45	45	+ 310	25	58
772	292	37 7	0 0	37	0	112	38 8	20 0	38	10	292	37	35	+ 310	26	3
115	299	25 5	40 40	25	40	119	27 7	0 0	27	0	299	26	20	+ 310	25	58
764 torony	18	29 9	40 40	29	40	198	30 0	40 40	30	40	18	30	10			
A tájékozási szögek összege:															41	45
Közép tájékozási szög:														+ 310	25	58

: 7

Délszög °	'	"	Javitások	Távolság	Magassági szög °	'	"	Jel vagy léc magasság	Jegyzet		
8			9	10	11			12	13		
308	47	16	+ 14						2·717	3778	
330	38	7									
357	6	11	− 6						2·714	0123	
359	51	27	− 5						3·040	2396	
4	54	17									
22	42	2									
27	57	52									
106	54	56	− 6						2·653	9980	
172	59	26	+ 9						2·644	0574	
223	7	23	− 4						2.622	4798	
281	54	27	+ 40								2·523
											6·287
297	31	27							2·523	8488	8·810
328	55	50	− 18						2·950	4013	
352	59	26	+ 8						2·644	0574	
50	57	40	+ 12						2·686	6993	
64	52	38									
74	52	48									
83	7	49	+ 1						2·980	6196	
105	37	27	− 1						2·851	2997	
190	38	5	− 8						2·776	6727	
213	40	23									
220	11	43									
243	3	38	+ 5						2·890	3366	
249	52	18									

Álláspont: 774.

Irányzott pont	I. távcső állás			I. közép értéke		II. távcső állás			II. közép értéke		I. és II. közép értéke			Tájékozási szög		
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″	°	′	″	°	′	″
1	2			3		4			5		6			7		
767	152	38 8	0 0	38	0	332	39 9	0 20	39	10	152	38	35	+ 224	51	17
49	156	5 5	40 20	5	30	336	6 6	40 40	6	40	156	6	5	+ 224	51	9
768	169	0 0	20 20	0	20	349	1 1	40 40	1	40	169	1	0	+ 224	51	16
35	188	52 2	20 20	52	20	8	53 3	20 20	53	20	188	52	50	+ 224	51	9
40	192	35 5	40 40	35	40	12	36 6	40 40	36	40	192	36	10	+ 224	51	9
769	199	25 5	20 20	25	20	19	26 6	20 20	26	20	199	25	50	+ 224	51	13
198	200	48 8	0 0	48	0	20	49 9	0 0	49	0	200	48	30	+ 224	51	9
179	217	45 5	40 40	45	40	37	47 7	0 0	47	0	217	46	20	+ 224	51	9
65	218	52 2	40 40	52	40	38	53 3	40 40	53	40	218	53	10	+ 224	51	9
770	237	1 2	40 0	1	50	57	3 3	0 20	3	10	237	2	30	+ 224	51	57
467	239	55 5	20 20	55	20	59	56 6	40 40	56	40	239	56	0	+ 224	51	3
773	309	0 0	20 40	0	30	129	1 1	40 40	1	40	309	1	5	+ 224	50	49
775	9	15 5	0 0	15	0	189	16 6	0 0	16	0	9	15	30	+ 224	50	34
1	101	3 3	0 0	3	0	281	4 4	0 0	4	0	101	3	30	+ 224	51	9
764 torony	117	57 7	40 40	57	40	297	58 8	40 40	58	40	117	58	10	+ 224	51	1
15	147	50 0	0 0	50	0	327	51 1	0 0	51	0	147	50	30			
767	152	38 8	20 20	38	20	332	39 9	20 20	39	20	152	38	50			
															9	10 : 8
														+ 224	51	9

A tájékozási szögek összege:

Közép tájékozási szög:

Álláspont: 776.

764 torony	284	45 5	40 40	45	40	104	47 7	0 20	47	10	284	46	25	+ 147	11	9
4	286	21 1	40 40	21	40	106	23 3	0 20	23	10	286	22	25	+ 147	11	24
775	345	44 4	0 0	44	0	165	45 5	0 20	45	10	345	44	35	+ 147	11	34
743	163	39 9	0 0	39	0	343	40 0	20 0	40	10	163	39	35	+ 147	11	48
765	199	49 9	20 20	49	20	19	50 0	0 20	50	10	199	49	45	+ 147	11	3
87	202	47 7	40 20	47	30	22	48 8	40 40	48	40	202	48	5	+ 147	11	24
85	207	58 8	0 0	58	0	27	59 9	20 0	59	10	207	58	35	+ 147	11	24
77	211	17 7	20 0	17	10	31	18 8	20 20	18	20	211	17	45	+ 147	11	24
8	260	26 6	0 0	26	0	80	26 7	40 0	26	50	260	26	25	+ 147	11	24
764 torony	284	45 5	40 40	45	40	104	47 7	0 0	47	0	284	46	20	+ 147	11	24
																94 : 4
														+ 147	11	24

A tájékozási szögek összege:

Közép tájékozási szög:

Délszög			Javi-tások	Távolság	Magassági szög			Jel vagy léc magas-ság	Jegyzet
°	′	″			°	′	″		
8			9	10	11			12	13
17	29	52	+ 8						3·032 6739
20	57	14							
33	52	16	+ 7						2·732 0765
53	43	59							
57	27	19							
64	17	3	+ 4						2·999 5915
65	39	39							
82	37	29							
83	44	19							
101	54	27	+ 48						2·523 8488
104	47	3	— 6						2·894 4623
173	51	54	— 20						2·576 4562
234	6	4	— 35						2·469 0396
325	54	39							
342	49	11	— 8						2·431 1909
71	57	34	— 13						2·684 9913
73	33	49							
132	56	9	+ 10						2·614 7788
310	51	23	+ 24						2·611 6843
347	0	48	— 21						2·666 2182
349	59	29							
355	9	59							
358	29	9							
47	37	49							

Álláspont: 59.

Irányzott pont	I. távcső állás			I. közép értéke		II. távcső állás			II. közép értéke		I. és II. közép értéke			Tájékozási szög			
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″	°	′	″	°	′	″	
1	2			3		4			5		6			7			
764 torony	122	22 2	20 20	22	20	302	24 3	0 40	23	50	122	23	5	+ 61	43	29	
766	178	12 2	0 0	12	0	358	13 3	40 20	13	30	178	12	45	+ 61	43	29	
755	245	28 9	40 0	28	50	65	30 0	0 0	30	0	245	29	25	+ 61	43	29	
767	6	21 0	0 40	20	50	186	22 2	20 20	22	20	6	21	35	+ 61	43	29	
768	80	40 0	20 20	40	20	260	41 1	40 40	41	40	80	41	0	+ 61	43	29	
764 torony	122	22 2	0 20	22	10	302	24 4	0 0	24	0	122	23	5	+ 61	43	29	

Álláspont: 85.

764 torony	310	10 9	0 40	9	50	130	11 1	20 0	11	10	310	10	30	+ 194	50	34	
9	312	52 2	20 20	52	20	132	53 3	20 40	53	30	312	52	55	+ 194	50	44	
8	321	40 0	0 0	40	0	141	41 1	20 20	41	20	321	40	40	+ 194	50	44	
87	328	34 4	0 0	34	0	148	35 5	0 0	35	0	328	34	30	+ 194	50	44	
776	340	18 8	40 20	18	30	160	19 9	40 40	19	40	340	19	5	+194 + 194	50 50	54 45	(47)
765	348	22 2	40 40	22	40	168	24 4	0 0	24	0	348	23	20	+194 + 194	50 50	54 44	(47)
743	4	43 3	0 20	43	10	184	44 4	20 20	44	20	4	43	45	+194 + 194	50 50	32 44	(47)
Gyarmat	49	23 3	50 30	23	40	229	24 4	50 50	24	50	49	24	15	+ 194	50	38	
755	225	22 2	20 20	22	20	45	23 3	40 40	23	40	225	23	0	+194 + 194	50 50	27 44	(47)
56	228	13 3	20 20	13	20	48	14 4	40 40	14	40	228	14	0	+ 194	50	44	
767	255	3 3	40 40	3	40	75	4 4	40 40	4	40	255	4	10	+ 194	50	46	
766	276	52 2	40 40	52	40	96	53 3	20 40	53	30	276	53	5	+194 + 194	51 50	8 44	(50-47)
768	287	21 1	40 20	21	30	107	22 2	40 40	22	40	287	22	5	+ 194	50	56	
77	294	2 2	0 0	2	0	114	3 3	20 0	3	10	294	2	35	+ 194	50	44	
764 torony	310	10 0	0 0	10	0	130	11 1	0 0	11	0	310	10	30				
Az előleges tájékozási szögek középértéke:														+ 194	50	47	
A végleges tájékozási szögek összege 764, 776, Gyarmat, 767 és 768 pontoknál:																219	: 5
Közép tájékozási szög:														+ 194	50	44	

Délszög			Javi-tások	Távolság	Magassági szög			Jel vagy léc magas-ság	Jegyzet
°	′	″			°	′	″		
8			9	10	11			12	13
184	6	34							
239	56	14							
307	12	54							
68	5	4							
142	24	29							
184	6	34							
145	1	4	— 10						2·972 4731
147	43	39							
156	31	24							
163	25	14							
175	9	59	52						
175	9	50	+ 1						2·964 8408
183	14	14	7						
183	14	4							
199	34	17	32						
199	34	29							
244	14	53	— 6						3·142 8552
60	13	27	47						
60	13	44							
63	4	44							
89	54	56	+ 2						2·974 0468
111	44	13	43-52						
111	43	49							
122	13	1	+ 12						3·035 7189
128	53	19							
145	1	4							

Álláspont: 173.

Irányzott pont	I. távcső állás			I. közép értéke		II. távcső állás			II. közép értéke		I. és II. közép értéke			Tájékozási szög		
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″	°	′	″	°	′	″
1	2			3		4			5		6			7		
	329	36	40			149	38	0						+		
771		6	20	36	30		8	0	38	0	329	37	15	285	15	33
	8	4	40			188	5	40						+		
467		4	40	4	40		5	40	5	40	8	5	10	285	15	33
	177	59	40			358	0	40						+		
468		9	40	59	40		0	40	0	40	178	0	10	285	15	33
	252	23	40			72	24	40						+		
469		3	40	23	40		4	40	24	40	252	24	10	285	15	33
	329	36	40			149	37	40								
771		6	40	36	40		7	40	37	40	329	37	10			

75. számu álláspont

		38	40				40	0								
9	24	38	20	38	30	204	39	40	39	50	24	39	10	0	0	0
		59	40				1	0								
76	231	59	40	59	40	52	1	0	1	0	232	0	20	207	21	10

76. számu álláspont

		10	0				11	20								
75	78	9	40	9	50	258	11	0	11	30	78	10	40	0	0	0
		55	40				57	20								
77	251	55	40	55	40	71	57	0	57	10	251	56	25	173	45	45

77. számu álláspont

		24	20				25	20								
76	75	24	0	24	10	255	25	20	25	20	75	24	45	0	0	0
		47	0				48	0								
8	77	47	0	47	0	257	48	0	48	0	77	47	30	2	22	45

4. számu álláspont

		42	0				43	0								
743	265	41	40	41	50	85	42	40	42	50	265	42	20	0	0	0
		33	0				34	20								
3	31	33	0	33	0	211	34	20	34	20	31	33	40	125	51	20

3. számu álláspont

		44	0				44	40								
4	137	44	0	44	0	317	44	40	44	40	137	44	20	0	0	0
		46	20				47	0								
17	315	46	20	46	20	135	47	0	47	0	315	46	40	178	2	20

Délszög			Javi-tások	Távolság	Magassági szög			Jel vagy léc magas-ság	Jegyzet
o	'	"			o	'	"		
8			9	10	11			12	13
254	52	48							
293	20	43	19-59						
103	15	43	59						
177	39	43							
254	52	48							

17. számu álláspont

Irányzott pont	I. távcső állás			I. közép értéke		II. távcső állás			II. közép értéke		I. és II. közép értéke			Tájékozási szög		
	°	′	″	′	″	°	′	″	′	″	°	′	″	°	′	″
1	2			3		4			5		6			7		
18	117	36 36	0 0	36	0	297	36 36	20 20	36	20	117	36	10			
3	189	36 36	20 20	36	20	9	37 37	0 0	37	0	189	36	40			
19	264	39 39	20 20	39	20	84	39 39	40 40	39	40	264	39	30			
16	12	10 10	20 20	10	20	192	11 11	0 0	11	0	12	10	40			
1. számu álláspont																
764	212	12 12	40 40	12	40	32	13 13	40 40	13	40	212	13	10	0	0	0
18	221	32 32	0 0	32	0	41	33 33	20 0	33	10	221	32	35	9	19	25
18. számu álláspont																
1	38	17 17	20 40	17	30	218	18 18	20 20	18	20	38	17	55	0	0	0
17	186	3 3	0 0	3	0	6	4 3	0 40	3	50	186	3	25	147	45	30
15. számu álláspont																
774	153	6 6	0 0	6	0	333	7 7	0 0	7	0	153	6	30	0	0	0
16	213	56 56	40 40	56	40	33	57 57	20 20	57	20	213	57	0	60	50	30
16. számu álláspont																
15	56	17 17	0 0	17	0	236	18 18	0 0	18	0	56	17	30	0	0	0
17	229	2 2	40 40	2	40	49	3 3	20 20	3	20	229	3	0	172	45	30
9. számu álláspont																
765	103	39 39	0 0	39	0	283	40 40	0 0	40	0	103	39	30			
75	130	37 37	0 0	37	0	310	38 38	0 0	38	0	130	37	30			
766	181	39 39	40 20	39	30	1	40 40	0 0	40	0	181	39	45			
20	298	3 3	0 0	3	0	118	4 4	0 0	4	0	298	3	30			
20. számu álláspont																
9	320	52 52	20 20	52	20	140	53 53	20 20	53	20	320	52	50	0	0	0
19	121	12 12	40 40	12	40	301	13 13	40 40	13	40	121	13	10	160	20	20
19. számu álláspont																
20	245	28 28	0 0	28	0	65	29 29	0 0	29	0	245	28	30	0	0	0
17	97	4 4	0 0	4	0	277	4 4	40 40	4	40	97	4	20	211	35	50

Délszög			Javi-tások	Távolság	Magassági szög			Jel vagy léc magas-ság	Jegyzet
°	′	″			°	′	″		
8			9	10	11			12	13

Észrevételek a 6. számu mintához.

1. Középértékek képzése.

A minta 2. és 4. rovatában a tizes percek csak az első noniusz leolvasásánál vannak kiirva, ennélfogva a középérték vételnél a 3., illetőleg 5. rovatban a tizes percek már nem feleztetnek, csak az egyes percek és másodpercek.

A próbánál azonban erre ügyelni kell; mert ha az első és második távcsőállásban tett leolvasás tizes percei nem azonosak, hanem változnak és ezen változások a sorozatban nem egyenlő számúak, akkor nem lehet a *próbát* csak a másodpercek és egyes percek összeadása által képezni, mint az a minta 2. oldalán az első fordulónál történt, hanem ekkor, mint a minta második fordulójánál a tizes perceket is össze kell adni, ügyelve arra, hogy a 2. és 4. rovatban a tizes percek csak egy noniusz olvasásra lettek kiirva, tehát az összegképzésnél kétszer veendők.

A tizes változás az első fordulónál a 768. pontnál és 154. pontnál van, tehát kétszer, a mi egymást kiegyenliti, itt tehát felesleges volt a tizes perceket a próba céljából összeadni, mig ellenben a 467. pontról mért második fordulónál tizes változás csak a 768. pontnál van, tehát itt a próbánál a tizes percek is összegezve lettek.

A középértékek képzésénél az eredmények ellenőrzésére a mintában látható próba mindig ajánlatos.

A középértékek képzése alkalmával egyuttal a mérések is ellenőrzendők.

A mint a 15. §-ban emlittetett, a távcső első és második állásában végzett mérések között megközelitőleg állandó különbségnek kell lennie, a mi a mért sorozat jóságának megitélésére is szolgál.

Ezen különbség nem egyenlő, ha

1. a műszer mérés közben elmozdul;

2. ha a függélyes tengely nem teljesen függélyes; s

3. ha a mérendő pontok között nagyobb magassági különbség van és a vizszintes tengely nincs jól helyesbitve.

A **6. számú minta** 2. oldalán feltüntetett mérések csupán csak ezen összehasonlitás céljából vétettek fel.

Ott látható, hogy a 3. és 5. rovatban foglalt középértékek között a különbség a 764. ponttól kezdve a 469. pontig átlagban 2 perc körül mozog, mig 154-től végig átlagban csak 1 perc; ez arra mutat, hogy a műszer 469-ről a 154. pontra való tovább mozgatásánál helyéből kimozdult. A vizszintes tengely hibája jelen esetben befolyást nem gyakorolhatott; mert az összes pontok egy sikban vannak, a hiba tehát csakis a műszer elmozdulásából eredhet.

Ilyen esetben a mérést feltétlenül ismételni kell.

Kitünik ebből, hogy még az esetben is, ha a záróirány a kezdővel látszólag egyezik, lehet a mérésben hiba akkor, ha a záróirány leolvasása erőltetett (a kezdő leolvasás által befolyásoltatott). Nem szabad ugyanis a záróirány értékének leolvasásakor a már leirt kezdőirányt megnézni és ez által a záró leolvasást önkénytelenül is befolyásoltatni, szoritani, hogy a kezdővel lehetőleg egyezzék.

A 467. ponton (**6. számú minta** 2. oldal) végzett mérések megbizhatatlansága különben a tájékozási szögekből is alább ki fog tünni.

2. A mérések tájékozása.

A mérések tájékozása először az alappontokon, azután a számitás előhaladásához képest az uj pontokon eszközlendő.

A tájékozás az alappontokon a következőleg történik:

a) kiszámittatnak a **9. számú minta** szerint a végleges pontokon tájékozás céljából végleges pontokra mért irányok délszögei;

b) ezen délszögek bevezettetnek a **7. számú minta** szerinti jegyzékbe;

c) ezen előleges számitások befejeztetvén, a számitott irányszögek bejegyeztetnek a mérési kézikönyv 8. rovatába és ott mint végleges irányok a 7. rovattal együtt vastag vonallal aláhuzatnak.

d) A 8. rovatba ilymódon bevezetett délszögek (δ) és a 6. rovatban képzett mérési középérték (α) között képeztetik a különbség (J) ugy, hogy $(J) = \delta - \alpha$; (J) = tájékozási szög, vagyis azon szög, a mely hozzáadva a mért irányhoz, adja a megirányzott pont délszögét; tehát bármely mért irányra nézve:

$$\delta = \alpha + (J)$$

A mint a mintából látható, a tájékozási szög megállapitására annyi önnálló adat áll rendelkezésre, a hány végleges iránysugár méretett a pontról; ennek folytán a tájékozási szög legmegbizhatóbb értéke J

egyenlő az egyes tájékozási szögek *(J)* közpértékével, a mely érték hozzáadva az uj irányokra nyert α középértékekhez megadja az új irányok délszög értékeit.

A tájékozási szög középértékének megbízhatósága annál nagyobb, minél több végleges irány alapján képezett egyes tájékozási szög áll rendelkezésre.

Továbbá az egyes tájékozási szögek középértékének *J*-nek összehasonlítása az egyes tájékozási szögekkel *(J)*-vel adja a pontról mért végleges irányok valószinü hibáját (ω)-át: tehát $\omega = (J) - J$. Ezen hiba az illető ponton végzett mérések megbízhatóságának megitélésére szolgál az esetben, ha a tájékozási szög képzéséhez elegendő végleges irány volt felhasználható.

A fenti magyarázat megvilágosításául szolgáljon a következő példa:

A **6. számú minta** 2. oldalán alul a 467. számú pontról a 764. számu végleges pontra a második méréskor mért irány középértéke a 6. rovat szerint a következő

467—764 pontra mért irány $(\alpha) =$ . . . . . 153—22—00
467—764 „ végleges délszög δ (8. rov.)= . 298—39—29

$\delta - \alpha = (J) = +145—17—29$

a tájékozási szög első értéke (a 7. rovatban).

Hasonló módon képezve

467—766. irányra (J)= +145—17—17
467—768. „ „ = +145—17—19
467—468. „ „ = +145—17—26
467—469. „ „ = +145—17—02

tehát a pont végleges tájékozásához 5 tájékozási szöget nyerünk. Ezen 5 érték számtani közepe = **+145—17—19=J** a 467. ponton mért irányok tájékozási szögének középértéke, a melynek az új pontokra mért irányszögekhez leendő hozzáadásával képeztetnek ezen új pontok irányainak délszögei.

A mért alapirányok legvalószinübb hibái: $\omega = (J) - J$; pl. a 764. számu pontra:

(J)= +145—17—29
—J = —145—17—19

$\omega = (J) - J =$ +10″

és így tovább.

Ezen hibák a megengedett hibahatáron belül mozogván, a 467. számú ponton végzett mérések elfogadhatók.

Míg ellenben a 467. számú pontnál az első méréskor (a **6. számú minta** 2. oldalán) hasonló módon képezett hibák, a melyek szélső értékei +32″ és —46″, tehát az eltérés nagysága 1′—18″, mutatják, hogy ezen első méréskor végzett mérések rosszak, mint az fentebb már más okból ki lett mutatva. A mért irányok ily módon megállapitott legvalószinűbb hibái nem haladhatják túl a 28. §-ban megengedett hibahatárt. A megengedhetőség megitéléséhez szükséges távolság logaritmusa a 6. számú minta „Jegyzet“ rovatába több helyen be van vezetve. A szögeltérés és távolságból a minta „Jegyzet“ rovatában nagyobb szöghibáknál az irányra merőleges hosszeltérés (e) is ki lett számitva ezen közelitő képlet szerint $e = t \operatorname{tg} \omega$. Ha ezen eltérés 0, 1 ölnél nem nagyobb, a mérés határfölmérésnél elfogadható. Városmérésnél az eltérésnek 0, 025 ölnél nagyobbnak nem szabad lenni. (Lásd a 8. sz. mintához csatolt magyarázat 5. oldalán).

3. Tájékozás uj pontokon.

Az uj pontokon mért irányok kétszeresen tájékoztatnak: előlegesen és véglegesen.

Az előleges tájékozás az uj pontról végleges pontokra és vissza mért irányok által történik. Például:

A 85. számú uj pontra kivülről mért és tájékozott irány a 776. számú pontról (**6. számú minta** 16. oldalán) $355^0\ 9'\ 59''$, tehát 85-ről 776-ra vissza lesz a tájékozott irány

$$355^0 — 9' — 59'' + 180 = 175 — 9 — 59.$$

Ezen érték a 85. számú pont méréseinél (**6. számú minta** 18. oldal) a 776. számú ponthoz a 8. (Délszög) rovatba bejegyeztetvén, a 7. rovatban a már leirt módon képeztetik a tájékozási szög. Hasonlóképpen történik a tájékozott irányok átvitele és a tájékozási szögek képezése a 765., 743., 755. és 766. számú pontokról is.

Ezen egyes tájékozási szögek középértéke lesz a 85. számú pontnál:

$$J = 194 — 50 — 47,$$

a melylyel a 85. számú ponton mért irányok előlegesen, a pont kiszámitása céljából, tájékoztatni fognak.

Megjegyeztetik, hogy a pont előleges tájékozása irónnal történik és a végleges tájékozásnál az irónnal beirt értékek tintával átiratnak. A mintában az előleges értékek a sor fölé lettek bejegyezve, hogy a magyarázat céljaira láthatók maradjanak.

Az uj pontok végleges tájékozása az uj pont összrendezőinek kiszámitása után a fentebb 2. alatt előadottak szerint történik.

Olyan új pontokon, melyeknek csak egy, vagy habár több, de közel egyirányu, metszést nem adó iránya van, a külső irányok az új pont tájékozásához hasonlóképp használtatnak, mint az az előzőkben leiratott.

Természetesen, ha csak egy külső irány méretett, akkor az ezen egy irányból képezett tájékozási szöggel lesznek az uj irányok tájékozhatók, ha pedig több külső irány lett mérve, a tájékozási szögek középértékével.

Ezen magyarázat 2. és 3. pontjai alatt bemutatott példákból kitünik a 15. §-ban foglalt azon szabály jogosultsága, hogy t. i. célszerü és kivánatos az irányszögméréseket úgy berendezni, hogy az irányszögmérés maga már lehetőleg a rendszer tájékozásában történjék, vagyis, hogy a kezdő irány már délszögre legyen beállitva.

A mint a 2. alatti példából látható, ott a tájékozási szög J = 145—17—19; a 3. alatti példában J = 194—50—47, tehát mindkét esetben a nyers mérésekhez nagyobb mennyiségeket kell hozzáadni, hogy az összrendezők számitásához közvetlen felhasználható tájékozott irányszöget nyerjük, a mi egyrészt kényelmetlen, másrészt többszörös hiba okozója lehet.

A délszögre való beállitás szorzó tengelyrendszerü műszerrel csaknem teljesen pontosan lehetséges más műszerrel is elérhető megközelitő pontossággal, tehát szabály gyanánt követendő.

4. A tájékozott irányok felhasználása az összrendező számitásokhoz.

A végleges pontokon kellő módon végleges irányok közé bekapcsolt iránymérések tájékozott értékei az összrendezői rendszer által megszabott délszögértékeknek annyira megközelitő értékei, hogy azok az új pontok végleges összrendezői kiszámitásához rendszerint változtatás nélkül felhasználhatók, különösen akkor, ha a háromszögelési alaphálózat pontjai egymás között a megfelelő összhang és kapcsolatban lettek számitva.

A sokszögelés alapját képező és a háromszögelő hivatal által kiadott háromszögelési alappontok részben szoros kiegyenlités, részben összefüggő, összhangzatos számitás által egymás között úgy állanak, hogy a közbeiktatandó pontok kiszámitása céljából a végleges pontokon tájékozott irányok már a végleges délszög értékeket helyettesithetik és azok segélyével a keresett pont összrendezői olyan pontossággal fognak a számitásból kikerülni, hogy a több háromszög feloldása utján nyert egyes összrendezői értékek számtani közepe minden további kiegyenlités nélkül végleges összrendezői értéknek tekinthető.

Ezen okból a végleges pontoknál mért és tájékozott irányok, mint az illető irányok délszögei közvetlenül felhasználtatnak az új pont kiszámitásához az előmetszés utján meghatározott pontoknál, és tájékozásul pedig az oldalmetszés utján meghatározott pontokhoz, amikor az ilyképp tájékozott irányok már szintén mint délszögek használtatnak a számitásra.

Olyan új pontoknál, melyek tájékozott külső és tájékozott belső — az új ponton magán mért — irányokból számitandók, a kölcsönösen mért irányoknak a számitáshoz délszög gyanánt leendő felhasználása a következő megfontolás alapján történik.

Az ilyen új pontokon a kölcsönösen mért irányoknak két értéke van, és pedig magán az új ponton mért és tájékozott belső irány értéke, valamint a külső ponton mért és tájékozott külső irány értéke.

Ezen kétféle irányértékből kell a tájékozott irány legvalószinübb értékét megállapitani.

E tekintetben tulajdonithatnánk a külső, már végleges irányok közt tájékozott iránynak nagyobb súlyt a belső irányokkal szemben, vagy megforditva a belső iránynak a tájékozáshoz felhasznált irányok számához képest. Minthogy azonban a negyed- és ötödrendü hálózatban a súlyok ilyen mérlegelésének nagyobb gyakorlati jelentősége nincsen: a belső és külső irányt egyenlő súlyunak vesszük.

Ennek folytán a kölcsönös külső és belső irány középértéke fog az összrendezői számitáshoz délszög gyanánt felhasználtatni. Pl: a 85. számú pontnál (**6. számú minta** 18. oldal) az összrendezők kiszámitásához kiválasztattak a 755., 765. és 743. kölcsönösen mért irányok.

Belső irányok képeztetnek, ha — mint fentebb leiratott — a 85. számú ponton a 6. rovatban foglalt középértékekhez az előleges tájékozási szög középértékét 194°—50′—47″-et hozzáadjuk. (Miután a rendszeres számitásnál az előleges tájékozási szög képzések irónnal történnek, a mintában, at min emlitve volt, ezen előleges adatok az illető sorokban felül irattak, az előleges tájékozási szög középértékének másodpercei [a fok és perc marad] pedig a rovat mellé; az ezen középtájékozási szöggel képezett belső irányok másodpercei az illető pontoknál a mintában szintén a rovat mellé vannak irva.)

A megfelelő *külső irányok* pedig az előleges tájékozási szög képzése céljából a 85. számú pontnál a 8. délszög rovatba már átvezettettek.

Ezek szerint:

85—755.	belső irány	= 60—13—47
	külső irány	= *60—13—27*
	középérték	= 60—13—37
85—765.	belső irány	= 183—14— 7
	külső irány	= *183—14—14*
	középérték	= 183—14—10

85—743. belső irány = 199—34—32
külső irány = 199—34—17
középérték = 199—34—25

Ezen középértékek a 85. számú pont összrendezőinek kiszámításához mint délszögek lesznek felhasználva, úgy mint az a **8. számú minta** és az ahhoz füzött magyarázatból látható lesz.

Ha azután ezen adatokból az új pont helyzete véglegesen megállapittatik, következik a pont végleges tájékozása a most már végleges pontról végleges pontokra menő irányoknak összeszámitása utján úgy a mint az ezen magyarázat 2. pontjában leiratott.

A végleges tájékozás után történik azután a pont mérési pontosságának megállapitása a 2. alatt foglalt szabályok szerint.

5. Tájékozás a hátrametszés által meghatározandó pontoknál.

A tisztán csak hátrametszés utján meghatározandó pontok tájékozása csak a tájékozó irányoknak a **8. számú minta** és az ahhoz füzött magyarázat értelmében történő kiszámitása után lehetséges.

Az ily pontokra vonatkozó tájékozási eljárás tehát a pontra vonatkozó egyéb számitások kapcsán a **8. számú mintá**-hoz füzött magyarázatban lesz található.

7. számú minta a 18. és 20. §-okhoz.

Csikvánd község sokszögelése.

A számitott délszögek és oldalak jegyzéke.

Oldal		Déli irányszög			A háromszög oldalainak logaritmusa	Számittatott: lapon	Megjegyzés
		°	′	″			
467	468	108	32	6	2·780 4904	5	
	469	148	22	32	2·766 5107	„	
	466	208	37	38	3·007 8863	„	
	771	230	57	40	2·686 6993	6	
	774	284	47	3	2·894 4623	„	
	770	286	54	56	2·653 9980	1	
	764	298	39	29	2·979 9567	6	
	766	319	22	22	3·133 0345	5	
	768	324	47	4	2·899 4462	19	
468	469	220	59	52	2·607 4015	13	
	771	263	7	49	2·980 6196	„	
	769	332	28	44	2·968 7978	„	
469	771	285	37	27	2·851 2997	2	
743	755	30	20	27	2·956 2161	5	
	765	48	3	43	2.440 5122	„	
	766	57	47	40	2·931 7494	4	
	767	60	54	52	3·128 0462	5	
	768	86	23	19	3·061 6101	1	
	776	130	51	23	2·611 6843	20	
755	756	84	39	11	2·675 2927	7	
	766	140	38	39	2·623 3382	4	
	764	160	46	56	2·978 1104	3	
	765	202	53	10	2·810 8402	„	
756	767	124	57	19	2·476 3613	7	
	768	163	32	50	2·894 2595	„	
	770	168	55	56	3·111 5330	1	
	764	189	32	49	2·980 0987	7	
	766	209	3	40	2·625 3935	4	
	765	228	28	48	2·984 8103	3	
765	Gyarmat	263	38	19	3·090 8327	3	
	766	62	22	4	2·766 8989	„	
	769	94	40	22	3·190 2029	„	
	768	96	44	28	2·978 4469	2	
	776	167	0	48	2·666 2182	20	
	767	64	10	58	3·031 7395	3	

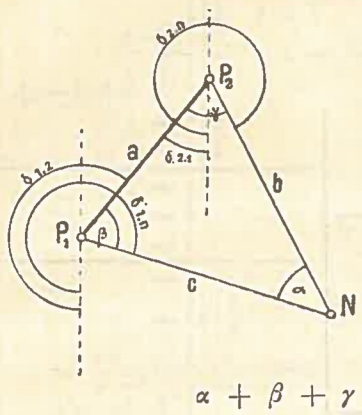
Oldal		Déli irányszög			A háromszög oldalainak logaritmusa	Számítatott: lapon	Megjegyzés
		°	′	″			
766	767	66	20	27	2·691 7948	4	
	785	92	7	2	2·967 7978	„	
	769	111	9	52	3·041 6539	20	
	768	131	52	39	2·758 5609	2	
	764	175	21	7	2·759 6157	4	
768	Gyarmat	269	20	36	3·336 4982	2	
	767	2	18	45	2·763 9466	„	
	781	17	35	48	2·971 8193	„	
	785	55	9	39	2·785 4574	11	
	769	91	23	19	2·777 8297	2	
	770	177	6	11	2·714 0123	1	
	774	213	52	16	2·732 0765	19	
769	767	315	55	12	2·917 9868	20	
	785	344	48	45	2.575 4778	1	
	770	228	45	55	2·882 0944	20	
	774	244	17	3	2·999 5915	19	
770	764	308	47	16	2·717 3778	1	
	767	359	51	27	3·040 2396	„	
	771	172	59	26	2·644 0574	2	
	773	223	7	23	2·622 4798	2	
	774	281	54	27	2·523 8488	„	
771	764	328	55	50	2·950 4013	12	
	772	243	3	38	2·890 3366	11	
	466	190	38	5	2·776 6727	„	
774	773	173	51	54	2·576 4562	19	
	775	234	6	4	2·469 0396	„	
	764	342	49	11	2·431 1909	„	
	767	17	29	52	3·032 6739	„	
776	764	71	57	34	2·684 9913	20	
	775	132	56	9	2·614 7788	6	

Csikvánd község sokszögelése.

I. füzet.

1

Előmetszés.



$\delta_{1,2}$ = délszög P_1 ről P_2 re
$\delta_{1,n}$ = „ P_1 „ N „
$\delta_{2,n}$ = „ P_2 „ N „
$\delta_{2,1}$ = „ P_2 „ P_1 „

$\alpha = \delta_{2,n} - \delta_{1,n}$
$\beta = \delta_{1,n} - \delta_{1,2}$
$\gamma = \delta_{2,1} - \delta_{2,n}$

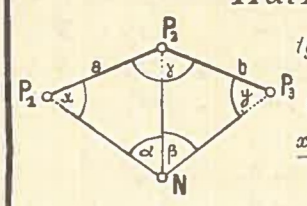
$\alpha + \beta + \gamma = 180^0$

$b = \frac{a}{\sin\alpha} \sin\beta$ $\qquad$ $c = \frac{a}{\sin\alpha} \sin\gamma$

a oldal és $\delta_{1,2}$ délszög a végleges délszögek jegyzékéből vétetik
Az uj pontra menő irányok a mérési kézikönyvből vétetnek

2

Hátrametszés.



$$tg\frac{x-y}{2} = tg(45^0-\varphi)\, tg\frac{x+y}{2}$$

$$tg\,\varphi = \frac{a}{\sin\alpha} : \frac{b}{\sin\beta}$$

$$\frac{x+y}{2} = 180^0 - \frac{\alpha+\beta+\gamma}{2};$$

$\gamma = \delta_{2,1} - \delta_{2,3}$

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = ...	$\delta_{2,1}$ = ...
$-\log\frac{b}{\sin\beta}$ =	$\delta_{2,3}$ =
$\log tg\,\varphi$ = ...	γ = ...
φ = ...	α = ...
$45^0 - \varphi$ = ...	β = ...
$\log tg(45-\varphi)$ = ...	$\alpha+\beta+\gamma$ = ...
$+\log tg\frac{x+y}{2}$ = ...	$\frac{\alpha+\beta+\gamma}{2}$ = ...
$\log tg\frac{x-y}{2}$ = ...	$180^0 - \frac{\alpha+\beta+\gamma}{2} = \frac{x+y}{2}$ = ...
$\frac{x-y}{2}$ = ...	$+\left\{\frac{x-y}{2}\right.$ = ...
	x = ...
	y = ...

3

$\delta_{1,2}$ = 220 — 59 — 52	173	α	74	23	52
$\delta_{1,n}$ = 283 — 15 — 51	468	β	62	15	59
$\delta_{2,n}$ = 357 — 39 — 43	469	γ	43	20	9
$\delta_{2,1}$ = 40 — 59 — 52	$\alpha+\beta+\gamma$ =		180^0	0	0

$\log a$ = 2·607 4015
$-\log\sin\alpha$ = 9·933 6919
$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2·623 7066
$+\log\sin\beta$ = 9·917 0025
$\log b$ = 2·570 7091
469

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2 623 7066
$+\log\sin\gamma$ = 9·836 4972
$\log c$ = 2·460 2038
468

3

$\delta_{1,2}$ = 328 — 22 — 32	173	α	115	40	38
$\delta_{1,n}$ = 357 — 39 — 43	469	β	29	17	11
$\delta_{2,n}$ = 113 — 20 — 21	467	γ	35	2	11
$\delta_{2,1}$ = 148 — 22 — 32	$\alpha+\beta+\gamma$ =		180^0	0	0

$\log a$ = 2·766 5107
$-\log\sin\alpha$ = 9·954 8449
$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2·811 6658
$+\log\sin\beta$ = 9·689 4647
$\log b$ = 2·501 1305
467

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2.811 6658
$+\log\sin\gamma$ = 9·758 9849
$\log c$ = 2·570 6507
469 0·05 584

3

$\delta_{1,2}$ = ...	.....				
$\delta_{1,n}$ = ...	.....				
$\delta_{2,n}$ = ...	.....				
$\delta_{2,1}$ = ...	$\alpha+\beta+\gamma$ =		180^0		

$\log a$ = ...
$-\log\sin\alpha$ = ...
$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = ...
$+\log\sin\beta$ = ...
$\log b$ = ...

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = ...
$+\log\sin\gamma$ = ...
$\log c$ = ...

3

$\delta_{1,2}$ = ...	.....				
$\delta_{1,n}$ = ...	.....				
$\delta_{2,n}$ = ...	.....				
$\delta_{2,1}$ = ...	$\alpha+\beta+\gamma$ =		180^0		

$\log a$ = ...
$-\log\sin\alpha$ = ...
$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = ...
$+\log\sin\beta$ = ...
$\log b$ = ...

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = ...
$+\log\sin\gamma$ = ...
$\log c$ = ...

4

$\triangle y_1 = c\sin\delta_{1,n}$; $\triangle x_1 = c\cos\delta_{1,n}$; $\triangle y_2 = b\sin\delta_{2,n}$; $\triangle x_2 = b\cos\delta_{2,n}$
$Y_n = Y_1 + \triangle y_1 = Y_2 + \triangle y_2$ $\qquad$ $X_n = X_1 + \triangle x_1 = X_2 + \triangle x_2$

5

$\log c$ = 2·460 2038
$+\log\sin\delta_{1,n}$ = 9·988 2568
$\log\triangle y_1$ = 2·448 4606
$+ Y_1$ = 64 937·96
$-\triangle y_1$ = 280·84
$+ Y_n$ = 64 657·12

oldal: 468 — 173
délszög $\delta_{1,n}$ = 283—15—51
$\log c$ = 2·460 2038
$+\log\cos\delta_{1,n}$ = 9·360 6711
$\log\triangle x_1$ = 1·820 8749
$- X_1$ = 88·35
$+\triangle x_1$ = 66·20
$- X_n$ = 22·15

5

$\log b$ = 2·501 1305
$+\log\sin\delta_{2,n}$ = 9·962 9258
$\log\triangle y_2$ = 2·464 0563
$+ Y_2$ = 64 366·01
$+\triangle y_2$ = 291·11
$+ Y_n$ = 64 657·12

oldal: 467 — 173
délszög $\delta_{2,n}$ = 113—20—21
$\log b$ = 2·501 1305
$+\log\cos\delta_{2,n}$ = 9·597 8852
$\log\triangle x_2$ = 2·099 0157
$+ X_2$ = 103·41
$-\triangle x_2$ = 125·61
$- X_n$ = 22·20

5

$\log c$ = ...
$+\log\sin\delta_{1,n}$ = ...
$\log\triangle y_1$ = ...
Y_1 = ...
$\triangle y_1$ = ...
Y_n

oldal .....
délszög $\delta_{1,n}$ = ...
$\log c$ = ...
$+\log\cos\delta_{1,n}$ = ...
$\log\triangle x_1$ = ...
X_1 = ...
$\triangle x_1$ = ...
X_n

5

$\log b$ = ...
$+\log\sin\delta_{2,n}$ = ...
$\log\triangle y_2$ = ...
Y_2 = ...
$\triangle y_2$ = ...
Y_n

oldal .....
délszög $\delta_{2,n}$ = ...
$\log b$ = ...
$+\log\cos\delta_{2,n}$ = ...
$\log\triangle x_2$ = ...
X_2 = ...
$\triangle x_2$ = ...
X_n

6

A pontnak neve vagy száma 173 jelrúd

Rendező $= Y_n = +$ 64 657 . 12 $\qquad$ *Metszék* $= X_n = -$ 22 . 18

Összrendezők átszámítása ☐ *mértföldre és szelvényre* N. O. oszlop; XVII. 32 réteg; ai szelvény.

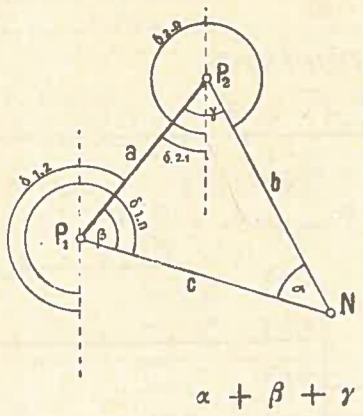
A szelvényre vonatkozó összrendezők $y = 657{\cdot}1$ $\quad x = 22{\cdot}2$

D 10. (Felmérés.) Háromszög és összrendezők kiszámitása.

771—173=74—52—48 mérés
53—18 számitás } 2.840 4827 2. oldal.

1

Előmetszés.



$\delta_{1,2}$ = *délszög* P_1 *ről* P_2 *re*
$\delta_{1,n}$ = „ P_1 „ N „
$\delta_{2,n}$ = „ P_2 „ N „
$\delta_{2,1}$ = „ P_2 „ P_1 „

$\alpha = \delta_{2,n} - \delta_{1,n}$
$\beta = \delta_{1,n} - \delta_{1,2}$
$\gamma = \delta_{2,1} - \delta_{2,n}$

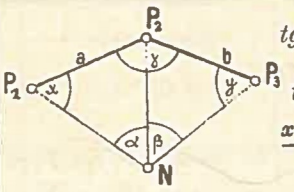
$$\alpha + \beta + \gamma = 180^0$$

$$b = \frac{a}{\sin\alpha}\sin\beta \qquad c = \frac{a}{\sin\alpha}\sin\gamma$$

a oldal és $\delta_{1,2}$ *délszög a végleges délszögek jegyzékéből vétetik. Az uj pontra menő irányok a mérési kézikönyvből vétetnek.*

2

Hátrametszés.



$$tg\frac{x-y}{2} = tg(45^0-\varphi)\,tg\frac{x+y}{2}$$

$$tg\,\varphi = \frac{a}{\sin\alpha} : \frac{b}{\sin\beta}$$

$$\frac{x+y}{2} = 180^0 - \frac{\alpha+\beta+\gamma}{2}$$

$\gamma = \delta_{2,1} - \delta_{2,3}$

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ =	$\delta_{2,1}$ =
$-\log\frac{b}{\sin\beta}$ =	$\delta_{2,3}$ =
$\log tg\,\varphi$ =	γ =
φ =	α =
$45^0 - \varphi$ =	β =
$\log tg(45-\varphi)$ =	$\alpha+\beta+\gamma$ =
$+\log tg\frac{x+y}{2}$ =	$\frac{\alpha+\beta+\gamma}{2}$ =
$\log tg\frac{x-y}{2}$ =	$180^0 - \frac{\alpha+\beta+\gamma}{2} = \frac{x+y}{2}$ =
$\frac{x-y}{2}$ =	$+\left\vert\frac{x-y}{2}\right.$ =
	x =
	y =

3

$\delta_{1,2}$ = 357 — 6 — 11
$\delta_{1,n}$ = 27 — 57 — 52
$\delta_{2,n}$ = 142 — 31 — 34
$\delta_{2,1}$ = 177 — 6 — 11

198	α	114	33	42
770	β	30	51	41
768	γ	31	34	37
$\alpha+\beta+\gamma$ =		180⁰	0	0

$\log a$ = 2·714 0123
$-\log\sin\alpha$ = 9·958 8096
$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2·755 2027
$+\log\sin\beta$ = 9·710 0859
$\log b$ = 2·465 2386

768

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2·755 2027
$+\log\sin\gamma$ = 9·753 9754
$\log c$ = 2·509 1781

770

3

$\delta_{1,2}$ = 91 — 23 — 19
$\delta_{1,n}$ = 142 — 31 — 34
$\delta_{2,n}$ = 242 — 45 — 27
$\delta_{2,1}$ = 271 — 23 — 19

198	α	100	13	53
768	β	51	8	15
769	γ	28	37	52
$\alpha+\beta+\gamma$ =		180⁰	0	0

$\log a$ = 2·777 8297
$-\log\sin\alpha$ = 9·993 0386
$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2·784 7911
$+\log\sin\beta$ = 9·891 3445
$\log b$ = 2·676 1356

769

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2.784 7911
$+\log\sin\gamma$ = 9·680 4883
$\log c$ = 2·465 2794

768

3

$\delta_{1,2}$ = ...
$\delta_{1,n}$ = ...
$\delta_{2,n}$ = ...
$\delta_{2,1}$ = ...

.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
$\alpha+\beta+\gamma$ =	180⁰			

$\log a$ = ...
$-\log\sin\alpha$ = ...
$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = ...
$+\log\sin\beta$ = ...
$\log b$ = ...

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = ...
$+\log\sin\gamma$ = ...
$\log c$ = ...

3

$\delta_{1,2}$ = ...
$\delta_{1,n}$ = ...
$\delta_{2,n}$ = ...
$\delta_{2,1}$ = ...

.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
$\alpha+\beta+\gamma$ =	180⁰			

$\log a$ = ...
$-\log\sin\alpha$ = ...
$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = ...
$+\log\sin\beta$ = ...
$\log b$ = ...

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = ...
$+\log\sin\gamma$ = ...
$\log c$ = ...

4

$\Delta y_1 = c\sin\delta_{1,n}$; $\Delta x_1 = c\cos\delta_{1,n}$; $\Delta y_2 = b\sin\delta_{2,n}$; $\Delta x_2 = b\cos\delta_{2,n}$
$Y_n = Y_1 + \Delta y_1 = Y_2 + \Delta y_2$ $\qquad X_n = X_1 + \Delta x_1 = X_2 + \Delta x_2$

5

oldal : 770 — 198
délszög $\delta_{1,n}$ = 27—57—52

$\log c$ = 2·509 1781
$+\log\sin\delta_{1,n}$ = 9·671 1020
$\log\Delta y_1$ = 2·180 2801
$+ Y_1$ = 63 934·70
$+\Delta y_1$ = 151·45
$+ Y_n$ = 64 086·15

$\log c$ = 2·509 1781
$+\log\cos\delta_{1,n}$ = 9·946 0782
$\log\Delta x_1$ = 2 455 2563
$+ X_1$ = 234·58
$+\Delta x_1$ = 285·27
$+ X_n$ = 519·85

5

oldal : 769 — 198
délszög $\delta_{2,n}$ = 242—45—27

$\log b$ = 2·676 1356
$+\log\sin\delta_{2,n}$ = 9·948 9394
$\log\Delta y_2$ = 2·625 0750
$+ Y_2$ = 64 507·92
$-\Delta y_2$ = 421·77
$+ Y_n$ = 64 086·15

$\log b$ = 2·676 1356
$+\log\cos\delta_{2,n}$ = 9·660 6354
$\log\Delta x_2$ = 2·336 7710
$+ X_2$ = 737·01
$-\Delta x_2$ = 217·16
$+ X_n$ = 519·85

5

oldal .....
délszög $\delta_{1,n}$ = ...

$\log c$ = ...
$+\log\sin\delta_{1,n}$ = ...
$\log\Delta y_1$ = ...
Y_1 = ...
Δy_1 = ...
Y_n

$\log c$ = ...
$+\log\cos\delta_{1,n}$ = ...
$\log\Delta x_1$ = ...
X_1 = ...
Δx_1 = ...
X_n

5

oldal .....
délszög $\delta_{2,n}$ = ...

$\log b$ = ...
$+\log\sin\delta_{2,n}$ = ...
$\log\Delta y_2$ = ...
Y_2 = ...
Δy_2 = ...
Y_n

$\log b$ = ...
$+\log\cos\delta_{2,n}$ = ...
$\log\Delta x_2$ = ...
X_2 = ...
Δx_2 = ...
X_n

6

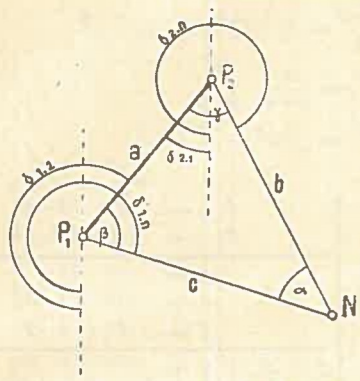
A pontnak neve vagy száma **198 jelrúd**

Rendező = Y_n = + 64 086 . 15 *Metszék* = X_n = + 519 . 85

Összrendezők átszámítása ☐ *mértföldre és szelvényre* N. O. *oszlop;* XVII. 33 *réteg;* ae *szelvény.*
A szelvényre vonatkozó összrendezők y = 86·2 x = 519·9

1

Előmetszés.



$\delta_{1,2}$ = délszög P_1 ről P_2 re
$\delta_{1,n}$ = „ P_1 „ N „
$\delta_{2,n}$ = „ P_2 „ N „
$\delta_{2,1}$ = „ P_2 „ P_1 „

$\alpha = \delta_{2,n} - \delta_{1,n}$
$\beta = \delta_{1,n} - \delta_{1,2}$
$\gamma = \delta_{2,1} - \delta_{2,n}$

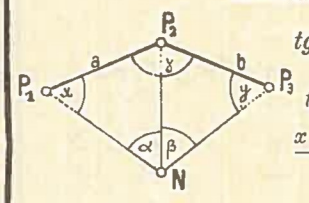
$\alpha + \beta + \gamma = 180^0$

$b = \frac{a}{\sin\alpha} \sin\beta$ $\qquad$ $c = \frac{a}{\sin\alpha} \sin\gamma$

a oldal és $\delta_{1,2}$ délszög a végleges délszögek jegyzékéből vétetik
Az uj pontra menő irányok a mérési kézikönyvből vétetnek

2

Hátrametszés.



$tg\frac{x-y}{2} = tg(45^0-\varphi)\, tg\frac{x+y}{2}$

$tg\,\varphi = \frac{a}{\sin\alpha} : \frac{b}{\sin\beta}$

$\frac{x+y}{2} = 180^0 - \frac{\alpha+\beta+\gamma}{2}$;

$\gamma = \delta_{1,1} - \delta_{2,3}$

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ =	$\delta_{2,1}$ =
$-\log\frac{b}{\sin\beta}$ =	$\delta_{2,3}$ =
$\log tg\,\varphi$ =	γ =
φ =	α =
$45^0 - \varphi$ =	β =
$\log tg(45-\varphi)$ =	$\alpha+\beta+\gamma$ =
$+\log tg\frac{x+y}{2}$ =	$\frac{\alpha+\beta+\gamma}{2}$ =
$\log tg\frac{x-y}{2}$ =	$180^0 - \frac{\alpha+\beta+\gamma}{2} = \frac{x+y}{2}$ =
$\frac{x-y}{2}$ =	$+\left\{\frac{x-y}{2}\right.$ =
	$-\left\{\frac{x-y}{2}\right.$ =
	x =
	y =

3

$\delta_{1,2}$ = 202 — 53 — 10	85	α	123	0	33
$\delta_{1,n}$ = 240 — 13 — 37	755	β	37	20	27
$\delta_{2,n}$ = 3 — 14 — 10	765	γ	19	39	0
$\delta_{2,1}$ = 22 — 53 — 10	$\alpha+\beta+\gamma$ =		180^0	0	0

$\log a$ = 2·810 8402
$-\log\sin\alpha$ = 9·923 5463

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2·887 2939
$+\log\sin\beta$ = 9·782 8703

$\log b$ = 2·670 1642

765

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2·887 2939
$+\log\sin\gamma$ = 9·526 6927

$\log c$ = 2·413 9866

755

3

$\delta_{1,2}$ = 237 — 47 — 40	85	α	87	50	22
$\delta_{1,n}$ = 291 — 44 — 3	766	β	53	56	23
$\delta_{2,n}$ = 19 — 31 — 25	743	γ	38	13	15
$\delta_{2,1}$ = 57 — 47 — 40	$\alpha+\beta+\gamma$ =		180^0	0	0

$\log a$ = 2·931 7494
$-\log\sin\alpha$ = 9·999 6912

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2·932 0582
$+\log\sin\beta$ = 9·907 6253

$\log b$ = 2·839 6835

743

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2·932 0582
$+\log\sin\gamma$ = 9·791 4760

$\log c$ = 2·723 5342

766

3

$\delta_{1,2}$ = 242 — 22 — 4	85	α	71	30	7
$\delta_{1,n}$ = 291 — 44 — 3	766	β	49	21	59
$\delta_{2,n}$ = 3 — 14 — 10	765	γ	59	7	54
$\delta_{2,1}$ = 62 — 22 — 4	$\alpha+\beta+\gamma$ =		180^0	0	0

$\log a$ = 2·766 8989
$-\log\sin\alpha$ = 9·976 9615

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2·789 9374
$+\log\sin\beta$ = 9·880 1785

$\log b$ = 2·670 1159

765 0·05 483

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ = 2·789 9374
$+\log\sin\gamma$ = 9·933 6637

$\log c$ = 2·723 6011

766 0·08 669

3

$\delta_{1,2}$ =					
$\delta_{1,n}$ =					
$\delta_{2,n}$ =					
$\delta_{2,1}$ =					
	$\alpha+\beta+\gamma$ =		180^0		

$\log a$ =
$-\log\sin\alpha$ =

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ =
$+\log\sin\beta$ =

$\log b$ =

$\log\frac{a}{\sin\alpha}$ =
$+\log\sin\gamma$ =

$\log c$ =

4

$\Delta y_1 = c \sin\delta_{1,n}$; $\Delta x_1 = c\cos\delta_{1,n}$; $\Delta y_2 = b\sin\delta_{2,n}$; $\Delta x_2 = b\cos\delta_{2,n}$
$Y_n = Y_1 + \Delta y_1 = Y_2 + \Delta y_2$ $\qquad$ $X_n = X_1 + \Delta x_1 = X_2 + \Delta x_2$

5

oldal: 755 — 85
délszög $\delta_{1,n}$ = 240 —13—37

$\log c$ = 2·413 9866
$+\log\sin\delta_{1,n}$ = 9·938 5108
85

$\log\Delta y_1$ = 2·352 5059
$+ Y_1$ = 63 215·11
$-\Delta y_1$ = 225·17

$+ Y_n$ = 62 989·94

$\log c$ = 2·413 9866
$+\log\cos\delta_{1,n}$ = 9·695 9658
110

$\log\Delta x_1$ = 2·109 9634
$+ X_1$ = 1459·22
$-\Delta x_1$ = 128·81

$+ X_n$ = 1 330·41

5

oldal: 743 — 85
délszög $\delta_{2,n}$ = 19—34—25

$\log b$ = 2·839 6835
$+\log\sin\delta_{2,n}$ = 9·525 0381
296

$\log\Delta y_2$ = 2·364 7512
$+ Y_2$ = 62 758·41
$+\Delta y_2$ = 231·61

$+ Y_n$ = 62 990·02

$\log b$ = 2·839 6835
$+\log\cos\delta_{2,n}$ = 9·974 1448
38

$\log\Delta x_2$ = 2·813 8321
$+ X_2$ = 678·95
$+\Delta x_2$ = 651·38

$+ X_n$ = 1 330·33

5

oldal:
délszög $\delta_{1,n}$ =

$\log c$ =
$+\log\sin\delta_{1,n}$ =

$\log\Delta y_1$ =
Y_1 =
Δy_1 =

Y_n

$\log c$ =
$+\log\cos\delta_{1,n}$ =

$\log\Delta x_1$ =
X_1 =
Δx_1 =

X_n

5

oldal
délszög $\delta_{2,n}$ =

$\log b$ =
$+\log\sin\delta_{2,n}$ =

$\log\Delta y_2$ =
Y_2 =
Δy_2 =

Y_n

$\log b$ =
$+\log\cos\delta_{2,n}$ =

$\log\Delta x_2$ =
X_2 =
Δx_2 =

X_n

6

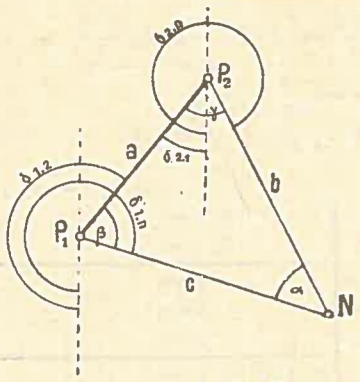
A pontnak neve vagy száma 85 jelrúd

Rendező $= Y_n = +\ 62\ 989\ .\ 98$ $\qquad$ *Metszék* $= X_n = +\ 1330\ .\ 37$

Összrendezők átszámitása □ *mértföldre és szelvényre* N. O. *oszlop;* XVI. 33 *réteg;* cf *szelvény.*
A szelvényre vonatkozó összrendezők $y = 990{\cdot}0$ $\quad x = 550{\cdot}4$

1

Előmetszés.



$\delta_{1,2}$ = délszög P_1 ről P_2 re
$\delta_{1,n}$ = „ P_1 „ N „
$\delta_{2,n}$ = „ P_2 „ N „
$\delta_{2,1}$ = „ P_2 „ P_1 „

$\alpha = \delta_{2,n} - \delta_{1,n}$
$\beta = \delta_{1,n} - \delta_{1,2}$
$\gamma = \delta_{2,1} - \delta_{2,n}$

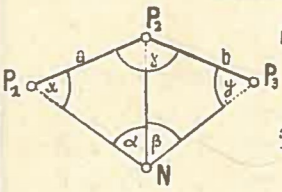
$$\alpha + \beta + \gamma = 180^0$$

$$b = \frac{a}{\sin\alpha}\sin\beta \qquad c = \frac{a}{\sin\alpha}\sin\gamma$$

a oldal és $\delta_{1,2}$ délszög a végleges délszögek jegyzékéből vétetik
Az uj pontra menő irányok a mérési kézikönyvből vétetnek

2

Hátrametszés.



$$tg\frac{x-y}{2} = tg(45^0-\varphi)\,tg\frac{x-y}{2}$$

$$tg\,\varphi = \frac{a}{\sin\alpha} : \frac{b}{\sin\beta}$$

$$\frac{x+y}{2} = 180^0 - \frac{\alpha+\beta+\gamma}{2};$$

$\log\frac{a}{\sin\alpha} =$	2·985 8753
$-\log\frac{b}{\sin\beta} =$	3·055 0396
$\log tg\,\varphi =$	9·930 8357
$\varphi =$	40—27—24
$45^0 - \varphi =$	4—32—36
$\log tg(45-\varphi) =$	8·900 1636
$+\log tg\frac{x+y}{2} =$	9·876 9830 219
$\log tg\frac{x-y}{2} =$	8·777 1685
$\frac{x-y}{2} =$	3—25—33

$\gamma = \delta_{2,1} - \delta_{2,3}$

$\delta_{2,1} =$	27—39—56
$\delta_{2,3} =$	340—46—56
$\gamma =$	46—53—0
$\alpha =$	116—1—30
$\beta =$	123—6—20
$\alpha+\beta+\gamma =$	286—0—50
$\frac{\alpha+\beta+\gamma}{2} =$	143—0—25
$180^0 - \frac{\alpha+\beta+\gamma}{2} = \frac{x+y}{2} =$	36—59—35
$+\left\{\frac{x-y}{2} =\right.$	3—25—33
$x =$	40—25—8
$y =$	33—34—2

3

$\delta_{1,2}$ = 207 — 39 — 56
$\delta_{1,n}$ = 248 — 5 — 4
$\delta_{2,n}$ = 4 — 6 — 34
$\delta_{2,1}$ = 27 — 39 — 56

59	α	116	1	30
767	β	40	25	8
764	γ	23	33	22
$\alpha+\beta+\gamma =$		180⁰	0	0

$\log a =$	2·939 4430
$-\log\sin\alpha =$	9·953 5677
$\log\frac{a}{\sin\alpha} =$	2·985 8753
$+\log\sin\beta =$	9·811 8236
$\log b =$	2·797 6989

764

$\log\frac{a}{\sin\alpha} =$	2·985 8753
$+\log\sin\gamma =$	9·601 6766
$\log c =$	2·587 5519

767

3

$\delta_{1,2}$ = 310 — 46 — 56
$\delta_{1,n}$ = 4 — 6 — 34
$\delta_{2,n}$ = 127 — 12 — 54
$\delta_{2,1}$ = 160 — 46 — 56

59	α	123	6	20
764	β	23	19	38
755	γ	33	34	2
$\alpha+\beta+\gamma =$		180⁰	0	0

$\log a =$	2·978 1104
$-\log\sin\alpha =$	9·923 0708
$\log\frac{a}{\sin\alpha} =$	3·055 0396
$+\log\sin\beta =$	9·597 6752
$\log b =$	2·652 7148

755

$\log\frac{a}{\sin\alpha} =$	3·055 0396
$+\log\sin\gamma =$	9·742 6583
$\log c =$	2·797 6979

764

3

$\delta_{1,2}$ = 311 — 52 — 39
$\delta_{1,n}$ = 322 — 24 — 29
$\delta_{2,n}$ = 59 — 56 — 14
$\delta_{2,1}$ = 131 — 52 — 39

59	α	97	31	45
768	β	10	31	50
766	γ	71	56	25
$\alpha+\beta+\gamma =$		180⁰	0	0

$\log a =$	2·758 5609
$-\log\sin\alpha =$	9·996 2394
$\log\frac{a}{\sin\alpha} =$	2·762 3215
$+\log\sin\beta =$	9·261 8808
$\log b =$	2·024 2023

766

$\log\frac{a}{\sin\alpha} =$	2·762 3215
$+\log\sin\gamma =$	9·978 0590
$\log c =$	2·740 3805

768

3

$\delta_{1,2}$ =
$\delta_{1,n}$ =
$\delta_{2,n}$ =
$\delta_{2,1}$ =

$\alpha+\beta+\gamma =$		180⁰		

$\log a =$	
$-\log\sin\alpha =$	
$\log\frac{a}{\sin\alpha} =$	
$+\log\sin\beta =$	
$\log b =$	

$\log\frac{a}{\sin\alpha} =$	
$+\log\sin\gamma =$	
$\log c =$	

4

$\triangle y_1 = c\sin\delta_{1,n}$; $\triangle x_1 = c\cos\delta_{1,n}$; $\triangle y_2 = b\sin\delta_{2,n}$; $\triangle x_2 = b\cos\delta_{2,n}$
$Y_n = Y_1 + \triangle y_1 = Y_2 + \triangle y_2$ $\qquad$ $X_n = X_1 + \triangle x_1 = X_2 + \triangle x_2$

5

oldal: 767 — 59
délszög $\delta_{1,n}$ = 248 -5—4

$\log c =$	2·587 5519
$+\log\sin\delta_{1,n} =$	9·967 4239
$\log\triangle y_1 =$	2·554 9758
$+ Y_1 =$	63 931·97
$-\triangle y_1 =$	358·90
$+ Y_n =$	63 573·07

$\log c =$	2·587 5519
$+\log\cos\delta_{1,n} =$	9·571 9878
$\log\triangle x_1 =$	2·159 5397
$+ X_1 =$	1 331·76
$-\triangle x_1 =$	144·39
$+ X_n =$	1 187·37

5

oldal: 755 — 59
délszög $\delta_{2,n}$ = 127—12—54

$\log b =$	2·652 7148
$+\log\sin\delta_{2,n} =$	9·901 1158
$\log\triangle y_2 =$	2·553 8306
$+ Y_2 =$	63 215·11
$+\triangle y_2 =$	357·96
$+ Y_n =$	63 573·07

$\log b =$	2·652 7148
$+\log\cos\delta_{2,n} =$	9·781 6173
$\log\triangle x_2 =$	2·134 3321
$+ X_2 =$	1 459·22
$-\triangle x_2 =$	271·85
$+ X_n =$	1 187·37

5

oldal: 766—59
délszög $\delta_{1,n}$ = 59 -56—14

$\log c =$	2·024 2023
$+\log\sin\delta_{1,n} =$	9·937 2556
$\log\triangle y_1 =$	1·961 4579
$+ Y_1 =$	63 481·50
$+\triangle y_1 =$	91·51
$+ Y_n =$	63 573·01

$\log c =$	2·024 2023
$+\log\cos\delta_{1,n} =$	9·699 7931
$\log\triangle x_1 =$	1·723 9951
$+ X_1 =$	1 134·40
$+\triangle x_1 =$	52·97
$+ X_n =$	1 187·37

5

oldal
délszög $\delta_{2,n}$ =

$\log b =$	
$+\log\sin\delta_{2,n} =$	
$\log\triangle y_2 =$	
$Y_2 =$	
$\triangle y_2 =$	
Y_n	

$\log b =$	
$+\log\cos\delta_{2,n} =$	
$\log\triangle x_2 =$	
$X_2 =$	
$\triangle x_2 =$	
X_n	

6

A pontnak neve vagy száma ***59 jelrúd***

Rendező $= Y_n = +\ 63\ 573\cdot 05$ $\qquad$ *Mutszék* $= X_n = +\ 1\ 187\cdot 37$

Összrendezők átszámitása ☐ *mértföldre és szelvényre* N. O. *oszlop;* XVI. 33 *réteg;* df *szelvény.*
A szelvényre vonatkozó összrendezők $y = 573{\cdot}1$ $\quad x = 387{\cdot}4$

Magyarázat a 8. számu mintához.

Az összrendezők kiszámitásának alapelvei.

Valamely összrendezői rendszerben a keresett pontok összrendezőinek kiszámitásához két adat ismerete szükséges, u. m.:

1. az ismert és keresett pontoknak egymástól való távolsága,
2. az ismert pontról a keresett pontra menő sugár iránya.

A háromszögtani pontmeghatározásnál a távolságok nem közvetlen hosszmérés, hanem számitás eredményei. Távolságot (oldalt) számitani pedig csak zárt idomból lehet, a melynek legegyszerübb alakja a háromszög.

A háromszögben a többi alkatrészek kiszámitásához 3 alkatrésznek kell ismertnek lennie; köztük legalább egy oldalnak is.

Tehát uj pont meghatározáshoz legalább két ismert pont szükséges, a melyeket összekötő vonal lesz a háromszög ismert oldala — az alapvonal, — és a mely pontokból az uj pontra menő irányok fogják alkotni azon háromszöget, a melynek feloldása szolgáltatja a keresett és ismert pontoknak egymástól való távolságát.

Az alapvonalon kivül a háromszögfeloldáshoz még szükséges két szög lehet az alapvonal két végpontjáról a keresett pontra menő irányok által az alapvonallal bezárt két szög (előmetszés); vagy azok egyike és a keresett pontról az adott pontokra menő irányok által bezárt szög (oldalmetszés).

A hátrametszés, a hol két háromszögnek csak egy-egy szöge van mérve, szintúgy az uj pontoknak összetett módon elő- és hátrametszéssel történő meghatározása végeredményben a háromszögfeloldás legegyszerübb alakjára vezethető vissza, a mint később ki lesz mutatva.

A háromszög feloldáshoz szükséges szögek nyerhetők vagy azok közvetlen mérése, vagy irányszög értékeknek egymásból való levonása utján, mely utóbbi esetben csak egyik irányt kell szükségképp mérni, a másik az összrendezőkből számitás utján is nyerhető, a mint azt a következő magyarázat fogja igazolni, a szög és irányszög közötti különbség taglalása alapján.

A szög és irányszög között a különbség a következő:

A szög meghatározza két vonalnak egymással szemben elfoglalt helyzetét annélkül, hogy ezáltal a szög szárainak helyzete a környezethez képest meghatározva volna. Ha ezen utóbbi kivánságot ki akarjuk elégiteni, szükséges, hogy a szög szárait valamely állandó, vagy állandónak felvett helyzetü vonalra vonatkoztassuk.

Az irányszög tehát olyan szög, a melynek egyik szára meghatározott fekvésü.

Ilyen irányszög az országos háromszögelés délszöge, melynek egyik szára az összrendezői rendszer észak-déli főtengelye vagyis α $(+x)$ tengely vagy a mi egyértelmü, az ezzel a tengelylyel a szög csucspontján keresztül menő párhuzamos vonal.

A szög és irányszög közötti különbség a teodoliton végzett mérésekkel világositható meg.

A teodoliton egyszerü szögeket nyerünk, ha egy pontra mért iránynak megfelelő leolvasási értéket a másik pontra mért iránynak megfelelő leolvasási értékéből levonjuk. De ezen utasitás 15. §-ának szabályai szerint járva el, a középértékek által a két mért irány helyzete már nemcsak egymással szemben lesz meghatározva, hanem a teodolit 0—180 osztáspontjain keresztül menő meghatározott iránynyal szemben is. Az irányszög ezek szerint olyan szög, a melynek egyik szára egy képzelt, de a térben állandó, változhatatlan fekvésü egyenes. Ha most már ezen meghatározott kezdő irány úgy lesz megválasztva hogy összeesik az összrendezői rendszer főtengelyével, illetőleg az avval párhuzamos iránynyal, akkor a leolvasott irányszög egyuttal délszög is. A teodoliton leolvasott összes irányszögértékek egyszerü összeadással délszögekké változtathatók tehát át akkor, ha a mért irányugarak bármelyikének délszöge ismeretes. Miután pedig összrendezői rendszerben már meghatározott pontokról meghatározott pontokra menő irányok délszögei ismertek: a mért irányok azonnal délszögekké alakulnak, mihelyt az iránymérést a 6. számu mintához füzött magyarázat szerint tájékozzuk.

Minthogy a megmért irányok a már meghatározott irányok segélyével alakulnak délszögekké, tehát olyan pontossággal lesznek beillesztve a meghatározott irányok közzé, a milyen pontos a meghatározott pontok számitott helyzete és ezen helyzetből levezetett délszög.

A keresett pontot meg fogja határozni két tájékozott iránysugár metszése, a számitáshoz szükséges szöget pedig ezen tájékozott iránysugár délszögértékének az alapvonal egyik végpontjáról a másikra menő irány számitott délszögéből való levonása után nyerjük.

Ilyképpen az irányszög mérések és azok tájékozás utján délszögekké való alakitása, feleslegesekké teszik a tényleg mért háromszögeket — a mi sürü ponthálózatnál a gyakorlatban különben is sokszor lehetetlenséggel határos — lehetővé teszik azt, hogy az uj pont a környező pontokkal köröskörül, ne csak egy oldalról, szoros kapcsolatba jöjjön és azt is, hogy a pont számitáshoz a legjobb metszést adó iránysugarakból alakitott háromszögek használtassanak fel.

Miután ezenkivül a tájékozott irányszög: a délszög egyuttal az összrendezők kiszámitásának második feltétele, az irányszög mérések által nemcsak a távolságok számitásához szükséges szögek állanak rendelkezésre, hanem egyuttal a szükséges délszög is. Ha a mérések csak egyszerü szögmérésre lennének berendezve, akkor is kellene az összrendező számitáshoz a szögszárat tájékozni. Ezen tájékozás azonban minden pontra nézve külön történne, a mely esetben minden délszög a tájékozásra szolgáló végleges délszög hibáján kivül azon hibákkal lenne terhelve, a melylyel a képzésére szolgáló szögek terhelve vannak.

Evvel szemben irányszögmérések esetén, a délszögek képzéséhez lehető sok végleges délszög használtatván fel, a pontról mért iránysugárcsomó legmegbizhatóbban elfoglalja a rendszerben őt megillető helyet és igy megbizhatóbbak a tájékozott iránysugarakból levezetett szögek, mint egyes szögekből levezetett délszögek.

Ez okból, ha kivételesen nem kerülhető el, hogy egyes szögek külön-külön méressenek, azokat is ugy kell mérni, hogy közös irányok által egy sugárcsomóba legyenek összefoglalhatók és közösen tájékozhatók.

Megemlitjük, hogy az iránysugarak mérése és tájékozása ugyanazon az alapokon nyugszik, mint a mérőasztallal történő pontmeghatározás. A mérőasztalnál is meghatározott pontok adott helyzetéből ismert irányokra történik a tájékozás és tájékozás után, a már tájékozott iránysugarak metszése által az uj pontok meghatározása, a hol teljesen mellékes, hogy az egymást metsző iránysugarak oly pontokból erednek-e, a melyek egymással összelátnak. Teljesen elégséges, ha az asztal bármely meghatározott pontra, ellenőrzés mellett, tájékozva van.

Az összrendezők kiszámitásának módja.

Az előző szakaszban előadottak szerint az összrendezők kiszámitásának alapját a tájékozott iránysugarak, a *délszögek* képezik.

Miután pedig a délszögekből a számitáshoz szükséges szögek tetszés szerint képezhetők, az összrendezők kiszámitásának módszerére semmi befolyást nem gyakorol az, vajon a keresett pont előmetszés, vagy oldalmetszés utján lesz-e meghatározva, vagy pedig összetett módon külső és belső irányokból. A hátrametszés utján meghatározandó pont kiszámitásának formája is azonos, mihelyt az ily módon meghatározandó pont tájékozó iránya ki van számitva.

Ennélfogva bármely módon meghatározott pont kiszámitása ugyanazon a nyomtatványon, azonos módon történik.

A kiszámitás sorrendje és részletei a következők:

a) A háromszögek előirása.

b) Háromszögek feloldása (oldalszámitás).

c) Összrendezők számitása.

d) Összrendezők végleges értékeinek megállapitása.

e) Ellenőrző számitások.

A háromszögek előirása.

A háromszögek előirása mindenkor a következő szabály szerint történik: a **8. számu minta** 3. számu rovatában a háromszögek előirására rendelt bekeretezett helyen a jobb felső sarokban az első sorba jön a meghatározandó pont száma,

a 2. sorba a meghatározó pontok felé nézve a balról eső pont;

a 3. sorba a jobbról eső pont.

Azután előiratik a számitott oldalok jegyzékéből (**7. számu minta**) az alapoldal délszöge és pedig az első sorba az előirás sorrendje szerinti első alappontnak a második alappontra irányuló délszöge;

a 4. sorba megforditva a második pontról az elsőre irányuló délszög;

végül előiratik a log a mellé a két alappont közötti távolság logaritmusa.

Ennek megtörténtével a **6. számu minta** szerinti mérési kézikönyvből előiratnak az új pontot meghatározó irányok délszögértékei, és pedig a 2. sorba az első alappontnál mért tájékozott irány, a 3. sorba a második alappontnál mért tájékozott irány.

Különösen megjegyeztetik, hogy akár előmetszés, akár oldalmetszés, akár vegyesen külső és belső irányokból történik a számitás, mindenkor a meghatározó pontról — a keresett pontra menő délszög, tehát a külső irány délszöge és sohasem az ettől 180 fokkal különböző belső irány délszöge irandó elő.

A délszögek előirása után képeztetnek levonás utján a háromszög belszögei és pedig a keresett pontnál levő (α) szög a két középső, azaz a 2. és 3. sorba jegyzett irány egymásból való levonása utján,

tehát $\alpha = \delta 2, n - \delta 1, n$

azután β szög, az 1. sorba jegyzett délszögnek a 2. sorba jegyzett délszögből történő levonása utján,

tehát $\beta = \delta 1, n - \delta 1, 2$

végül γ szög a 3 sorba jegyzett délszögnek a 4. sorba jegyzett délszögből történő levonása utján

tehát $\gamma = \delta 2, 1 - \delta 2, n.$

Az esetre, ha a kisebbitendő délszög fok mennyisége kisebb a levonandóénál, a kisebbitendőhöz 360 fok hozzáadatik.

Ellenőrzendő, hogy $\alpha+\beta+\gamma$ tényleg egyenlő 180 fokkal.

A háromszög szögeinek képzése és az előirás sorrendje különben a **8. számu minta** 1. rovatában található a háromszög feloldásának képletével együtt.

Előirni rendszerint két háromszöget kell, esetleg hármat is lehet.

Az előirás és szögképzés magyarázatára szolgáljon a következő példa (**8. számu minta** 3. oldalán).

A 85. számu pont a 4. számu észlelési vázlat szerint számitandó külső- és belsőirányokból.

Az egyik háromszöget, a mely számitásához szükséges, alkotják a 755. és 765. meghatározó pontokból 85-re mért irányok és természetesen 755—765. közötti összekötő irány, az alapvonal.

A háromszög feloldásához előiratik először a 85. pont száma, azután a 85-ről a meghatározó pontok felé nézve balról eső 755., végül a jobbról eső 765. számu pont.

Hasonlóképp lesznek előirva a 85. számu pont meghatározására szolgáló többi háromszögek.

A háromszögek előirásának megtörténte után bevezettetnek a 7. számu jegyzékből a végleges délszögek és oldalok és pedig az első sorba délszög

755-ről — 765-re = 202 — 53 — 10

a negyedik sorba a délszög

765-ről — 755-re = 22 — 53 — 10;

és az oldal 755 — 765 = log a = 2·8108402

azután a 6. számu mérési kézikönyvből (18 oldal) a **6. számu minta** szerint a belső és külső irány középértékei, mint külső irányok, a 6. számu mintához tartozó észrevételek 3. lapján már leirt magyarázat szerint, vagyis :

mért külső irány 85-ről — 755-re 60 — 13 — 27
tájékozott belső irány 60 — 13 — 47
a külső és belső irány közepe 60 — 13 — 37 ; de mert ez mint külső irány irandó elő,
tehát + 180 — 0 — 0
előirandó külső irány = 755-ről — 85-re = 240 — 13 — 37

szintugy a 3. sorba a 85-ről 765-re tájékozott irány, de mint külső irány, tehát

mért külső irány 183 — 14 — 14
tájékozott belső irány 183 — 14 — 7
a külső és belső irány közepe 183 — 14 — 10
+ 180
azaz: 765 — 85 = 3 — 14 — 10

A délszögek előirása megtörténvén, következik a szögek képzése: és pedig

$\alpha = \delta 2, n - \delta 1, n = (3 — 14 — 10) — (240 — 13 — 37) = (363 — 14 — 10) — (240 — 13 — 37) = 123 — 0 — 33$

$\beta = \delta 1, n - \delta 1, 2 = (240 — 13 — 37) — (202 — 53 — 10) = 37 — 20 — 27$

$\gamma = \delta 2, 1 - \delta 2, n = (22 — 53 — 10) — (3 — 14 — 10) = 19 — 39 — 0.$

Az oldalmetszéssel meghatározott 173. számu pontnál (**8. számu minta** 1. oldal) a délszögek előirása ugyanigy történik. Ilyen pontoknál vannak külső és belső irányok és tiszta belső irányok, ugynevezett lemetszések.

Ezen pontnál (lásd **6. számu minta** 20. oldalán) a belső irányok levezetése a *leghosszabb* külső irány a 771-ről mért és a 771. számu pontnál (**6. számu minta** 14. oldalán) tájékozott iránnyal történt. Ez esetben példaképpen a nagyon közeli pontokról mért külső irányoknak a 173. ponton mért irányok tájékozásához leendő felhasználása mellőztetett.

A számitáshoz szükséges irányok a mérés szerint előiratnak vagy mint kölcsönös külső és belső irányok az elsőbbiekben foglalt magyarázat szerint, vagy pedig ezek mint belső irányok.

Vagyis elő lesz irva (**8. sz. minta** 1. oldal) a 173. pontnál a 468 meghatározó irány délszöge gyanánt

tájékozott belső irány 103 — 15 — 43
„ külső „ 15 — 59
a külső és belső irány középértéke 103 — 15 — 51
\+ 180 — 0 — 0, de mert ez mint külső irány
irandó elő, lesz külső irány 468 — 173 = 283 — 15 — 51
és 469 meghatározó irány délszöge gyanánt 177 — 39 — 43
\+ 180
469 — 173 külső irány = 357 — 39 — 43.

Ezen irány csak a 173-ról méretett mint belső irány, tehát a 173. ponton történő tájékozásul jön a számitásba.

A 8. sz. minta 2. oldalán előmetszés utján meghatározandó 198. sz. pontnak csak tájékozott külső meghatározó irányai vannak, azok tehát a mérési kézikönyvből változatlanul iratnak elő.

Pl. a 770 — 198 irány délszöge a **6. sz. minta** 14. oldaláról = 27 — 57 — 52; a 768 — 198 délszög (12. oldal) = 142 — 31 — 34 és igy is lett előirva a 8. sz. minta 2. oldalán.

Háromszögek feloldása.

A háromszögek ily módon előiratván, azok feloldása a **8. számu minta** szerint történik és további magyarázatra nem szorul.

Megjegyeztetik csupán az, hogy e kiszámitott távolság mellé a 3. rovat utolsó sorába mindig odairandó, hogy a távolság melyik oldalra vonatkozik. Pl. a **8. sz. minta** 3. oldalán a 85. sz. pontnál az első háromszögben az első oldal a háromszög 765—85. oldala, a második 755—85. oldala; a 85. szám a mintán elhagyatott, mert elégséges, ha az oldalszámok közül csak a meghatározó pont száma iratik ki, tudnivaló lévén, hogy ehhez a keresett pont száma ugyis hozzátartozik.

Megjegyzendő továbbá, hogy szabályszerü előirásnál az első oldal mindig az előirt háromszög harmadik sorába irt pont és a keresett pont közötti oldalszám, a második oldal pedig a háromszög második sorába irt pont és a keresett pont közötti.

Összrendezők számitása.

Az összrendezők számitása a **8. számu minta** 4. rovatába bejegyzett képletek szerint történik.

Az összrendezők kiszámitásához szükséges délszög a 3. rovatból iratik elő. Miután a délszög 0—360 fokig változhat, a logaritmus táblában pedig csak 0—90 fok között levő szögértékek szögfüggvényeinek logaritmusai találhatók, a 90 foknál nagyobb szögek visszavezetendők 90 foknál kisebb szögekre a következő képletek alapján

$$\begin{cases} \sin (90 + \alpha) = + \cos \alpha \\ \cos (90 + \alpha) = - \sin \alpha \end{cases}$$
$$\begin{cases} \sin (180 + \alpha) = - \sin \alpha \\ \cos (180 + \alpha) = - \cos \alpha \end{cases}$$
$$\begin{cases} \sin (270 + \alpha) = - \cos \alpha \\ \cos (270 + \alpha) = + \sin \alpha \end{cases}$$

A **8. számu minta** 4. rovata szerint az összrendező számitásképlete a következő:

$\triangle y = c \sin \delta$; $\triangle x = c \cos \delta$; ha most például δ kisebb 180 foknál, de nagyobb 90 foknál α szöggel, vagyis $\delta = 90 + \alpha$ behelyettesitve lesz:

$\triangle y = c \sin (90 + \alpha)$; $\triangle x = c \cos (90 + \alpha)$ vagy a fent felirt egyenlőségek alapján $\triangle y = c \cos \alpha$; $\triangle x, = - c \sin \alpha$ tehát a 90 foknál nagyobb délszög sinusának vagy cosinusának logaritmusa egyszerüen található, ha a délszögből 90 fokot levonva a maradék szög szögfüggvényének logaritmusát keressük ki és pedig a fent felirt képlet szerint először $\triangle y$ számára a cosinust, $\triangle x$ számára a sinust; erre azért kell ügyelni, mert 90 fokig a $\triangle y$ számára a sinust, $\triangle x$ számára a cosinust keressük ki.

Hasonlóképp levezethetjük 180 és 270 foknál nagyobb délszögekre is a megfelelő kiegészitő szöget és annak megfelelő szögfüggvényértékét; ezek lesznek:

$$\delta = 180 + \alpha$$
$$\triangle y = c \sin (180 + \alpha) = - c \sin \alpha$$
$$\triangle x = c \cos (180 + \alpha) = - c \cos \alpha$$
$$\delta = 270 + \alpha$$
$$\triangle y = c \sin (270 + \alpha) = - c \cos \alpha$$
$$\triangle x = c \cos (270 + \alpha) = + c \sin \alpha$$

Vagy ha megszokásból kényelmesebbnek találjuk, hogy a $\triangle y$-hoz mindenkor sinust, $\triangle x$-hez cosinust keressünk, akkor a délszögeket a következőképp alakitjuk: 0—90 fok között alakitani nem kell,

90—180 fokig, a délszög 180 fokból levonatik, 180—270 fok között a délszögből 180 fok; 270—360 fokig pedig a délszög 360 fokból lesz levonva. A levonás után maradó szögnek akkor mindig sinusa lesz $\triangle y$ és cosinusa $\triangle x$ számára felkeresve a logaritmus táblázatban.

A rész összrendezők ($\triangle x$, $\triangle y$) előjeleit a szögfüggvényeknek 0—360 fokig fent felirt képletei közvetlenül megadják — különben pedig könnyen észben tartható a következő szabály:

0— 90 foku délszögnél lesz $+ \triangle y ; + \triangle x$
90—180 „ „ „ $+ \triangle y ; - \triangle x$
180—270 „ „ „ $- \triangle y ; - \triangle x$
270—360 „ „ „ $- \triangle y ; + \triangle x$

Az összrendezők kiszámitása a **8. számu mintában** foglalt példák szerint történik a következő szabály szem előtt tartásával. Ha az összrendezők egy háromszögből számittatnak ki, akkor ellenőrzésül mindakét háromszögoldalból kell az összrendezőket kiszámitani és azok számértékeinek a két számitásból azonosan kell kikerülni, a különbség legfeljebb egy század lehet.

Ha a pont több háromszögből számittatik, az összrendezők számitásához mindenkor a háromszögek nem közös oldalai használandók fel. A különböző oldalokból számitott összrendezők egymás közötti különbsége nem lehet nagyobb, mint a közös oldalok számitott hosszainak különbsége.

Pl. a **8. számu minta** 1. oldalán a 173. pontnál a közös oldal (469 —173) hosszának logaritmusa

az első háromszögből	2.5707091
a második „	2·5706507
különbség	584

ennek megfelel a logaritmustáblázat szerint 570 mantissánál a kis különbözeti táblázat szerint 0·05, tehát az összrendezők számértékeinek sem szabad 0·05-nál nagyobb összeggel különbözni.

A közös oldalok felhasználása tehát bizonyos tekintetben a számitás ellenőrzésére is szolgál, azért tanácsos oly esetben is, a mikor a pont számitására két olyan háromszög van előirva, a melyekben nincs közös oldal, a harmadik háromszöget, azaz a kettő között levőt is előirni és a közös oldalokat egymás között és az összrendezőkkel összehasonlitani.

Az összrendezők végleges értékei.

Az összrendezők végleges értékei gyanánt a különböző háromszögekből kikerült összrendezői értékek számtani közepe vétetik.

Elfogadhatók az egyes értékek akkor, ha azok különbsége állójeleknél 0.10—0.15 ölnél, fajeleknél 0.20—0.25 ölnél nem nagyobb.

Rendszeres és gondos mérésnél és a pontszámitás sorrendjének helyes megválasztásánál a különbség a fent szélsőhatárként megengedettnél jelentékenyen alul fog maradni

Az összrendezők végleges értéke a 6. számu rovatban kijelölt helyére iratik, és ugyanott képeztetik a **10. számu táblázat** segélyével a megfelelő felvételi szelvényhálózatra vonatkozó összrendező.

Ellenőrzési számitások.

A számitás ellenőrzése gyanánt szolgál az előző pontban emlitett számitás közös oldalu háromszögekből az ott megadott magyarázat szerint. Megjegyzendő, ha a háromszög feloldása alkalmával a közös oldal nem egyez, vagy különbsége nagyobb, mint a fent az összrendezőkre vonatkozólag megengedett, a hiba keresendő.

A hiba lehet vagy az előirásban, vagy a számitásban. E végből átvizsgálandó 1-ször a mérési kézikönyvben a középértékek és tájékozott irányok képzése, 2-szor azok helyes bevezetése a számitási füzetbe, 3-szor az alapul vett oldal és délszög helyessége, 4-szer a háromszög feloldásának helyessége. Ha ezen vizsgálat eredményre nem vezetne, akkor valamelyik irány elcserélt vagy hamis és a pont ezen irány elhagyásával más háromszögből számitandó.

A keresett pont összrendezőinek helyessége ellenőrizhető továbbá a következő módon:

A pontra mért de az összrendező számitáshoz fel nem használt irányok délszögei számitás utján meghatároztatnak, vagyis kiszámitható a pontszámitásra fel nem használt végleges pont és a keresett pont végleges összrendezőiből a két pontot összekötő irány délszöge Ezen délszög és az ismert pontról mért és tájékozott irányszög közötti különbség fogja mutatni, vajjon az uj pont összrendezői elfogadhatók-e?

A megitélésre alapul szolgál, hogy a különbségnek a 28. §-ban megszabott hibahatárt nem szabad tulhaladni, illetőleg a szögkülönbségnek nem szabad a keresett pont összrendezőiben ezen magyarázatban határul megszabott 0·10—0·15, illetve 0·20—0 25 ölnél nagyobb változást okozni.

A különbség hatása az összrendezőkre, a délszög számitáskor egyidejüleg kiszámitott oldal logaritmusából könnyen megállapitható.

Az összrendezők oldalmozdulása *(e)* a délszög változással (w) ugyanis egy kis háromszög egyik oldala, melynek másik oldala a két pont egymástól való távolsága *(t)*.

Ezen háromszögből elmozdulás

$$e = t \, tg \, \varpi.$$

Pl. a **8. számu minta** 1. oldalán a 771. pontnál alul bejegyzett értékek szerint

771. pontnál 173. pontra mért irány . . = 74—52—48

„ „ „ „ számitott délszög = 74—53—18

különbség w = 0—0—30.

A kiszámitott távolság logaritmusa, log. t = 2.840

log. tang w = 6.163

log e = 9.003

számértékben 0·1 öl, a mi elfogadható.

Ezen ellenőrzési számitás eredményei a pontszámitásnál a **8. számu minta** szerint feljegyzendők.

Megjegyeztetik, hogy az uj pont összrendezői az ellenőrző számitás előtt az 1. számu összrendezői jegyzékbe bevezetendők és onnét veendők az oldal és délszögszámitáshoz (**9. számu minta**), azon okból, hogy ezáltal az összrendezők jegyzékébe történt bevezetés helyessége ellenőriztessék.

Összrendezők számitása hátrametszés utján történő pontmeghatározásnál.

A hátrametszés utján történő pontmeghatározás többféle esete közül, jelen magyarázat csak a legegyszerübb esetet fogja tárgyalni, a mely a gyakorlatban leginkább előfordul.

Ezen eset az, a mikor egy pontról hozzá nem férhető pontokra méretnek iránysugarak, a mikor tehát mérések csak magán a meghatározandó ponton történnek.

A hátrametszés utján történő pontmeghatározáshoz legalább is 3 ismert pont szükséges. Ezen 3 pontra menő 3 iránysugár, az ismert pontokat összekötő 2 iránysugárral 2 háromszöget alkot, melyek mindegyikében a keresett pontnál levő szög van megmérve, a háromszög feloldáshoz szükséges másik szög számitás utján határozandó meg, az összrendezők számitásához szükséges délszög pedig a háromszög szögeinek kiszámitása után azok segélyével lesz levezetendő.

Ezen összes számitások a **8. számu minta** szerint történnek annak szemelőtt tartásával, hogy az ismeretlen szögek felkereséséhez szükséges számitások egy része, a háromszög feloldáshoz is felhasználható, ennek folytán a számitás menete ugy rendezendő be, hogy minden felhasználható adat kétszeres számitás elkerülése okából mindjárt a számitási nyomtatvány megfelelő helyére irassék.

Ennek folytán a számitás előirásánál és végrehajtásánál a követendő sorrendet és eljárást az ismeretlen szögek meghatározására szolgáló képlet (**8. számu minta** 2. rovata) állapitja meg.

Ezen képlet igy szól:

$$\text{tang } \frac{x-y}{2} = \text{tang } (45-\varphi) \text{ tang } \frac{x+y}{2}, \text{ amely képletben}$$

$$\text{tang } \varphi = \frac{a}{\sin \alpha} : \frac{b}{\sin \beta}$$

$$\frac{x+y}{2} = 180 - \frac{\alpha+\beta+\gamma}{2}$$

$$\gamma = \delta_{2,1} - \delta_{2,3}$$

Ezen adatok közül a (φ) segédszög kiszámitásához szükséges $\frac{a}{\sin \alpha}$ és $\frac{b}{\sin \beta}$ a háromszög feloldásához is szükséges, mert a és b nem más, mint az ismert pontok egymástól való távolsága, — az alapvonalak hossza —, α és β pedig a keresett pontnál levő mért szögek, a melyek a háromszög feloldáshoz első sorban szükségeltetnek.

(Megjegyeztetik, hogy a 8. számu minta 3. rovatában 4 háromszög feloldásra fentartott helyen a keresett pontnál levő szög mindig α-val, az alapvonal pedig a-val van jelezve, ha tehát ezen nyomtatványon hátrametszéssel lesz a pont számitandó, akkor a 2. háromszögben az α szög a hátrametszés képletében β-vel jelölt szöget jelenti, az a-val jelölt alapvonal pedig a képletben b-vel jelölt alapvonalat; ez különben félreértésre alig adhat okot).

Hogy a számitás a levezetett képletnek megfelelőleg történjék, a következők tartandók szem előtt:

a) a számitásra szolgáló két háromszög közül elsőnek előirandó a közös oldaltól balra eső háromszög, a meghatározandó pontról az ismert pont felé nézve, másodiknak a jobbra eső háromszög;

b) a háromszög sarokpontjainak előirása ugyanaz, mint a más módon meghatározott pontoknál t. i. első a keresett pont, második a meghatározó pontok felé nézve, a balról eső pont, harmadik a jobbról eső;

c) a sarokpontok előirása után bevezettetnek a meghatározó pontokat összekötő oldalak délszögei és az oldalak logaritmusai az ismert módon;

d) a háromszögben megmért szög (α) a 6. számu mérési kézikönyvből képeztetik és a keresett pont mellé iratik. A szög képzése mindig ugy történik, hogy a szög jobbszárából levonjuk a balszárt;

e) ezen előirás megtörténvén, kiszámittatik mindakét háromszögben a minta szerint az $\frac{a}{\sin \alpha}$ érték.

A további számitások x és y ismeretlen szögek kikeresésére a **8 számu minta** 2. rovatában foglalt példa szerint történnek.

Ezen számitásoknál figyelembe veendő, hogy a képlet szerint φ segédszög értékének 45 foknál kisebbnek kell lenni, ha negativ értékét el akar k kerülni, φ pedig 45 foknál kisebb lesz, ha $\frac{a}{\sin \alpha} : \frac{b}{\sin \beta}$ hányados az egységnél kisebb.

Ezt elérjük ugy, ha mindig a nagyobb $\frac{a}{\sin \alpha}$-t tesszük levonandónak, tekintet nélkül arra, hogy az az első háromszögben nagyobb-e vagy a másodikban; ezen kiválasztásnak eredménye az, hogy ha $\frac{a}{\sin \alpha}$ az első háromszögben kisebb, akkor a 2. rovatban foglalt képletből x és y értéke az idomnak megfelel, ha pedig az első háromszögekben $\frac{a}{\sin \alpha}$ nagyobb és osztandó helyett azt vesszük osztónak, akkor x és y az idomban felcserélve gondolandók.

Egyébként x és y kiszámitott értékeinek hovatartozandósága minden rajz nélkül is megállapitható. Ugyanis a kisebb $\frac{a}{\sin \alpha}$-hoz mindig a nagyobb logaritmus értékü szög és a nagyobb $\frac{a}{\sin \alpha}$-hoz mindig a kisebb logaritmus értékü szög tartozik;

f) az ismeretlen szögek kiszámitása után azok a 3. rovatba azon pont mellé vezettetnek be, a hová tartoznak, tehát mindig a közös oldaltól balra, illetve jobbra eső pont mellé, mig a háromszögek harmadik szöge az ismert kettőnek 180 fokból történő levonása utján képeztetik;

g) a szögek képeztetvén, a számitás ellenőrzésére képeztetnek azokból a délszögek a háromszög szögeinek az ismert délszögekhez történő hozzáadása, illetve abból való levonása utján.

Pl. 59. számu pontnál (8. számu minta 4. oldal) a 767—59 irány délszöge lesz

ha 767 — 764 délszöghöz = 207 — 39 — 56
hozzáadatik $+ \beta$ = 40 — 25 — 8
tehát 767 — 59 délszög = 248 — 5 — 4

764—59 irány délszöge pedig lesz

ha 764 — 767 délszögből = 27 — 39 — 56
levonatik γ szög = 23 — 33 — 22
tehát 764 — 59 délszög = 4 — 6 — 34

A délszögek képzésének ellenőrzésére szolgál, ha azokat egymástól, a 2-ikat a 3-ik sorba irottból, levonva α szöget kapjuk, vagyis

$$(4—6—34) — (248—5—4) = 116—1—30 = \alpha$$

a másik háromszögben is a délszögeket hasonlóképpen képezzük, a közös oldal délszögének egyezni kell, ha nem egyez, a számitásban hiba van.

h) A délszögek képezése után a háromszög feloldásával az oldalhosszak számittatnak ki, közös oldalnak két háromszögben egyezni kell, nem egyezés esetén a számitás ismétlendő.

i) A háromszög feloldása után az ismert módon kiszámittatnak az összrendezők. Az esetre, ha a közös oldal és közös délszög egyezése esetén az összrendezők két háromszögből számitva nem egyeznek, a számitást kell első sorban utánnézni. Ha az összrendezők számitásában nincsen hiba, akkor az az alappontok számitott oldalhosszában vagy délszögében keresendő.

k) Az összrendezők kiszámitásának befejezése után a ponton végzett mérések a megállapitott délszögekkel tájékoztatnak a 6. számu mérési kézikönyvben; a tájékozás megtörténte után a pont esetleg még egy jó meghatározást adó harmadik háromszögből is számitható, mint az a **8. számu minta** 4. oldalán látható. Ez esetben a számitásból kikerülő összrendezők számtani közepe veendő végleges összrendező értékül.

l) Miután azon esetre ha a hátrametszéssel meghatározott pont három iránya közül akár melyik hamis volna is, a hátrametszési feladat megoldható, de a pont meghatározása azért mégis teljesen hibás volna, azért és egyébként is ellenőrzésül mindenkor negyedik irány is mérendő, és annak délszöge kiszámittatván, a tájékozott irányszöggel összehasonlitandó.

n) Miután az esetre, ha a meghatározandó pont és a 3 meghatározó pont ugyanazon körön feküsznek, a hátrametszés bizonytalan értéket ad, a számitás előtt ezen eset mindig megvizsgálandó és pedig a két mért szög és az ismert oldalak által bezárt szög összeadása által, ha ezen szögek összege 180 fok, vagy közel 180^0, akkor a meghatározandó pont ugyanazon a körön van és a feladat egyértelmüleg meg nem oldható.

I. füzet.

9. számu minta a 18., 22. és 23. §-okhoz.

Csikvánd község.

| P_2-ről P_1-re menő délszög megállapitása | | |

P_2-ről P_1-re menő délszög megállapitása					$y_1 - y_2 =$	$x_1 - x_2 =$	$tg\,\alpha = \frac{y_1-y_2}{x_1-x_2}$	$a = \frac{\log \text{diff. } 0.1\text{-re } (\log (y_1-y_2)\text{-nél})}{\log \text{diff. } 1''\text{-re } (\log tg\alpha\text{-nál})}$	$b = \frac{\log \text{diff. } 0.1\text{-re } (\log (x_1-x_2)\text{-nél})}{\log \text{diff. } 1''\text{-re } (\log tg\alpha\text{-nál})}$	$S = \frac{y_1-y_2}{\sin\alpha} ha\,(y_1-y_2) > (x_1-x_2)$ $S = \frac{x_1-x_2}{\cos\alpha} ha\,(x_1-x_2) > (y_1-y_2)$	$\log a = \log \frac{\cos \delta_{2-1}}{10.\,S.\sin 1''}$ $\log b = \log \frac{(-\sin \delta_{2-1})}{10.\,S.\sin 1''}$ a és b előjeleit kapjuk, ha az (y_1-y_2) és (x_1-x_2) különbzeteknél mutatkozó előjelek helyett a következő negyed előjeleit vesszük
y_1-y_2	x_1-x_2	$tg\,\alpha$	Negyed	Délszög P_2-ről P_1-re δ_{2-1}			Ellenőrző számitás $\log [(y_1-y_2)+(x_1-x_2)] - \log [(x_1-x_2)-(y_1-y_2)] = \log tg\,\psi$ $\psi = \delta_{2-1} + 45^0$	$\log$ diff. 0.1-re $\log (y_1-y_2)$-nél / $\log$ diff. 1''-re $(\log tg\alpha$-nél)		$\log (y_1-y_2) - \log \sin\alpha = \log S$	$\log a \begin{cases} \log \cos \delta_{2-1} \\ +compl: \log 10.\sin 1'' \\ +compl: \log S \\ \log (-\sin \delta_{2-1}) \end{cases} \log b$
+	+	+	I	α							
+	−	−	II	$180^0 - \alpha$							
−	−	+	III	$180^0 + \alpha$							
−	+	−	IV	$360^0 - \alpha$							
A pont neve vagy száma					+ N / − K	+ D / − É		$\log$ diff. 0.1-re $\log (y_1-y_2)$-nél / $\log$ diff. 0.1-re $\log (x_1-x_2)$-nél / $\log$ diff. 1''-re $\log tg\alpha$-nál		$\log (x_1-x_2) - \log \cos\alpha = \log S$	
1					2		4	5		6	7

770	+	63 934·70	+	234·58	1·730 5400		2 640 7993	$\log a$ =
771	+	63 988·47	−	202·74	2·640 7993		9·996 7419	$\log \cos \delta$ =
	−	53·77	+	437·32	9·089 7407		2·644 0574	= 4.314 43
						a =		$cpl: \log S$ =
					α = 7-- 0—34			$\log (\sin \delta)$ =
Délszög: 771—770					= 352—59—26	b =		$\log b$ =
					= 172			a = b =
770	+	63 934·70	+	234·58	2·457 2610		2 485 7356	$\log a$ =
773	+	63 648·11	−	71·43	2·485 7356		9·863 2558	$\log \cos \delta$ =
	+	286·59	+	306·01	9·971 5254		2·622 4798	= 4.314 43
						a =		$cpl: \log S$ =
					α = 43—7—23			$\log (\sin \delta)$ =
Délszög: 773—770					= 43—7—23	b =		$\log b$ =
					= 223			a = b =
469	+	64 672·30	−	393·98	2·834 9481		2·834 9481	$\log a$ =
771	+	63 988·47	−	202·74	2·281 5787		9 983 6484	$\log \cos \delta$ =
	+	683·83	−	191·24	0·553 3694		2·851 2997	= 4.314 43
						a =		$cpl: \log S$ =
					α = 74—22—33			$\log (\sin \delta)$ =
Délszög: 771—469					= 105—37--27	b =		$\log b$ =
					= 285			a = b =
198	+	64 086·15	+	519·85	2.679 7367		2·679 7367	$\log a$ =
774	+	63 607·81	+	303·51	2·335 1368		9·959 5879	$\log \cos \delta$ =
	+	478·34	+	216·34	0·344 5999		2·720 1488	= 4.314 43
						a =		$cpl: \log S$ =
					α = 65—39—51			$\log (\sin \delta)$ =
Délszög: 774—198					= 65—39—51	b =		$\log b$ =
					= 245			a = b =
	+	478·34	+	216 34	2·841 7848			$\log a$ =
	+	216·34	−	478·34	2·418 3013			$\log \cos \delta$ =
	+	694·68	−	262·00	0·423 4835			= 4.314 43
						a =		$cpl: \log S$ =
					α = 69—20—09			$\log (\sin \delta)$ =
Délszög: (65—39—51)+(45—0—0) = 110—39—51					=	b =		$\log b$ =
								a = b =

Magyarázat a 9. számu mintához.

A *délszög és oldalszámitás* ezen minta képletei szerint történik. Pl. kerestetik 768—743 irány délszöge és 768—743 számu pontok távolsága (lásd minta első példája):

Előirandó először az 1. rovat első sorába a másodiknak emlitett pont 743, második sorba 768.

A 2. és 3. rovatba jön a 743 *sz.* pont sorába annak rendezője: $Y_1 = +\ 62758{\cdot}41$ és metszéke $X_1 = +\ 678{\cdot}95$.

A 768 pont sorába a 2. és 3. rovatba jön ezen pont rendezője $Y_2 = +\ 63908{\cdot}54$ és metszéke $X_2 = +\ 751{\cdot}54$.

Ezen összrendezők mindenkor az összrendezői jegyzékbol veendők. Ezután a 2. sorba irt értékek levonandók az első sorba irt értékekből az előjelek figyelembe vételével tehát 768 összrendezői levonandók 743-ból lesz: $Y_1 - Y_2 = -\ 1150{\cdot}13$ és $X_1 - X_2 = -\ 72{\cdot}59$ az algebrai levonás szabályai szerint.

(Megjegyeztetik, hogy délszög és oldalszámitás nagyon gyakran előforduló művelet, hasonló gyakori, egyforma számitásoknál hasznos bizonyos sorrendet tartani, azért szolgáljon szabályul, hogy mindenkor a 2. sorba irt pont összrendezői vonandók le az első sorba irt pont összrendezőiből és akkor a számitás, mindenkor egyformán a második pontról az első pontra irányuló délszöget szolgáltatja, jelen esetben tehát 768-ról—743-ra menő délszöget, a mi a „Délszög" sorba a pontok számainak előirásakor mindjárt előirható).

A levonás megtörténvén, felkerestetik $(Y_1 - Y_2) = 1150{\cdot}13$ logaritmusa $= 3.0607469$, a mi a 4. rovat 1. sorába és $(X_1 - X_2) = 72{\cdot}59$ logaritmusa $= 1.8608768$ a mi a 4. rovat 2. sorába irandó, a kettő különbsége $\log (Y_1 - Y_2) - \log (X_1 - X_2) = 1{\cdot}199\,8701 = \log \operatorname{tang} X$ a fejezet 4. rovatában foglalt képlet szerint; a melynek megfelelő szögérték a logaritmustáblázat tangens rovatából felkeresve $\alpha = 86 - 23 - 19$.

Ezen α szög szolgál a délszög képzésére a fejezet 1. rovatában foglalt utmutatás szerint, a mely a képezett két részösszrendező *előjelei* alapján mutatja, hogy a kérdéses oldal délszöge melyik szögnegyedben fekszik, és ennélfogva a logaritmustáblából nyert α hegyes szögből miként állitandó elő a keresett délszög értéke. Jelen esetben ugy $(Y_1 - Y_2)$ mint $(X_1 - X_2)$ értékei $(--)$ lévén, lesz 768—743 délszöge $= 180 + \alpha = 180 + (86 - 23 - 19) = 266 - 23 - 19$.

Az oldalhossz számitás a minta 6. rovatában történik, és pedig az oldalhossz (a két pont közötti vizszintes távolság) mindenkor az absolut értékre nézve nagyobb összrendezői különbségből számitandó.

Jelen példában a nagyobb összrendezői különbség $(Y_1 - Y_2) = 1150.13$

logaritmusa $\log (Y_1 - Y_2) = 3.0607469$

alatta $\log \sin \alpha = \log \sin 86 - 23 - 19 = 9.9991368$

$\log (Y_1 - Y_2) - \log \sin \alpha =$ távolság $\log S = 3.0616101$

Megjegyzendő: hogy (α) szögnek sinusa vagy cosinusa veendő a képlet szerint, és pedig ha $(Y_1 - Y_2)$ nagyobb, mint $(X_1 - X_2)$: a sinus, ha kisebb: (α) szög cosinusa; vagy a mi ugyanazt mondja: ha α szög 45 foknál nagyobb, veendő sinusa, ha 45 foknál kisebb, cosinusa vagy pótszögének $(90 - \alpha)$ sinusa. Ezen értékek a log. tangenshez tartozó (α) szög szögértékének felkeresésével egyidejüleg kerestetnek ki.

Az oldalhossz számértékére az összrendezők kiszámitásánál nincsen szükség, azért fel sem kerestetik. A távolság számértéke csak a mérési vonalhálózat kiszámitásakor keresendő fel.

A délszög és oldal ellenőrzése.

Az esetre, ha a délszög és az oldalhossz többszörös felhasználás által nem ellenőrizhető, pl. akkor, ha valamely pont csak egy háromszögből számitható, felmerülhet annak a szüksége, hogy a számitások alapját képező délszög és oldal helyességét ellenőrző számitás által biztositani kell.

Az ellenőrzés történhetik második számitó önnálló számitása utján, vagy a minta 4. rovatának fejezetében foglalt ellenőrző képlet szerint.

Ezen képlet levezetése a következő:

$$\text{tang}\,(\delta_{2,1} + 45^0) = \frac{1 + \text{tang}\,\delta_{2,1}}{1 - \text{tang}\,\delta_{2,1}} \text{ és}$$

$$\text{tang}\,\delta_{2,1} = \frac{Y_1 - Y_2}{X_1 - X_2} \text{ ezen értéket}$$

helyettesitve:

$$\text{tang}\,(\delta_{2,1} + 45^0) = \frac{1 + \dfrac{Y_1 - Y_2}{X_1 - X_2}}{1 - \dfrac{Y_1 - Y_2}{X_1 - X_2}} =$$

$$= \frac{(X_1 - X_2) + (Y_1 - Y_2)}{(X_1 - X_2) - (Y_1 - Y_2)}$$

Pl. a minta végén a 198. és 774. sz. pontok összrendezői különbségei a következők:

$$(X_1 - X_2) = +\,216.34$$
$$(Y_1 - Y_2) = +\,478.34$$

tehát $(X_1 - X_2) + (Y_1 - Y_2) = +\,694.68$ és

$$(X_1 - X_2) - (Y_1 - Y_2) = -\,262.00$$

A minta szerint a további számitás eredményeképp nyerjük, hogy

$$\alpha = 69 - 20 - 9, \text{ abból}$$

az 1. rovat fejezetében foglalt szabályok szerint a délszöget képezve, annak tekintetbe vételével, hogy

$(Y_1 - Y_2)$ előjele +

$(X_1 - X_2)$ „ −

lesz délszög $= 180 - \alpha = 180 - (69 - 20 - 9) =$

$= 110 - 39 - 51$

ha pedig 774—198 délszögéhez = 65—39—51

hozzáadatik 45

lesz ugyanazon eredmény = 110—39—51

tehát az ellenőrző délszög 45 fokkal különbözik az eredeti délszögtől a mint a levezetés kivánja.

Az oldal ellenőrzése ugy történik, ha a kisebb összrendezői különbségből is kiszámitjuk, figyelembe véve azonban, hogy az oldal logaritmusa ez esetben az utolsó számjegyekben nem fog teljesen egyezni. Tovább számitáshoz természetesen a nagyobb befogóból, azaz a nagyobb összrendező különbségből számitott oldalt kell használni.

10. számú táblázat a 19. és 29. §-hoz.

Az összerendezőknek a felvételi szelvényekre való átváltoztatási táblázata a budapesti összerendezői rendszerben.

N.				*K.*
I	*a*	0	*d*	I
	b	1 000	*c*	
	c	2 000	*b*	
	d	3 000	*a*	
II	*a*	4 000	*d*	II
	b	5 000	*c*	
	c	6 000	*b*	
	d	7 000	*a*	
III	*a*	8 000	*d*	III
	b	9 000	*c*	
	c	10 000	*b*	
	d	11 000	*a*	
IV	*a*	12 000	*d*	IV
	b	13 000	*c*	
	c	14 000	*b*	
	d	15 000	*a*	
V	*a*	16 000	*d*	V
	b	17 000	*c*	
	c	18 000	*b*	
	d	19 000	*a*	
VI	*a*	20 000	*d*	VI
	b	21 000	*c*	
	c	22 000	*b*	
	d	23 000	*a*	
VII	*a*	24 000	*d*	VII
	b	25 000	*c*	
	c	26 000	*b*	
	d	27 000	*a*	
VIII	*a*	28 000	*d*	VIII
	b	29 000	*c*	
	c	30 000	*b*	
	d	31 000	*a*	
IX	*a*	32 000	*d*	IX
	b	33 000	*c*	
	c	34 000	*b*	
	d	35 000	*a*	
X	*a*	36 000	*d*	X
	b	37 000	*c*	
	c	38 000	*b*	
	d	39 000	*a*	
XI	*a*	40 000	*d*	XI
	b	41 000	*c*	
	c	42 000	*b*	
	d	43 000	*a*	
XII	*a*	44 000	*d*	XII
	b	45 000	*c*	
	c	46 000	*b*	
	d	47 000	*a*	
XIII	*a*	48 000	*d*	XIII
	b	49 000	*c*	
	c	50 000	*b*	
	d	51 000	*a*	
XIV	*a*	52 000	*d*	XIV
	b	53 000	*c*	
	c	54 000	*b*	
	d	55 000	*a*	
XV	*a*	56 000	*d*	XV
	b	57 000	*c*	
	c	58 000	*b*	
	d	59 000	*a*	
N.				*K.*

N.				*K.*
XVI	*a*	60 000	*d*	XVI
	b	61 000	*c*	
	c	62 000	*b*	
	d	63 000	*a*	
XVII	*a*	64 000	*d*	XVII
	b	65 000	*c*	
	c	66 000	*b*	
	d	67 000	*a*	
XVIII	*a*	68 000	*d*	XVIII
	b	69 000	*c*	
	c	70 000	*b*	
	d	71 000	*a*	
XIX	*a*	72 000	*d*	XIX
	b	73 000	*c*	
	c	74 000	*b*	
	d	75 000	*a*	
XX	*a*	76 000	*d*	XX
	b	77 000	*c*	
	c	78 000	*b*	
	d	79 000	*a*	
XXI	*a*	80 000	*d*	XXI
	b	81 000	*c*	
	c	82 000	*b*	
	d	83 000	*a*	
XXII	*a*	84 000	*d*	XXII
	b	85 000	*c*	
	c	86 000	*b*	
	d	87 000	*a*	
XXIII	*a*	88 000	*d*	XXIII
	b	89 000	*c*	
	c	90 000	*b*	
	d	91 000	*a*	
XXIV	*a*	92 000	*d*	XXIV
	b	93 000	*c*	
	c	94 000	*b*	
	d	95 000	*a*	
XXV	*a*	96 000	*d*	XXV
	b	97 000	*c*	
	c	98 000	*b*	
	d	99 000	*a*	
XXVI	*a*	100 000	*d*	XXVI
	b	101 000	*c*	
	c	102 000	*b*	
	d	103 000	*a*	
XXVII	*a*	104 000	*d*	XXVII
	b	105 000	*c*	
	c	106 000	*b*	
	d	107 000	*a*	
XXVIII	*a*	108 000	*d*	XXVIII
	b	109 000	*c*	
	c	110 000	*b*	
	d	111 000	*a*	
XXIX	*a*	112 000	*d*	XXIX
	b	113 000	*c*	
	c	114 000	*b*	
	d	115 000	*a*	
XXX	*a*	116 000	*d*	XXX
	b	117 000	*c*	
	c	118 000	*b*	
	d	119 000	*a*	
N.				*K.*

N.				*K.*
XXXI	*a*	120 000	*d*	XXXI
	b	121 000	*c*	
	c	122 000	*b*	
	d	123 000	*a*	
XXXII	*a*	124 000	*d*	XXXII
	b	125 000	*c*	
	c	126 000	*b*	
	d	127 000	*a*	
XXXIII	*a*	128 000	*d*	XXXIII
	b	129 000	*c*	
	c	130 000	*b*	
	d	131 000	*a*	
XXXIV	*a*	132 000	*d*	XXXIV
	b	133 000	*c*	
	c	134 000	*b*	
	d	135 000	*a*	
XXXV	*a*	136 000	*d*	XXXV
	b	137 000	*c*	
	c	138 000	*b*	
	d	139 000	*a*	
XXXVI	*a*	140 000	*d*	XXXVI
	b	141 000	*c*	
	c	142 000	*b*	
	d	143 000	*a*	
XXXVII	*a*	144 000	*d*	XXXVII
	b	145 000	*c*	
	c	146 000	*b*	
	d	147 000	*a*	
XXXVIII	*a*	148 000	*d*	XXXVIII
	b	149 000	*c*	
	c	150 000	*b*	
	d	151 000	*a*	
XXXIX	*a*	152 000	*d*	XXXIX
	b	153 000	*c*	
	c	154 000	*b*	
	d	155 000	*a*	
XL	*a*	156 000	*d*	XL
	b	157 000	*c*	
	c	158 000	*b*	
	d	159 000	*a*	
XLI	*a*	160 000	*d*	XLI
	b	161 000	*c*	
	c	162 000	*b*	
	d	163 000	*a*	
XLII	*a*	164 000	*d*	XLII
	b	165 000	*c*	
	c	166 000	*b*	
	d	167 000	*a*	
XLIII	*a*	168 000	*d*	XLIII
	b	169 000	*c*	
	c	170 000	*b*	
	d	171 000	*a*	
XLIV	*a*	172 000	*d*	XLIV
	b	173 000	*c*	
	c	174 000	*b*	
	d	175 000	*a*	
XLV	*a*	176 000	*d*	XLV
	b	177 000	*c*	
	c	178 000	*b*	
	d	179 000	*a*	
N.				*K.*

N.				*K.*
XLVI	*a*	180 000	*d*	XLVI
	b	181 000	*c*	
	c	182 000	*b*	
	d	183 000	*a*	
XLVII	*a*	184 000	*d*	XLVII
	b	185 000	*c*	
	c	186 000	*b*	
	d	187 000	*a*	
XLVIII	*a*	188 000	*d*	XLVIII
	b	189 000	*c*	
	c	190 000	*b*	
	d	191 000	*a*	
XLIX	*a*	192 000	*d*	XLIX
	b	193 000	*c*	
	c	194 000	*b*	
	d	195 000	*a*	
L	*a*	196 000	*d*	L
	b	197 000	*c*	
	c	198 000	*b*	
	d	199 000	*a*	
LI	*a*	200 000	*d*	LI
	b	201 000	*c*	
	c	202 000	*b*	
	d	203 000	*a*	
LII	*a*	204 000	*d*	LII
	b	205 000	*c*	
	c	206 000	*b*	
	d	207 000	*a*	
LIII	*a*	208 000	*d*	LIII
	b	209 000	*c*	
	c	210 000	*b*	
	d	211 000	*a*	
LIV	*a*	212 000	*d*	LIV
	b	213 000	*c*	
	c	214 000	*b*	
	d	215 000	*a*	
LV	*a*	216 000	*d*	LV
	b	217 000	*c*	
	c	218 000	*b*	
	d	219 000	*a*	
LVI	*a*	220 000	*d*	LVI
	b	221 000	*c*	
	c	222 000	*b*	
	d	223 000	*a*	
LVII	*a*	224 000	*d*	LVII
	b	225 000	*c*	
	c	226 000	*b*	
	d	227 000	*a*	
LVIII	*a*	228 000	*d*	LVIII
	b	229 000	*c*	
	c	230 000	*b*	
	d	231 000	*a*	
LIX	*a*	232 000	*d*	LIX
	b	233 000	*c*	
	c	234 000	*b*	
	d	235 000	*a*	
LX	*a*	236 000	*d*	LX
	b	237 000	*c*	
	c	238 000	*b*	
	d	239 000	*a*	
N.				*K.*

E.				D.
32	*i*	0	*e*	33
	h	800	*f*	
	g	1 600	*g*	
	f	2 400	*h*	
	e	3 200	*i*	
31	*i*	4 000	*e*	34
	h	4 800	*f*	
	g	5 600	*g*	
	f	6 400	*h*	
	e	7 200	*i*	
30	*i*	8 000	*e*	35
	h	8 800	*f*	
	g	9 600	*g*	
	f	10 400	*h*	
	e	11 200	*i*	
29	*i*	12 000	*e*	36
	h	12 800	*f*	
	g	13 600	*g*	
	f	14 400	*h*	
	e	15 200	*i*	
28	*i*	16 000	*e*	37
	h	16 800	*f*	
	g	17 600	*g*	
	f	18 400	*h*	
	e	19 200	*i*	
27	*i*	20 000	*e*	38
	h	20 800	*f*	
	g	21 600	*g*	
	f	22 400	*h*	
	e	23 200	*i*	
26	*i*	24 000	*e*	39
	h	24 800	*f*	
	g	25 600	*g*	
	f	26 400	*h*	
	e	27 200	*i*	
25	*i*	28 000	*e*	40
	h	28 800	*f*	
	g	29 600	*g*	
	f	30 400	*h*	
	e	31 200	*i*	
24	*i*	32 000	*e*	41
	h	32 800	*f*	
	g	33 600	*g*	
	f	34 400	*h*	
	e	35 200	*i*	
23	*i*	36 000	*e*	42
	h	36 800	*f*	
	g	37 600	*g*	
	f	38 400	*h*	
	e	39 200	*i*	
22	*i*	40 000	*e*	43
	h	40 800	*f*	
	g	41 600	*g*	
	f	42 400	*h*	
	e	43 200	*i*	
21	*i*	44 000	*e*	44
	h	44 800	*f*	
	g	45 600	*g*	
	f	46 400	*h*	
	e	47 200	*i*	
20	*i*	48 000	*e*	45
	h	48 800	*f*	
	g	49 600	*g*	
	f	50 400	*h*	
	e	51 200	*i*	
E.				D.

E.				D.
19	*i*	52 000	*e*	46
	h	52 800	*f*	
	g	53 600	*g*	
	f	54 400	*h*	
	e	55 200	*i*	
18	*i*	56 000	*e*	47
	h	56 800	*f*	
	g	57 600	*g*	
	f	58 400	*h*	
	e	59 200	*i*	
17	*i*	60 000	*e*	48
	h	60 800	*f*	
	g	61 600	*g*	
	f	62 400	*h*	
	e	63 200	*i*	
16	*i*	64 000	*e*	49
	h	64 800	*f*	
	g	65 600	*g*	
	f	66 400	*h*	
	e	67 200	*i*	
15	*i*	68 000	*e*	50
	h	68 800	*f*	
	g	69 600	*g*	
	f	70 400	*h*	
	e	71 200	*i*	
14	*i*	72 000	*e*	51
	h	72 800	*f*	
	g	73 600	*g*	
	f	74 400	*h*	
	e	75 200	*i*	
13	*i*	76 000	*e*	52
	h	76 800	*f*	
	g	77 600	*g*	
	f	78 400	*h*	
	e	79 200	*i*	
12	*i*	80 000	*e*	53
	h	80 800	*f*	
	g	81 600	*g*	
	f	82 400	*h*	
	e	83 200	*i*	
11	*i*	84 000	*e*	54
	h	84 800	*f*	
	g	85 600	*g*	
	f	86 400	*h*	
	e	87 200	*i*	
10	*i*	88 000	*e*	55
	h	88 800	*f*	
	g	89 600	*g*	
	f	90 400	*h*	
	e	91 200	*i*	
9	*i*	92 000	*e*	56
	h	92 800	*f*	
	g	93 600	*g*	
	f	94 400	*h*	
	e	95 200	*i*	
8	*i*	96 000	*e*	57
	h	96 800	*f*	
	g	97 600	*g*	
	f	98 400	*h*	
	e	99 200	*i*	
7	*i*	100 000	*e*	58
	h	100 800	*f*	
	g	101 600	*g*	
	f	102 400	*h*	
	e	103 200	*i*	
E.				D.

E.				D.
6	*i*	104 000	*e*	59
	h	104 800	*f*	
	g	105 600	*g*	
	f	106 400	*h*	
	e	107 200	*i*	
5	*i*	108 000	*e*	60
	h	108 800	*f*	
	g	109 600	*g*	
	f	110 400	*h*	
	e	111 200	*i*	
4	*i*	112 000	*e*	61
	h	112 800	*f*	
	g	113 600	*g*	
	f	114 400	*h*	
	e	115 200	*i*	
3	*i*	116 000	*e*	62
	h	116 800	*f*	
	g	117 600	*g*	
	f	118 400	*h*	
	e	119 200	*i*	
2	*i*	120 000	*e*	63
	h	120 800	*f*	
	g	121 600	*g*	
	f	122 400	*h*	
	e	123 200	*i*	
1	*i*	124 000	*e*	64
	h	124 800	*f*	
	g	125 600	*g*	
	f	126 400	*h*	
	e	127 200	*i*	
		128 000	*e*	65
		128 800	*f*	
		129 600	*g*	
		130 400	*h*	
		131 200	*i*	
		132 000	*e*	66
		132 800	*f*	
		133 600	*g*	
		134 400	*h*	
		135 200	*i*	
		136 000	*e*	67
		136 800	*f*	
		137 600	*g*	
		138 400	*h*	
		139 200	*i*	
		140 000	*e*	68
		140 800	*f*	
		141 600	*g*	
		142 400	*h*	
		143 200	*i*	
		144 000	*e*	69
		144 800	*f*	
		145 600	*g*	
		146 400	*h*	
		147 200	*i*	
		148 000	*e*	70
		148 800	*f*	
		149 600	*g*	
		150 400	*h*	
		151 200	*i*	
		152 000	*e*	71
		152 800	*f*	
		153 600	*g*	
		154 400	*h*	
		155 200	*i*	
E.				D.

E.				D.
		156 000	*e*	72
		156 800	*f*	
		157 600	*g*	
		158 400	*h*	
		159 200	*i*	
		160 000	*e*	73
		160 800	*f*	
		161 600	*g*	
		162 400	*h*	
		163 200	*i*	
		164 000	*e*	74
		164 800	*f*	
		165 600	*g*	
		166 400	*h*	
		167 200	*i*	
		168 000	*e*	75
		168 800	*f*	
		169 600	*g*	
		170 400	*h*	
		171 200	*i*	
		172 000	*e*	76
		172 800	*f*	
		173 600	*g*	
		174 400	*h*	
		175 200	*i*	
		176 000	*e*	77
		176 800	*f*	
		177 600	*g*	
		178 400	*h*	
		179 200	*i*	
		180 000	*e*	78
		180 800	*f*	
		181 600	*g*	
		182 400	*h*	
		183 200	*i*	
		184 000	*e*	79
		184 800	*f*	
		185 600	*g*	
		186 400	*h*	
		187 200	*i*	
		188 000	*e*	80
		188 800	*f*	
		189 600	*g*	
		190 400	*h*	
		191 200	*i*	
		192 000	*e*	81
		192 800	*f*	
		193 600	*g*	
		194 400	*h*	
		195 200	*i*	
E.				D.

II. számu minta a 36. és 44. §-okhoz.

M. kir. országos kataszteri felmérés.

Csikvánd község sokszögelése.

Hosszmérések kézikönyve.

19.....

A hosszakat mérte acélmérőszalaggal:

N. N.

m. kir. kataszteri mérnöksegéd.

II. számu minta a 36. és 44. §-okhoz.

Hosszmérés		A távolság			Lejtési szög	Vizszintesre átszámitott távolság	Jegyzet
		az első	a második	közép értéke			
		méréskor					
ponttól	pontig	öl	öl				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	202	107·16	107·14	107·15			
202	26	33·17	33·16	33·16			
26	197	145·45	145·42	145·43			
197	196	174·15	174·15	174·15			
196	152	192·59	192·63	192·61			
152	153	162·95	162·95	162·95			
153	154	344·62	344·62	344·62			
9	74	189·80	189·82	189·81			
9	75	272·57	272·63	272·60			

12. számú minta a 40. §-hoz. 1. füzet.

Csikvánd község sokszögelése.

1. számú sokszögvonal.

A pont neve vagy száma	Törési szög β_n Délszög $\delta_n=\delta_{n-1}+\beta_n\pm180^0$ °	'	"	Távolság	log sin δ_n log s_n log cos δ_n	log s_n sin δ_n log s_n cos δ_n	Rendező különbség $\Delta y_{n=}s_n \sin\delta_n$ +	−	Metszék különbség $\Delta x_{n=}s_n\cos\delta_n$ +	−	Végleges rendező $Y_{n=}Y_{n-1}+\Delta y_{n-1}$	Végleges metszék $X_{n=}X_{n-1}+\Delta x_{n-1}$	Jegyzet
1	2			3	4	5	6		7		8	9	10
											4.		
δ (4, 743)	299	51	6								+63 171·23	+ 441·90	
			−13		9·95 972						3.		
(4)	125	51	20		2·36 154	2·32 126	+13		+10				
3	65	42	13	229·90	9·61 434	1·97 588	209·54	−	94·60	−	+63 380·90	+ 536·60	
			−12		9·95 268						17. csomópont előleges összrendezői		
(3)	178	2	20		2·16 489	2·11 757	+8		+6				
17	63	44	21	146·18	9·64 592	1·81 081	131·09	−	64·69	−	+63 511·86	+ 601·19	
				376·08			+340·63		+159·29		17. csomópont végleges összrendezői		
δ (4, 743) +[β]=	603	44	46			kell	+340·84		+159·45		+63 512·07	+ 601·35	
−(n−1)180°	540					különbség	+0·21		+0·16				
Előleges délszög											$(Y_{17}-Y_4)=$	$(X_{17}-X_4)=$	
δ (3, 17)	63	44	46								+ 340·84	+ 159·45	
Végleges delszög													
δ (3, 17)	63	44	21			$dh=\sqrt{}$	$(dy)^2+(dx)^2=\sqrt{}$		$0·21^2+0·16^2=0·$		26		
											I. (0·42)		
különbség [δ—(δ)]		−	25		Jegyzet: A rendes számitásban ezen képlet felirása nem szükséges, elég a végeredmény.								

2. számú sokszögvonal.

											1.		
δ (1, 764)	14	39	22								+63 501·69	+ 460·28	
			−− 9		9·608 93								
(1)	9	19	25		1·757 85	1·366 78			+3		18.		
18	23	58	38	57·26	9·960 81	1·718 66	23·27	−	52·32	−	+ 63 524·96	+ 512·63	
			− 9		9·157 70						17. csomópont előleges összrendezői		
(18)	147	45	30		1·952 31	1·110 01		− 1	+5				
17	351	43	59	89·60	9·995 46	1·947 77	−	12·88	88·67	−	+63 512·08	+ 601·27	
			− 8	146·86			+10·39		+140·99		17. csomópont végleges összrendezői		
(17)	72	0	30			kell	+10·38		+141·07				
3	243	44	21			különbseg	−0·01		+ 0·08		+63 512·07	+ 601·35	
δ (1, 764)											$(Y_{17}-Y_1)=$	$(X_{17}-X_1)=$	
+ [β] =	243	44	47								+ 10·38	+ 141·07	
−(n−1) 180	360												
Előleges délszög													
(δ) (17, 3)	243	44	47										
Végleges délszög													
δ (17, 3)	243	44	21			$dh=\sqrt{}$	$(dy)^2+(dx)^2=\sqrt{}$		$(0·01)^2+(0·08)^2=0·$		08		
											I. (0·20)		
különbség [δ—(δ)]		−	26										

3. számú sokszögvonal.

A pont neve vagy száma	Törési szög β_n Délszög $\delta_n = \delta_{n-1} + \beta_n \pm 180^0$ °	'	"	Távolság	log sin δ_n / log s_n / log cos δ_n	log s_n sin δ_n / log s_n cos δ_n	Rendező különbség $\Delta y_{n=} s_n \sin \delta_n$ +	−	Metszék különbség $\Delta x_{n=} s_n \cos \delta_n$ +	−	Végleges rendező $Y_n = Y_{n-1} + \Delta y_{n-1}$	Végleges metszék $X_n = X_{n-1} + \Delta x_{n-1}$	Jegyzet
1	2			3	4	5	6		7		8	9	10
δ (15,774)	192	41	38								15. +63 690·16	+ 669·22	
		+	14		9·981 82								
(15)	60	50	30		1·874 48	1·856 30					16.		
16	253	32	22	74·90	9·452 35	1·326 83	—	71·83	—	21·22	+ 63 618·31	+ 647·99	
		+	14		9·961 74								
(16)	172	45	30		2·064 46	2·026 20					17. csomópont előleges összrendezői		
17	246	18	6	116·00	9·604 12	1·668 58	—	106·22	—	46·62	+63 512·11	+ 601·38	
		+	15	190·90				−178·05		−67·84			
(17)	177	26	0			kell		−178·09		−67·87	17. csomópont végleges összrendezői		
3	243	44	21			különbség		−0·04		−0·03	+63 512·07	+ 601·35	
δ (15,774) + [β] = −(n−1)180	603	43	38								$(Y_{17} - Y_{15}) =$	$(X_{17} - X_{15}) =$	
	360										− 178·09	− 67·87	
Előleges délszög (δ) (17, 3)	243	43	38			$dh = \sqrt{(dy)^2 + (dx)^2} = \sqrt{(0·04)^2 + (0·03)^2} =$					0·05		
Végleges délszög δ (17, 3)	243	44	21								1. (0.25)		
különbség [δ − (δ)]		+	43										

4. számú sokszögvonal.

δ (9,766)	10	26	50								9. +63 398·40	+ 683·62	
			+6		9.903 23								
(9)	116	23	45		1.614 90	1.518 13					20.		
20	126	50	41	41·20	9.777 89	1.392 79	32·97	—	—	24·70	+63 431·36	+658·92	
			+6		9.980 16								
(20)	160	20	20		1.638 69	1.618 85					19.		
19	107	11	7	43·52	9.470 52	1.109 21	41·58	—	—	12·86	+63 472·92	+646·06	
			+7		9.818 83								
(19)	211	25	50		1.774 15	1.592 98				+ 1	17. csomópont előleges összrendezői		
17	138	47	4	59·45	9.876 35	1.650 50	39·17	—	—	44·72	+63 512·12	+ 601·34	
			+7	144·17			+113·72			−82·28			
(17)	284	57	10			kell	+113·67			−82·27	17. csomópont végleges összrendezői		
3	243	44	21			különbség	− 0·05			+0·01	+63 512·07	+ 601·35	
δ (9,766) + [β] = −(n−1) 180°	783	43	55								$(Y_{17} - Y_9) =$	$(X_{17} - X_9) =$	
	540										+ 113·67	− 82·27	
Előleges délszög (δ) (17, 3)	243	43	55			$dh = \sqrt{(dy)^2 + (dx)^2} = \sqrt{(0·05)^2 + (0·01)^2} =$					0·05		
Végleges délszög δ (17, 3)	243	44	21								I. (0·20)		
különbség [δ − (δ)]		+	26										

17. számú csomópont végleges délszögeinek és összrendezőinek képzése.

	A pont neve vagy száma	Törési szög β_n / Délszög $\delta_n = \delta_{n-1} + \beta_n \pm 180°$ °	'	"	Távolság	$\log \sin \delta_n$ / $\log s_n$ / $\log \cos \delta_n$	$\log s_n \sin \delta_n$ / $\log s_n \cos \delta_n$	Rendező különbség $\Delta y_n = s_n \sin \delta_n$ +	−	Metszék különbség $\Delta x_n = s_n \cos \delta_n$ +	−	Végleges rendező $Y_n = Y_{n-1} + \Delta y_{n-1}$	Végleges metszék $X_n = X_{n-1} + \Delta x_{n-1}$	Jegyzet
	1	2			3	4	5	6		7		8	9	10
n	súly = $p = 10/n$	δ (17, 3)			δ p					[s]	súly = $p = \frac{100}{[s]}$	17. csomópont előleges összrendezői:		
					5(4-46)							+63 511·86	+601·19	
2	5·0	243	44	46	23—50					376	0·3	0·558	0·057	
					3·3 (4-47)							+63 512·08	+601·27	
3	3·3	243	44	47	15—47					147	0·7	1·456	0·189	
					3·3 (3—38)							+63 512·11	+601·38	
3	3·3	243	43	38	11—59					191	0·5	1·055	0·190	
					2·5 (3—55)							+63 512·12	+601·34	
4	2·5	243	43	55	9—48					144	0·7	1·484	0·238	
	[p] = 14·1				[δp] =	61′ − 24″ : 14·1 = 4 − 21					[p] = 2·2	4·553 : 2·2 17. végleges +63 512·07	0·774 : 2·2 összrendezői +601·35	
	Végleges délszög δ 17, 3	243	44	21										

10. számú sokszögvonal.

	δ (9, 765)	292	26	49								9. +63 398·40	+683·62
				−11		9·813 33	2·248 86						
	(9)	26	58	0		2·435 53			−08	+07		75.	
	75	319	24	38	272·60	9 880 47	2·316 00	—	177·36	207·02	—	+63 220·96	+890·71
				−10		9·359 86	1·300 43						
	(75)	207	21	10		1·940 57			−03	+02		76.	
	76	346	45	38	87·21	9·988 30	1·928 87	—	19·97	84·89	—	+63 200·96	+975·62
				−11		9·523 08	1·960 67						
	(76)	173	45	45		2·437 59			−09	+07		77.	
	77	340	31	12	273·90	9·974 40	2·411 99	—	91·34	258·22	—	+63 109·53	+1 233·91
				−11	633·71		[Δy] és kell	[ΔX]	−288·67	+550·13			
	(77) 8	2	22	45					−288·87	+550·29		$(Y_{77} - Y_9) =$	$(X_{77} - X_9) =$
	δ (77, 8)	162	53	46			különbség		−0·20	+0 16		− 288·87	+ 550·29
	δ (9, 765) + [β] = $(n-1)180°$	702	54	29									
		540				$dh = \sqrt{(dy)^2} + (dx)^2 = \sqrt{}$		(0·20)²	+ (0·16)²	= 0·26			
	levezetett délszög									1. (0·66)			
	(δ) (77, 8)	162	54	29									
	δ − (δ) különbség		—	43									
	megengedett különbség				$1·5\sqrt{n} = 3'$								

11. számú sokszögvonal.

	δ (74, 9)	139	24	38								74. +63 274·85	+827·82
				−13		9·992 51	1·987 84					73.	
	(74)	299	59	0		1·995 33		+02		+01			
	73	79	23	25	98·93	9·265 04	1·260 37	97·24	—	18·21	—	+63 372·11	+846·04
				−13		9·953 50	2·007 08					71.	
	(73)	164	34	10		2·053 58		+02		+02			
	71	63	57	22	113·13	9·642 53	1·696 11	101·64	—	49·67	—	+63 473·77	+895·73
				−13		9·970 46	1·853 89					70.	
	(71)	185	9	15		1·883 43		+02		+01			
	70	69	6	24	76·46	9·552 24	1·435 67	71·43	—	27·27	—	+63 545·22	+923 01
				−13		9·915 27	1·795 97					58.	
	(70)	166	15	30		1·880 70		+02		+01			
	58	55	21	41	75·98	9·754 66	1·635 36	62·51	—	43·29	—	+63 607·75	+966·31
				−12				+332·82		+138·44			
	(58)	115	43	20			kell	+332·90		+138·49		$(Y_{58} - Y_{74}) =$	$(X_{58} - X_{74}) =$
	59	351	4	49	364·50		különbség	+0·08		+0·05		+332·90	+138·49
	δ (74, 9) + [β] = $(n-1)180$	1071	5	53									
		720				$dh = \sqrt{(dy)^2 + (dx)^2}$		$= \sqrt{(0·08)^2 +}$		$(0·05)^2 =$	0·09		
	levezetett délszög	351	5	53							I. (0·41)		
	különbség	δ − (δ)	=	—	64								

Magyarázat a 12. számu mintához.

A sokszögpontok összrendezőinek kiszámitása.

A sokszögvonalak lehetnek:

a) kezdő- és végpontjukon irány és összrendező csatlakozással bekapcsoltak (megkötött sokszögvonalak);

b) végpontjukon csak összrendező csatlakozással bekapcsoltak (például csatlakozás magas ponthoz vagy fajelhez);

c) egymást keresztező sokszögvonalak (csomópontok);

d) csak egyik végükön megkötött sokszögvonalak (szabad sokszögvonalak);

e) magas pontok közé kapcsolt sokszögvonalak délszögcsatlakozás nélkül.

A sokszögvonalak törési pontjainak összrendezői kiszámitásához szükséges:

1. a sokszögoldalak délszögeinek megállapitása;

2. a megállapitott délszögek és a megmért oldalakból a részösszrendezők kiszámitása;

3. ezen részösszrendezőkkel, a csatlakozás követelte javitás figyelembevétele után, a sarokpontok végleges összrendezőinek megállapitása.

A délszög és a 3. alatti összrendező megállapitás az *a)*—*e)* alatt felsorolt különböző sokszögvonalak szerint különböző lévén, az alább külön-külön tárgyaltatik.

a) Megkötött sokszögvonalak.

A megkötött sokszögvonalaknál a vonal kezdő és végpontja meghatározott végleges pontok, a melyekről külső pontokra közvetlenül vagy közvetve irányok voltak mérhetők és ezáltal délszögcsatlakozás létesithető.

A délszögcsatlakozás lehet közvetlen vagy közvetett.

Közvetlen akkor, ha a vonal két végpontja álláspont, a melyekről külső meghatározott pontokra irányok közvetlenül mérhetők.

Közvetett akkor, ha a csatlakozó pontok egyike vagy mind a ketteje magaspont, a melyeken szögmérés nem végezhető, de a melyek közelében fekvő sokszögpontról meghatározott külső pont is mérhető.

A délszög- és összrendező-csatlakozás létesitése ez utóbbi esetben a szakasz végén fog megmagyaráztatni.

A továbbiakra nézve, akár közvetlen, akár közvetett módon történik a megkötött sokszögvonalaknál az összrendező- és délszög-csatlakozás, a számitási eljárás egyforma és a sokszögvonal ugyanazon feltételeknek tartozik megfelelni.

Ezen feltételek a következők:

1. A kezdő délszöghöz hozzáadva a sokszögvonalhoz tartozó törési pontokon mért törési szögeket, eredményül a záró délszögnek kell kiadódnia.

A szögmérésekben rejlő mérési hibák folytán mutatkozó eltérés, a mely $1{\cdot}5\sqrt{n}$-nél, illetőleg városokban ennek 25‰-ánál nagyobb nem lehet, az egyes törési szögekre egyenletesen elosztandó.

2. A kezdőpont összrendezőihez hozzáadva a megfelelő előjellel a sokszögpontok részösszrendezőit, azaz minden egyes sokszögoldalnak az összrendezői rendszer főtengelyére számitott vetületeit ($\triangle y$, $\triangle x$) eredményül a záró pont összrendezőinek kell kiadódnia.

A mutatkozó és a megengedett hibahatáron belül maradó eltéres az egyes összrendezőkre, a sokszögoldalak mért hosszának arányában elosztandó.

A csatlakozáskor mutatkozó szöghiba és az összrendezői hiba külön-külön lesz elosztva és pedig először a szöghiba osztatik el, azután az ilymódon megjavitott törési szögek segélyével képezett délszögekből számitott részösszrendezőkben mutatkozó összrendezői hiba. Ezek szerint a megkötött sokszögvonalaknál az összrendezői számitás a következő részekre oszlik:

1. a sokszögoldalok délszögeinek megállapitása a csatlakozásban mutatkozó szöghiba elosztásával;

2. a részösszrendezők kiszámitása és azok összegezése után az összrendezői csatlakozás hibájának elosztása;

3. a hibaelosztás után a sokszögpontok végleges összrendezőinek megállapitása.

A számitás menete a következő:

Délszögek képzése.

A délszögek képzését a **6. számu mérési kézikönyvben** a középértékek megállapitása és a törési szögek képzése előzi meg.

A középértékek a 6. számu mintához füzött magyarázatban leirt módon állapittatnak meg.

A törési szögek képzése a 6. számu minta 20. oldalán foglalt 75., 76. stb. számu pontoknál látható példa szerint történik.

A törési szög képzésénél megjegyzendő, hogy az mindig a sokszögpontnál a 2. számu számitási vázlaton nyillal jelzett számitási irány baloldalán levő szög. Képzése tehát ugy történik, hogy a hátramenő irány az előre menő irányból levonatik.

Pl. a 10. számu sokszögvonalnál a vonal kezdőpontja a 9. számu pont, közbeeső sokszögpontok 75, 76, zárópont 77. A vonal számitási iránya 9—75—76—77, a külső pontokra mért irányok 9—765 és 77—8.

Az első törési szög a 9. pontnál van és pedig 9—765 kezdő irány és 9—75 sokszögoldal között,

itt a hátra irány (9, 765)=103—39—30

az előre irány (9, 75)=130—37—30

törési szög (β) 9-nél=(β_9)= (előre—hátra)=26—58—0

(lásd 6. számu minta 22. oldalán).

Ugyanott a 75. számu pontnál:

hátra irány (75, 9)= 24—39—10

előre irány (75, 76)=232— 0—20

törési szög 75-nél=(β_{75})= (előre—hátra)=207—21—10. (lásd 6. számu minta 20. oldalán.)

Hasonló módon történik a 10. számu sokszögvonal többi törési szögeinek képzése is.

A törési szögek képzése után következik a délszögek képzése.

A délszögek képezése a **12. számu minta** szerint a sokszögpontok összrendezőinek kiszámitására rendelt nyomtatványon történik.

Ezen minta szerint a minta első rovatába előirt sokszögpontok mellé a 2. rovatba bejegyeztetik a kezdő pont mellé a kezdő pontról a külső pontra számitott délszög. Pl. a 10. számu sokszögvonalnál az első rovatba irt kezdőpont 9 és a megirányzott külső pont 765. száma mellé a második rovatba délszög $=\delta$ (9, 765)=292—26—49. (A délszög veendő a számitott délszögek és oldalok jegyzékéből **7. számu minta**).

Azután bejegyeztetik a mintán zárjelbe tett sokszögpontok mellé a megfelelő törési szög, a 6. számu mérési kézikönyvből; igy tehát a (9) pont mellé β_9=26—58—0, a (75) mellé, β_{75}=207—21—10 és igy tovább, végül a záró pontról a megirányzott külső pont száma mellé a záró végleges délszög,

tehát jelen esetben a 8. számu pont mellé, δ (77, 8) =162—53—46.

Ezen délszögek és törési szögek bejegyeztetvén, a kezdő délszöghöz hozzáadatnak az egyes törési szögek, a záró délszög kivételével.

Ezek összege a például használt 10. számu sokszögvonalnál . . . . . = 702 — 54 — 29

ezen összegből levonandó később megmagyarázandó okból $(n-1)$ 180 fok, a hol (n) a törési szögek számát jelenti, tehát jelen esetben a mikor $n=4$, levonandó

$3 \times 180 = 540 - 0 - 0$

eredmény: előleges délszög = 162 — 54 — 29

a (77, 8)-ra számitott végleges délszög . . . . . = 162 — 53 — 46

különbség (végleges-előleges) = — 43

megengedett különbség $1{\cdot}5\sqrt{n}$ percz $= 1{\cdot}5\sqrt{4} = 3$ percz.

Miután tehát a mutatkozó különbség a megengedett határon belül van az a 4 törési szögre egyenlően elosztatik és pedig $\frac{43}{4} = 11 + 11 + 11 + 10$ minden egyes szögre. Ezen javitás előjele egyenlő a különbség előjelével, tehát jelen estben (—) vagyis minden egyes törési szög a kimutatott javitással kisebbitendő.

A különbség elosztása után következik a délszögek képzése. Az első délszög δ (9—75) = δ (9, 765) + β_9.

Lesz tehát az 1. délszög δ (9, 765) = 292 — 26 — 49

$+ \beta_9$ = 26 — 57 — 49

δ (9, 75) = 319 — 24 — 38

A 2. délszög:

δ (75, 76) = δ (75, 9) + β_{75}, de

δ (75, 9) = δ (9, 75) ± 180 tehát

δ (75, 76) = δ (9, 75) ± 180 + β_{75}, vagyis

=(319 — 24 — 38) ± 180 + (207 — 21 — 0) = (139 — 24 — 38) + (207 — 21 — 0) = (346 — 45 — 38).

A 3. délszög:

$$\delta(76,\ 77) = \delta(76,.75) + \beta_{76},\ \text{de}$$

$$\delta(76,\ 75) = \delta(75,\ 76) \pm 180,\ \text{tehát}$$

$$\delta(76,\ 77) = \delta(75,\ 76) \pm 180 + \beta_{76} = (346 - 45 - 38) \pm 180 + 173 - 45 - 34 = 166 - 45 - 38 + 173 - 45 - 34 = 340 - 31 - 12$$

A 4. délszög:

$$\delta(77,\ 8) = \delta(77,\ 76) + \beta_{77},\ \text{de}$$

$$\delta(77,\ 76) = \delta(76,\ 77) \pm 180,\ \text{tehát}$$

$$\delta(77,\ 8) = \delta(76,\ 77) \pm 180 + \beta_{77} = (340 - 31 - 12) \pm 180 + (2 - 22 - 34) = (160 - 31 - 12) + (2 - 22 - 34) = 162 - 53 - 46$$ egyenlő a záró délszög számitott értékével.

Ezen levezetésből látható egyuttal miért kell a kezdő délszög és a törési szögek összegéből $(n-1)$ 180 fokot levonni, hogy a záró délszög előleges értékét nyerjük.

Ugyanis a számpéldában bemutatott délszögképzés szerint a számok helyett betüket véve, a levezetés a következő: ha a délszögeket sorszám szerint δ_2, δ_1 stb.-vel és a törési szögeket β_1, β_2, β_3-al jelöljük:

$$\begin{aligned}
\delta_1 &= \delta_0 + \beta_1 \\
\delta_2 &= \delta_1 \pm 180 + \beta_2 \\
\delta_3 &= \delta_2 \pm 180 + \beta_3 \\
&\ldots\ldots\ldots \\
\delta_n &= \delta_{n-1} \pm 180 + \beta_n \\
\hline
\delta_n &= \delta_0 + [\beta] \pm (n-1)\,180
\end{aligned}$$

ezenkivül az esetre, ha $\delta_0 + \beta_1$ és $\delta_{n-1} \pm 180 + \beta_n$ nagyobb 360 foknál, annyiszor 360 fok vonandó le a $\delta_0 + [\beta]$ összegből, a hányszor a 360 fokon túli átmenet előfordul.

A délszögek képzésének ellenőrzése az, hogy a hiba elosztás után az adott záró délszögnek ki kell jönni. A délszögek képzéséhez használt törési szögek pedig ugy ellenőriztetnek, ha azok ismételten, az első eredménytől függetlenül képeztetnek, vagy pedig összeadás utján, a levonási művelet megforditásával.

Megjegyeztetik, hogy az esetre, ha a mérés előleges délszögre való beállitással történik, az előleges délszögek mindjárt a mérési kézikönyvben is képezhetők délszögátvitelekkel, ugy mint az a mérések tájékozásánál a 6. számu minta magyarázatában leiratott.

Figyelembe veendő azonban, hogy a külső munka gyorsitása céljából a nagyszámu sokszögpont észlelésénél felesleges, sőt káros időveszteség a külső munkát az előleges délszögre való beállitással terhelni, akkor, a mikor a törési szögekkel való délszöglevezetés a leirt módon elég gyors, egyszerü és biztos.

A számitásnál ugy mint a minta mutatja, a beirt délszög mindenkor az *előző* törési pontról való délszög, a melynek száma a törési szög mellett zárjelbe van téve. A rendszeres számitásnál a zárjelbe tett szám el is maradhat, mert a minta berendezéséből az egyes beirt törési és délszögek jelentősége és hovátartozandósága ugyis nyilvánvaló.

A részösszrendezők számitása és a vonalas záróhiba elosztása.

A részösszrendezők az előzők szerint képezett délszögekből és a **12. számu minta** 3. rovatába a **II. számu hosszmérési kézikönyvből** bejegyzett távolságokból a minta 4—7. rovatában számittatnak és pedig a 8. számu mintának az összrendezők számitására vonatkozó magyarázatának megfelelően. A minta e tekintetben annyira világos, hogy bővebb magyarázatra nem szorul.

Az összrendezői különbség megállapitását és a hiba elosztást illetőleg a következőleg kell eljárni:

A részösszrendezők összegének, hozzáadva a megengedett hibahatárokon belül maradó záróhibát, egyenlőnek kell lenni a kezdő és záró pont összrendezőinek különbségével; tehát a következő két egyenletnek kell állnia:

$$[\triangle y] + dy = (Y_2 - Y_1)$$

$$[\triangle x] + dx = (X_2 - X_1)$$

ebből

$$dy = (Y_2 - Y_1) - [\triangle y]$$

$$dx = (X_2 - X_1) - [\triangle x]$$

Az eljárást ismét a 10. számu sokszögvonalnál láthatjuk (**12. számu minta**).

A 6. rovatba jegyzett számitott rendező különbségek összege

$$[\triangle y] = -\ 288{\cdot}67.$$

Ezzel szemben a 8. rovatban a kezdő 9. számu pont rendezője gyanánt Y_9, levonva a záró 77 pont rendezőjéből Y_{77}-ből, tehát

$$Y_{77} - Y_9 = -\ 288{\cdot}87.$$

Hangsúlyozzuk, hogy ezen különbségek mindig a rendezők előjeleire való tekintettel képzendők.

A számitott rendező különbségek összege, levonva a kezdő- és zárópont rendezőjének különbségéből, lesz a rendezők záróhibája, tehát

$$dy = (Y_{77} - Y_9) - [\triangle y] = -\ 0{\cdot}20$$

Hasonlóképpen a metszéknél

$$[\triangle x] = + 550{\cdot}13$$
$$(X_{77} - X_9) = + 550{\cdot}29$$
$$dx = (X_{77} - X_9) - [\triangle x] = + 0{\cdot}16 \text{ a metszékek záróhibája.}$$

A vonalas záróhiba $dh = \sqrt{(dy)^2 + (dx)^2}$

nem lehet nagyobb, mint a felmérési utasitás 4. számu mellékletében megszabott hiba, és pedig hossz gyanánt az egyes sokszögoldalak hosszuságának összegét tekintve.

Jelen esetben a 3. rovatból $[s] = 633{\cdot}7$, a megengedett hiba ezen hossza az I. fokozatban $= 0{\cdot}66$ tehát a tényleges záróhiba a mintában foglalt számitás szerint $dh = 0{\cdot}26$ a megengedett hibán alul marad és ennélfogva elosztható.

Megjegyeztetik, hogy a tényleges záróhibát és alatta nevezőként a megengedett hibát mindig ki kell tüntetni, ugy mint a mintából látszik

A hibaelosztás a következő képlet szerint történik:

$$\text{rendező javitás } jy_1 = \frac{dy}{[s]} s_1$$

$$\text{metszék javitás } jx_1 = \frac{dx}{[s]} s_1$$

a hol megjegyzendő, hogy a jy és jx előjelei mindig azonosak a dy és dx előjeleivel.

Példában bemutatván a 10. számu sokszögvonalnál: (a 3. rovatból vett $[s]$ 10 vagy száz öles egységre vehető)

$$\frac{dy}{[s]:100} = \frac{-\ 0{\cdot}20}{6{\cdot}30} = -\ 0{\cdot}032 : \text{százölre eső javitás}$$

$$\frac{dx}{[s]:100} = \frac{+\ 0{\cdot}16}{6{\cdot}30} = +\ 0{\cdot}025 : \text{százölre eső javitás}$$

tehát $jy_{75} = -\ 0{\cdot}032 \times 2{\cdot}7 = -\ 0{\cdot}08$

$jy_{76} = -\ 0{\cdot}032 \times 0{\cdot}9 = -\ 0{\cdot}03$

$jy_{77} = -\ 0{\cdot}032 \times 2{\cdot}7 = -\ 0{\cdot}09$

és $jx_{75} = +\ 0{\cdot}025 \times 2{\cdot}7 = +\ 0{\cdot}07$

stb.

A végleges összrendezők.

Az előzők szerint történő hibaelosztás után a végleges összrendezők ugy képeztetnek, hogy rendező és metszék különbségek a javitásokkal együtt az előjelek figyelembe vételével a kezdőpont összrendezőihez hozzáadatnak. Eredményül a zárópont adott összrendezőinek kell kijönni.

E tekintetben a 12. számu minta további magyarázatra nem szorul.

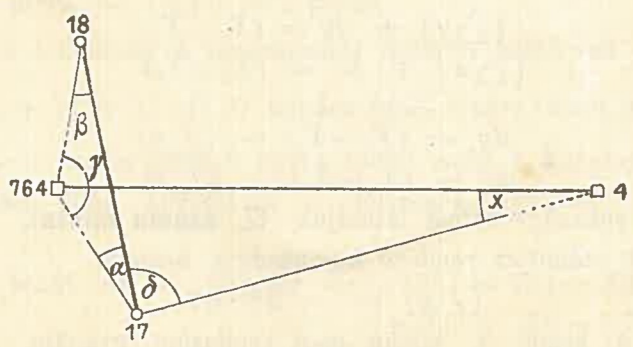
A megkötött sokszögvonalak kiszámitásának magyarázata ezek szerint befejeztetvén, a bevezetésben emlitett közvetett összrendező- és délszög-csatlakozás magyaráztatik meg.

Délszög- és összrendező-csatlakozás magaspontnál.

Legyen a 2. számu sokszögvonal (lásd **2/a. számu melléklet**) a 764. számu torony közelében vezetve.

Tegyük fel, hogy a sokszögvonal 18. és 17. számu pontjairól a torony megirányozható és a 17. számu pontról a 4. számu meghatározott pont is mérhető volt.

Ilyen esetben, a mikor tehát a sokszögpontról a közelben lévő magaspont és még egy másik meghatározott pont, a másik sokszögpontról pedig az előző sokszögpont és a magaspont mérhető, a délszög-csatlakozás létesithető a következő módon (l. ábra):



Ismert mennyiségek.

Összrendezők: 764 torony $Y = + 63528{\cdot}09$ $X = + 561{\cdot}36$

4 sz. pont $Y = + 63171{\cdot}23$ $X = + 441{\cdot}90$; továbbá

az ezen összrendezőkből számitott délszög 4, 764 = 71—29—31 és a 4—764 oldal logaritmusa = log 2·5755618 valamint 17—18 megmért távolsága = 89·6, végül a következő három megmért szög:

$$\alpha = 13—33—52$$
$$\beta = 11—56—30$$
$$\delta = 73—14—47 \text{ és számitható}$$
$$\gamma = 180 — (\alpha + \beta) = 154—29—38$$

Az ábrából látható, hogy a 4—17 irány délszögének képzéséhez a 4. pontnál levő x szöget kell számitani.

x számitható a 4., 17., 764. háromszögből, a melyben 4—764 oldal és $(\alpha + \delta)$ szög ismeretesek, a 17, 764. oldal pedig a 17., 764., 18. háromszögből számitható, a hol 17, 18. oldal és α és β szögek ismertek.

A számitás ezek szerint a következőleg alakul:

1. számitandó 17—764. oldal.

Az ábra szerint:

$$(17—764) : (17—18) = \sin\beta : \sin\gamma, \text{ vagyis}$$
$$(17—764) = \frac{(17—18)}{\sin\gamma} \sin\beta.$$

Az értékek behelyettesitése után kapjuk, hogy log (17—764) = 1·6340377.

Miután a további számitáshoz csak a logaritmusra van szükség, a szám felkeresése elmaradhat.

2. számitandó x szög.

Az ábra szerint:

$$\sin x : \sin(\alpha + \delta) = (17—764) : (4—764) \text{ vagyis}$$
$$\sin x = \frac{\sin(\alpha + \delta)}{(4—764)} (17—764)$$

Az ismert mennyiségek behelyettesitése után az egyenletet feloldva lesz

$$x = 6—31—1$$

3. Ezen számitás befejezése után képzendő (4, 17) irány délszöge az ábra szerint:

$$\delta(4, 17) = \delta(4, 764) — x$$
$$\delta(4, 764) = 71—29—31$$
$$x = 6—31—1$$

délszög $\delta(4, 17) = 64—58—30$ vagy

$\delta(17, 4) = 244—58—30$, tehát a délszögcsatlakozás levezettetett.

Összrendező csatlakozás magasponthoz.

A délszög csatlakozás czéljaira szükséges számitásokból levezethetők egyuttal a számitásban felhasznált sokszögpontok összrendezői is.

Az 1 alatti számitásban megállapittatott ugyanis a 17 sokszögpontnak 764 magasponttól való távolsága.

A 3. alatt levezetett 17, 4 irány délszögéből pedig levezethető 17, 764 délszög is, mert (lásd ábra)

$$\delta(17, 764) = \delta(17, 4) — (\alpha + \delta)$$
$$= (244—58—30) — (86—48—39)$$
$$= (158— 9—51) \text{ tehát}$$
$$\delta(764, 17) = 338— 9—51$$

Ismeretes tehát a meghatározott pontról a meghatározandó pontra irányuló délszög és a távolság, a mely két adatból a 17. pont összrendezője az ismert módon kiszámitható.

Hasonló módon kiszámitható a 18. számú pont összrendezője is.

---

b) Magasponthoz csatlakozó sokszögvonalak délszögcsatlakozás nélkül.

Ha a sokszögvonal egyik végpontja olyan magaspont, a melynek közelében elhelyezett sokszögpontok valamelyikéről más külső pontra irány nem mérhető, akkor a menet zárásánál délszögcsatlakozás nem lehetséges.

Ez esetben a törési szögekben előforduló mérési hiba és a sokszögoldalok hosszának mérési hibája együttesen az összrendezői különbségek számitása után a vonalas záróhibában fog mutatkozni és ezen hiba elosztásával együttesen eltünni.

A sokszögvonal számitása ez esetben a következő:

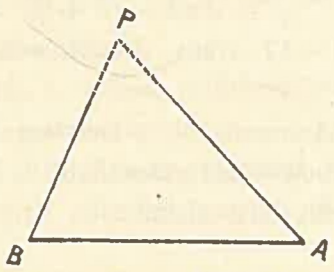
A menet kiindulási pontjául mindig azon meghatározott pont választatik, a melyről ismert külső irány méretett.

Ezen irány délszögéből levezettetnek a sokszögoldalok délszögei az előző magyarázatból ismert módon. Miután azonban a záróponton a délszögcsatlakozás hiányzik, tehát különbözet elosztás sem lehetséges, ennélfogva az összrendezők számitása ezen hibaelosztás nélkül levezetett előleges délszögekkel és a mért távolságokkal az ismert módon történik. Mivel azonban az utolsó csatlakozó sokszögoldal közvetlenül nem mérhető, előbb ezen sokszögoldal hosszuságát a következő oldalon foglalt szabályok szerint ki kell számitani.

Az összrendezői különbségek összehasonlitása a végleges értékekkel és a különbözet elosztása szintén a megkötött sokszögmeneteknél előirt módon történik, szintugy a végleges összrendezők megállapitása is.

Az utolsó sokszögoldal hosszuságának kiszámitása a következő módon történik:

A magaspont közelében a sokszögvonal ugy lesz vezetve, hogy annak két olyan pontjáról, melyek hosszméréssel közvetlenül összeköthetők, a magaspont beirányozható legyen.



Legyen a magaspont *(P)*; a sokszögvonal megfelelő két pontja *A* és *B*.

Ismert mennyiségek: *AB* oldal *PAB* és *PBA* szögek és *AB* oldalnak a sokszögvonalból levezetett előleges délszöge.

Ezen adatokból a sinustétel szerint kiszámitandó *BP* vagy *AP* távolság a mely az összrendezői különbségek kiszámitásánál ugy lesz használva, mintha tényleg méretett volna.

A magaspontokhoz való kapcsolásnál a következőkre kell ügyelni:

a) *AB* oldal hossza ne legyen kisebb, mint a levezetendő *BP* és *AP* oldalaké, legjobb az egyenoldalú háromszög.

b) *A* és *B* alatt levő szögek 40 foknál kisebbek ne legyenek.

Az itt leirt módon minden magas ponthoz csatlakozni kell, a mely mellett a sokszögvonal elvezet.

c) Egymást keresztező sokszögvonalak (csomópontok).

Az esetre, ha sokszögvonalak egymást keresztezik, a keresztezésben levő pont mint *csomópont* először számitandó. Ezen csomópont azután, végleges összrendezőinek megállapitása után, a betorkoló sokszögvonalak számára mint végleges csatlakozó pont tekintetik.

A csomópontok számitása példán bemutatva a következő:

A 2/a számu minta szerint az 1. és 9., továbbá a 4. és 15. számu pontokat összekötő sokszögvonalak egymást a 17. számu pontban keresztezik. Tehát itt a 17. számu pont, mint csomópont számitandó.

A csomópont folytán, a két sokszögvonal négy vonalra oszlik, mely sokszögvonalak mind a 17. számu csomópontban záródnak.

A négy sokszögvonalból a csomópontnál szétágazó sokszögoldalak délszöge 4-féleképpen állapitható meg, a négy kezdőpontból kiindulva.

Kiválasztjuk tehát a csomóponttól kiágazó egyik sokszögoldalt és levezetve ezen oldal délszögét mind a négy sokszögvonalból, megállapitjuk a délszög kiegyenlitett és legmegbizhatóbb értékét annak figyelembe vételével, hogy minden egyes levezetett délszög megbizhatósága annál nagyobb, minél kevesebb törési szög használtatott fel annak képzésére.

A levezetett délszögek súlya *(p)* tehát forditott viszonyban van a törési szögek számával, vagyis

$$p = \frac{1}{n}$$

A súlyok viszonylagos értéke nem változik, ha azokat ugyanazon számmal szorozzuk, azért tehát, hogy a súlyhányadost lehetőleg egész szám-értékben kapjuk, a súlyokat, ha a délszög képzésére szolgáló sokszögvonalak egyikében sincs 10 törési szögnél több, akkor 10-el, ha valamelyikében 10 törési szögnél több van, mindegyiknek súlyát 100-al szorozzuk.

A végleges délszög a súlyokkal megszorzott egyes délszögek összegének a súlyok összegével osztott számtani közepe, tehát

$$\delta = \frac{\delta_1 p_1 + \delta_2 p_2 + \delta_3 p_3 + \delta_4 p_4}{p_1 + p_2 + p_3 + p_4}$$

A felvett példában a 17—3 oldal előleges délszögei és azok súlyai az előző szakaszokban ismertetett módon képezve a következők: (12. számu minta 1—4. sokszögvonala) Az 1. számu sokszögvonalból:

(δ) 3—17 = 63 — 44 — 46, vagy mert a többi 3 vonalból (17—3) oldal délszöge lesz képezve, vegyük itt is 17—3 oldal délszögét, a mi tudvalevőleg egyenlő δ (3—17) + 180^0, tehát

az 1. vonalból δ (17—3) = 243 — 44 — 46, $n = 2$, $p = \frac{10}{2} = 5$

a 2. „ = 243 — 44 — 47, $n = 3$, $p = \frac{10}{3} = 3{\cdot}3$

a 3. „ = 243 — 43 — 38, $n = 3$, $p = \frac{10}{3} = 3{\cdot}3$

a 4. „ = 243 — 43 — 55, $n = 4$, $p = \frac{10}{4} = 2{\cdot}5$

súlyok összege $[p] = 14{\cdot}1$

A végleges délszög képzésénél az egyes délszögekben egyező számjegyek szorzása a súlyokkal felesleges, mert azok számtani közepe ugyanazon érték lesz, tehát a súlyokkal csakis a különböző számjegyü percek és másodpercek lesznek szorzandók.

Jelen esetben tehát

1-nél	4′—46″	= 286″	×	5	=	1430″
2 „	4′—47″	= 287″	×	3·3	=	947″
3 „	3′—38″	= 218″	×	3·3	=	719″
4 „	3′—55″	= 235″	×	2·5	=	588″
				összeg		3684″

osztva a súlyok összegével 14·1-el:

$$\text{középérték} = \frac{3684}{14{\cdot}1} = 261'' = 4'—21''$$

Ezen közép hozzáadva a változatlanul maradt alapszámhoz

	243	— 40	—	0-hez
+		4	— 21	
lesz δ =	243	— 44	—	21

a 17—3 irány végleges délszöge.

A délszög és később az összrendezők középértékének ezen levezetése a 12. számu minta szerint a csomóponthoz tartozó sokszögvonalak számozása után történik (Minta 3. oldala).

A csomópontból kiágazó egyik sokszögoldalnak délszöge ezen módon levezettetvén, ezen délszög a csomópontot zárópontul magában foglaló sokszögvonalaknál mint záró végleges délszög jön számba, és mint ilyen bejegyeztetvén, megállapittatik vele szemben minden egyes vonal szögzárási különbsége az *a)* szakaszban leirt módon, ugy a mint ez a mintában is látható és a szögzáróhiba egyenletes elosztása után képeztetnek a vonalhoz tartozó sokszögoldalak délszögei.

A délszögek megállapitása után kiszámittatnak a csomópont sokszögvonalaiban a részösszrendezők, az összrendezői különbségek és ezek összegének a kezdőpontok összrendezőihez való hozzáadásával kiadódnak a csomópont előleges összrendezői, ugy mint a minta mutatja.

A felvett példában a csomópont 4 oldalról számittatván, összrendezői értékei 4 félék, a melyek egymástól bizonyos mennyiséggel természetesen különböznek.

Mindegyik összrendezőnek súlya forditott arányban lévőnek vétetik azon sokszögvonal oldalhosszainak összegével, a melyből számittatott, tehát az összrendezői súly

$$p_x \text{ és } p_y = \frac{1}{[s]}$$

Itt is, mint a délszögeknél a célból, hogy a súlyhányadost az egészhez közelálló számokban nyerjük, mindegyik súlyt 100-al fogjuk szorozni, tehát

$$p_x = \frac{100}{[s]}, \quad p_y = \frac{100}{[s]}$$

Az osztót kikerekithetjük tizesre és a hányadost rendszerint elégséges egy tizedesre kifejteni.

A csomópontok végleges összrendezői a délszögeknél követett eljáráshoz hasonlóan számittatnak és értékük a megfelelő súlyokkal szorzott egyes értékek összegének a súlyok algebrai öszegével való osztása által nyert hányados, vagyis

$$X = \frac{p_1 x_1 + p_2 x_2 + p_3 x_3 + p_4 x_4}{p_1 + p_2 + p_3 + p_4}$$

$$\text{és } Y = \frac{p_1 y_1 + p_2 y_2 + p_3 y_3 + p_4 y_4}{p_1 + p_2 + p_3 + p_4}$$

Az eljárás a felvett példán bemutatva a következő:

A 17. csomópont összrendezői:

az 1. sokszögvonalnál	y_1 =	63511·86,	x_1 =	601.19,	$[s]$ =	376,	$p_1 = \frac{100}{376}$ =	0·3
a 2. „	y_2 =	2 08,	x_2 =	1·27,	$[s]$ =	147,	$p_2 = \frac{100}{147}$ =	0·7
a 3. „	y_3 =	2·11,	x_3 =	1·38,	$[s]$ =	191,	$p_3 = \frac{100}{191}$ =	0·5
a 4. „	y_4 =	2·12,	x_4 =	1·34,	$[s]$ =	144,	$p_4 = \frac{100}{144}$ =	0·7
						súlyok összege	$[p]$ =	2·2

Hogy a számitást egyszerüsitsük a rendezői értékek 3 illetve 2 utolsó számjegye lesz a súlyokkal szorzandó, tehát változatlan marad y_0 = 63510·00 és x_0 = 601·00, a változó számjegyek pedig a súlyokkal szoroztatnak, vagyis

y_1-nél 1·86 × 0·3 = 0.558; x_1-nél 0·19 × 0·3 = 0.057
y_2 „ 2·08 × 0·7 = 1.456; x_2 „ 0·27 × 0·7 = 0.189
y_3-nál 2·11 × 0·5 = 1.055; x_3-nál 0·38 × 0·5 = 0.190
y_4-nél 2·12 × 0·7 = 1.484; x_4-nél 0·34 × 0·7 = 0.238
$[py] = 4.553$ $[px] = 0.674$

és

$$\frac{[py]}{[p]} = \frac{4·553}{2·2} = 2·07$$

$$\frac{[px]}{[p]} = \frac{0·674}{2·2} = 0·35$$

Ezen értékeket hozzáadva a nem változó azonos számértékekhez

$y_0 = 63510·00$ és $x_0 = 601.00$-hez
$+ 2·07$ $+ 0·35$
$Y = 63512·07$ $X = 601·35$

a 17. számu csomópont végleges összrendezői.

A kiszámitás, a mint emlittetett, a csomópontokhoz tartozó sokszögvonalak után, a délszög-érték megállapitása mellett történik, a mint a mintából látható.

A csomópont végleges összrendezői meghatároztatván, az egyes sokszögvonalakban ezen értékek fognak mint a zárópont végleges összrendezői szerepelni. Az összrendezői záróhiba megállapitása és elosztása azután az *a)* és *b)* alatti magyarázatból ismert módon, a minta szerint történik.

d) Szabad sokszögvonalak.

Szabad sokszögvonalaknál, csak a kezdőponton van délszög és összrendező csatlakozás.

A sokszögoldalok délszögei a kezdőirány délszögéből a törési szögek hozzáadásával képeztetnek, minek megtörténte után az összrendezői különbségek az ismert módon számittatván, azoknak a kezdőpont végleges összrendezőihez való hozzáadásával állapitatnak meg az egyes sokszögpontok összrendezői.

Ilyen sokszögvonalakban ellenőrzés nincs és minden egyes sokszögpont a szög és hossz mérési elkerülhetetlen hibákkal kerül ki a számitásból. Azért az ilyen vonalaknál az összes méréseket a rendelkező részben megszabott módon, a számitásokat pedig kétszer, egymástól függetlenül kell végezni és szabad sokszögvonalban egy, legfeljebb két sokszögpontot szabad csak felvenni.

e) Sokszögvonalak magas pontok között délszögcsatlakozás nélkül.

Kiterjedt zárt erdőségekben kivételesen előfordulhat, hogy sokszögvonalat magaspontok (fajelek) közzé kell bekapcsolni, annélkül hogy azok közelében külső pont megirányozható és délszögcsatlakozás létesithető volna.

Ilyen esetben a sokszögpontok összrendezői közelitő eljárással számittatnak a következő módon.

A kezdőpontul választott magasponttal hosszméréssel összekötött első sokszögoldalnak megközelitő délszögérték adatik. Ezen megközelitő délszög-érték legczélszerübben delejtüvel állapittatik meg.

Az első sokszögoldal megközelitő délszögértékéből a mért törési szögekkel levezettetnek a sokszögvonal többi oldalainak megközelitő délszög-értékei, azután kiszámittatnak az egyes összrendezői különbségek.

Ezek összege $[\triangle y]$ és $[\triangle x]$ hozzáadva a kezdőpont összrendezőihez Y_1 és X_1-hez, ad zárópont számára egy bizonyos értéket Y_2^k és X_2^k; tehát $Y_1 + [\triangle y] = Y_2^k$ és $X_1 + [\triangle x] = X_2^k$

Ha már most a kezdő P_1 és a záró P_2 pontok ismert összrendezőiből kiszámitjuk ezen két pontot összekötő irány délszögét δ (P_1 P_2) és távolságát S és ugyanezt teszük a kezdő és a nyert megközelitő pont (P_k) összrendezőivel, tehát kiszámitjuk δ (P_1, P_k) délszöget és S_k távolságot, a két számitási értéket egymásból levonva bizonyos különbségeket kapunk, vagyis δ (P_1, P_2)—δ (P_1, P_k) = dδ és $S - S_k$ = ds.

A délszögkülönbséget az előleges délszögekhez hozzáadva, az egész sokszögvonal be lesz forgatva megillető helyére; a hosszak logaritmusának különbségét pedig hozzáadva az egyes sokszögoldalok logaritmusához, nyerjük azok valószinü hosszértékét. Az igy javitott délszög és hosszakkal azután a sokszögvonal ujból számittatik és a még mutatkozó kis záróhiba szabályszerüen elosztatik.

13. számu minta a 46. §-hoz. 1. füzet.

Csikvánd község sokszögelése.

I. számu mérési vonal.

A meghatározott pont neve vagy száma	A kiszámitandó pont neve vagy száma	Δs_n $[\Delta s_n]$ $= s_m$	$tg\,\alpha = \frac{Y_2-Y_1}{X_2-X_1}$; $S = \frac{Y_2-Y_1}{\sin\alpha}$; ha $Y_2-Y_1 > X_2-X_1$; $S = \frac{X_2-X_1}{\cos\alpha}$; ha $X_2-X_1 > Y_2-Y_1$ (α, X_2-X_1, Y_2-Y_1)		$r = \frac{Y_2-Y_1}{s}$; $m = \frac{X_2-X_1}{s}$; $r^2 + m^2 = 1$	$\Delta y_n = r \cdot \Delta s_n$; $Y_n = Y_{n-1} + \Delta y_n$	$\Delta x_n = m \cdot \Delta s_n$; $X_n = X_{n-1} + \Delta x_n$	Jegyzet
			$\log r + \log \Delta s_n$ / $\log \Delta s_n$ / $\log m + \log \Delta s_n$			Y_{n-1} / $+ \Delta y_n$ / Y_n	X_{n-1} / $+ \Delta x_n$ / X_n	
1		2	3		4	5	6	7	8
1			1.800 46	$\log (Y_2-Y_1) = 2{\cdot}834\,80$		$\log (Y_2-Y_1) = 2{\cdot}834\,80$	+ 63 501·7	+ 460·3	
	202	107.2	2.030 19	$-\log (X_2-X_1) = 2{\cdot}972\,11$		$-\log Sm = 3{\cdot}064\,53$	+ 63·2	− 86·7	
			1.937 77	$\log tg\ \alpha = 9{\cdot}862\,69$		$\log r = 9{\cdot}770\,27$	+ 63 564·9	+ 373·6	
			1.291 41	$\log (Y_2-Y_1) =$		$r = 0{\cdot}59$			
	26	33.2	1.521 14	$-\log \sin\alpha =$		$\log (X_2-X_1) = 2{\cdot}972\,11$	+ 19·6	− 26·8	
			1.428 72	$\log S =$		$-\log Sm = 3{\cdot}064\,53$	+ 63 584·5	+ 346·8	
			1.932 83	$\log (X_2-X_1) = 2{\cdot}972\,11$		$\log m = 9{\cdot}907\,58$			
	197	145.4	2.162 56	$-\log \cos\alpha = 9{\cdot}907\,47$		$m = 0{\cdot}81$	+ 85·7	− 117·5	
			2.070 14	$\log S = 3{\cdot}064\,64$			+ 63 670·2	+ 229·3	
			2.011 32	$S = 1160.5$		$r^2 = 0{\cdot}3481$			
	196	174.2	2.241 05	$Sm = 1160.2$		$m^2 = 0{\cdot}6561$	+ 102·6	− 140·8	
			2.148 63	$S - Sm = k = +\ 0.3$		$r^2 + m^2 = 1$	+ 63 772·8	+ 88·5	
			2.054 93	$(I. = 1.1)$					
	152	192.6	2.284 66				+ 113·5	− 155·7	
			2.192 24				+ 63 886·3	− 67·2	
			1.982 46						
	153	163.0	2.212 19				+ 96·0	− 131·8	
			2.119 77				+ 63 982·3	− 199·0	
			2.307 59						
154		344.6	2.537 32				+ 203·0	− 278·5	
			2.444 90				+ 64 185·3	− 477·5	
	$Sm =$	1160.2					$(Y_2 - Y_1) =$	$(X_2 - X_1) =$	
							+ 683·6	− 937·8	
9				$\log (Y_2-Y_1) = 2{\cdot}249\,05$		$\log (Y_2-Y_1) = 2{\cdot}249\,05$	+ 63 398·40	+ 683·62	
			2.091 84	$-\log (X_2-X_1) = 2{\cdot}316\,16$		$-\log Sm = 2{\cdot}435\,53$			
	74	189.81	2.278 32	$\log tg\ \alpha = 9{\cdot}932\,89$		$\log r = 9{\cdot}813\,52$	− 123·55	+ 144·20	
			2.158 95			$r = 0{\cdot}65$	+ 63 274·85	+ 827·82	
			1.731 50	$\log (Y_2-Y_1) =$					
75		82·79	1.917 98	$-\log \sin\alpha =$		$\log (X_2-X_1) = 2{\cdot}316\,16$	− 53·89	+ 62·89	
			1.798 61	$\log S =$		$-\log Sm = 2{\cdot}435\,53$	+ 63 220·96	+ 890·71	
	$Sm =$	272.60		$\log (X_2-X_1) = 2{\cdot}316\,16$		$\log m = 9{\cdot}880\,63$	$Y_2 - Y_1 =$	$X_2 - X_1 =$	
				$-\log \cos\alpha = 9{\cdot}880\,45$		$m = 0{\cdot}76$	− 177·44	+ 207·09	
				$\log S = 2{\cdot}435\,71$					
				$S = 272{\cdot}72$		$r^2 = 0{\cdot}4225$			
				$Sm = 272.60$		$m^2 = 0{\cdot}5776$			
				$S - Sm = k = +\ 0{\cdot}12$		$r^2 + m^2 = 1$			
				$(I = 0{\cdot}32)$					

14. számu minta a 46. §-hoz. 1. füzet.

Csikvánd község sokszögelése.

Mérési vonal száma	$S=\sqrt{(Y_2-Y_1)^2+(X_2-X_1)^2}$		Távolságok $\triangle s_n$ $[\triangle s_n]=Sm$	$k=$ $S-Sm$	$r=\frac{Y_2-Y_1}{Sm}$ $m=\frac{X_2-X_1}{Sm}$ $r^2+m^2=1$		$\triangle y_n=r.\triangle s_n$ $Y_n=Y_{n-1}+\triangle y_n$		$\triangle x_n=m.\triangle s_n$ $X_n=X_{n-1}+\triangle x_n$		A pont neve vagy száma	Jegyzet
	Y_2-Y_1 X_2-X_1 S	$(Y_2-Y_1)^2+$ $(X_2-X_1)^2$ S^2			$\pm$	r m	$\pm$	Y_{n-1} $+\triangle y_n$ y_n	$\pm$	X_{n-1} $+\triangle x_n$ X_n		
1	2	3	4	5	6		7		8		9	10
	683·6	*467 309·86*				*r=0·5892*	+	*63 501·7*	+	*460·3*	*1*	
	937·8	*879 468·84*				*m=0·8083*	+	*63·2*	−	*86·6*		
I.	*1160·5*	*1346 778·70*	*107·2*				+	*63 564·9*	+	*373·7*	*202*	
						r^2=0·3424						
						m^2=0·6573	+	*19·6*	−	*26·8*		
			33·2				+	*63 584·5*	+	*346·9*	*26*	
					r^2+m^2=0·9997							
							+	*85·7*	−	*117·5*		
			145·4				+	*63 670·2*	+	*229·4*	*197*	
							+	*102·6*	−	*140·8*		
			174·2				+	*63 772·8*	+	*88·6*	*196*	
							+	*113·5*	−	*155·7*		
			192·6				+	*63 886·3*	−	*67·1*	*152*	
							+	*96·0*	−	*131·8*		
			163·0				+	*63 982·3*	−	*198·9*	*153*	
							+	*203·0*	−	*278·6*		
			344·6				+	*64 185·3*	−	*477·5*	*154*	
								$(Y_2-Y_1)=$		*$(X_2-X_1)=$*		
							+	*683·6*	−	*937·8*		
		Sm=	*1160·2*	*+0.3*								
		S=	*1160·5*	*I (1.1)*								

Magyarázat a 13. és 14. számu mintákhoz.

Mérési vonalpontok számitása.

A mérési vonalpontok számitása a következő képletek alapján történik:

$$dy_1 = \frac{Y_2-Y_1}{S} ds_1$$

$$dx_1 = \frac{X_2-X_1}{S} ds_1$$

$$dy_2 = \frac{Y_2-Y_1}{S} ds_2$$

$$dx_2 = \frac{X_2-X_1}{S} ds_2$$

$$\text{és } Y_n = Y_{n-1} + dy_n$$

$$X_n = X_{n-1} + dx_n$$

Ezen képletekben Y_1, Y_2, X_1, X_2 a mérési vonal kezdő- és végpontjának ismert összrendezői, dy_1, dx_1 a kérdéses mérési vonalpont részösszrendezői, *(S)* a kezdő- és végpont távolsága, *(s)* a mérési vonalpontok egymástól való távolsága.

Ezen képletekben $\frac{Y_2-Y_1}{S}=r$, $\frac{X_2-X_1}{S}=m$ ugyanazon mérési vonal valamennyi pontjára nézve állandó hányados, tehát egyszer felkeresve minden ponthoz használható, a mi ezen pontok számitását nagyon gyorssá teszi.

A kiszámitás történhetik tetszés szerint logaritmusokkal (**13. számu minta**) vagy szorzó táblákkal (**14. számu minta**).

A logaritmusokkal való számitás módja a következő (**13. számu minta** 1. oldala):

Az 1. rovatba balról irandó az ismert végpontok száma, a kezdőpont felül, a végpont alul a pontsorozat végén, jobbról sorba irandók a vonalpontok.

A 2. rovatba jön a pontok egymástól való távolsága és alul ezek összege *(Sm)*, azután beirandók a 6. rovatba felül a kezdőpont összrendezői, legalul a záróponté és képezendő az előjelek figyelembe vételével az összrendezői különbség, ugy, hogy a kezdőpont összrendezői az előjeleket figyelembe véve kivonatnak a zárópontnak összrendezőiből.

A kivonás megtörténtével kiszámittatik a 4. rovatban a kezdő- és zárópont egymástól való távolsága *(S)*, mely alá iratik a mért *(Sm)* távolság a 2. rovatból. Ezen két hossz különbsége $S-Sm=k$ nem lehet nagyobb, mint a felmérési utasitás 4. számu táblázatában megengedett hiba. Ezen megengedett hiba zárjelben a különbség alá irandó.

Ha az eltérés nagyobb lenne, a hosszmérés ismétlendő.

A távolságok kiszámitásának megtörténtével képeztetnek az 5. rovatban az állandó hányadosok r és m és pedig a 6. és 7. rovatban képezett összrendezői különbségnek a kezdő- és zárópont megmért távolságával leendő osztása utján. Jól megjegyzendő, hogy *(r)* és *(m)* hányadosok mindenkor a mért és sohasem a számitott távolsággal képezendők, az okból, hogy a számitott összrendezői különbségekbe már a hosszhiba bele legyen osztva.

A hányadosok kiszámitása után felkerestetnek a 2. rovatba irt távolságok logaritmusai és a 3. rovatba, minden osztag közepére iratnak be; azután rendezők számitása következik, ugy hogy az *(r)* hányados logaritmusa egyenként a távolság logaritmusához adatik; ezen összeg a felső sorba a távolság logaritmusa fölé lesz irva, a távolság logaritmusa alá jön az *(m)* hányados és a távolság logaritmusainak összege.

Ezen számitás után felkerestetnek a logaritmusoknak megfelelő számértékek, és a 6., illetőleg a 7. rovatba iratnak a minta szerint; a *dy* és *dx* előjele mindig az (Y_2-Y_1), illetve (X_2-X_1) előjelével azonos.

A részösszrendezők kikeresése után azok ellenőrzésül összeadatnak; összegüknek pontosan egyezni kell az (Y_2-Y_1), illetve (X_2-X_1) értékekkel; kisebb eltérés csak tizedesre való számitásnál egy-két tizedre, századokra való számitásnál századokra terjedőleg a kikerekitésekből származhat és eloszlható.

Az ellenőrzés után végül képeztetnek a teljes összrendezők soronként való összeadás utjan. Az összeadás természetesen az előjelek figyelembe vételével történik.

A szorzótáblákkal való számitás (**14. számu minta**) sorrendje ugyanaz, és a minta szerint minden további magyarázat nélkül elvégezhető.

15. számu minta az 58. §-hoz.

Magyar kir. országos kataszteri felmérés. felmérési felügyelőség.

Csikvánd

győrvármegyei

nagyközség

sokszögelési számitási jegyzőkönyve.

1905.

A sokszögelést és kiszámitást végrehajtotta:

N. N.

m. kir. kataszteri mérnök.