526.151

1834

# Mellékletek

a vizszintes alappontok meghatározásáról
szóló utasitás I. és II. részéhez.




2004 -07- 0 -

B 1834 5 mell

AFTH
KÖNYVTÁRA
BUDAPEST

Pécsi
Geodézi képészeti
Vállalat

1834 -11- 1 -

~~289~~

# Tartalomjegyzék


| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | melléklet. | Kitüzési vázlat . . . . . | 1 oldal |
| 2. | " | Kitüzési jegyzőkönyv. . . . . | 3 " |
| 3. | " | Koordinátajegyzék . . . . . | 9 " |
| 4. | " | Háromszögelési pontok ideiglenes megjelölésel | 3 " |
| 5. | " | Példák a pontok meghatározására . . . . . | 55 " |
| 6. | " | Csatlakozás szintezési alapponthoz. . . . . | 61 " |
| 7. | " | Negyedrendü háromszögelési pontok helyének közelitő meghatározása. . . . . | 67 " |
| 8. | " | Átnézeti vázlat az 1:50 000 méretarányu térképlapok számozásáról. . . . . | 71 " |
| 9. | " | Meghatározási terv. . . . . | 73 " |
| 10. | " | Külpontossági elemek meghatározása. . . . . | 75 " |
| 11. | " | Központositási javitások számitása. . . . . | 84 " |
| 12. | " | Horizontzáróhiba elosztása. . . . . | 85 " |
| 13. | " | Átugrott . . . . . | - |
| 14. | " | Mérési jegyzőkönyv . . . . . | 89 " |
| 15. | " | Irányszög és távolságszámitás . . . . . | 151 " |
| 16. | " | Koordináták számitása előmetszéssel . . . | 161 " |
| 17. | " | Koordináták számitása hátrametszéssel . . | 171 " |
| 18. | " | Gauss-féle egypontos koordináta kiegyenlités . . . . . | 179 " |
| 19. | " | Hazay-féle egypontos koordináta kiegyenlités . . . . . | 189 " |
| 20. | " | Májay-féle grafikus kiegyenlités. . . . . | 199 " |
| 21. | " | Grafikus pontelhelyezés . . . . . | 209 " |
| 22. | " | Gauss-féle kétpontos koordináta kiegyenlités . . . . . | 221 " |
| 23. | " | Hazay-féle kétpontos koordináta kiegyenlités . . . . . | 233 " |
| 24. | " | Magasságmérési jegyzőkönyv. . . . . | 245 " |
| 25. | " | Magasságszámitási vázlat. . . . . | 251 " |
| 26. | " | Trigonometriai magasságmérés kiegyenlitése. . . . . | 253 " |
| 27. | " | Magassági vonalak összeállitása . . . . . | 263 " |
| 28. | " | Magassági előmetszés számitása. . . . . | 269 " |
| 29. | " | Refrakciótáblázat . . . . . | 273 " |

30. melléklet. Háromszögelési pontok végleges megjelölése . . . . . 281 oldal
31. " Háromszögelési pontok pontleirása. . . . . 285 "
32. " Ötödrendü háromszögelés kitüzési vázlata és meghatározási terve . . . . . 287 "
33. " Szögmérési jegyzőkönyv az ötödrendü háromszögeléshez . . . . . 289 "



1. melléklet.
8, 19, 22.§.

Kitüzési vázlat

1955

# Kitüzési vázlat

Méretarány = 1:40 000

Kisberek
102/948
126/948
211
213
202
Lesihegy
212
210
214
Haragos
DÖBÖR
208
215
209
219
225
207
Pogány
218
203
229
254
217
228
226
233
POGÁNY
251
230
223
206
Békés
I SZENDEFA
216
232
236
227
245
237
238
235
Békés
Lapostető
248
204
222
244
231
241
KUNHÁZA
205
Szeles
Ormoshát

20 000
18 000
16 000
14 000
12 000
10 000
8 000
6 000
72 000
70 000
68 000
66 000
64 000
62 000
60 000
58 000
56 000

2. melléklet
6.§., 20.§., 70.§.

# Kitüzési jegyzőkönyv

Haragos, Békés

1955.

| A pont neve vagy száma | Y | X Hengervetület K.R. | Magasság |
|---|---|---|---|
| Békés kő | + 65 996, 489 | - 14 103, 347 | |

1:25.000 | Község: Békés | Megye:

Állandósítás: 25 x 25 x 90 cm méretű HP jelű vörös márvány kő körülfalazással

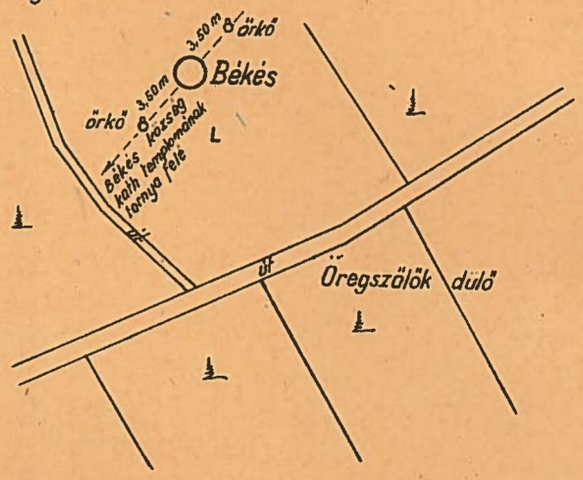
Földalatti jel a központban: üveg és téglára vésett kereszt

Őrkő: 2 drb a föld felszine alatt 60 cm-re

Megh. éve: 1906 | Alland. éve: 1906

Jegyzet:

Helyszinrajz




Békés község határában, a községtől északkeletre fekvő Öregszőlők dülőben a szőlőhegy csúcsán lévő községi legelő közepén...

| A pont neve vagy száma | Y | X | Magasság |
|---|---|---|---|
| 228 jelrúd | | | |

1:25,000 | Község: Békés | Megye:

Állandósítás ..... méretű ..... jelű ..... kő

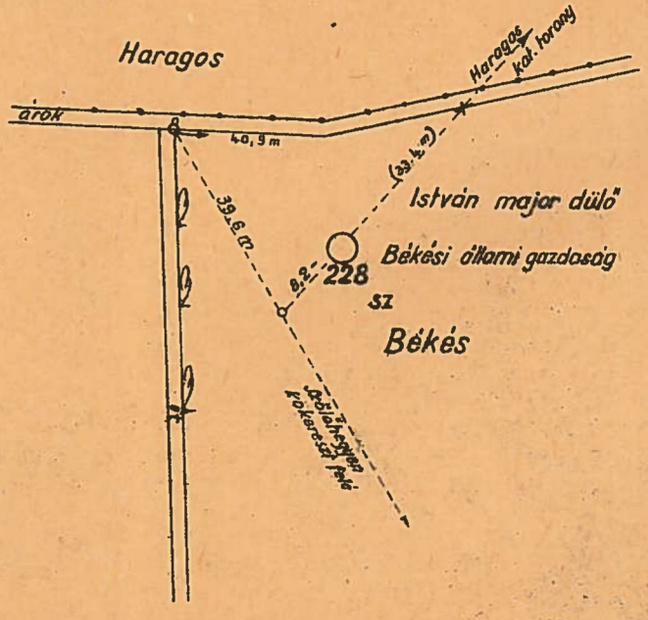
Földalatti jel a központban: téglára vésett kereszt

Őrkő:

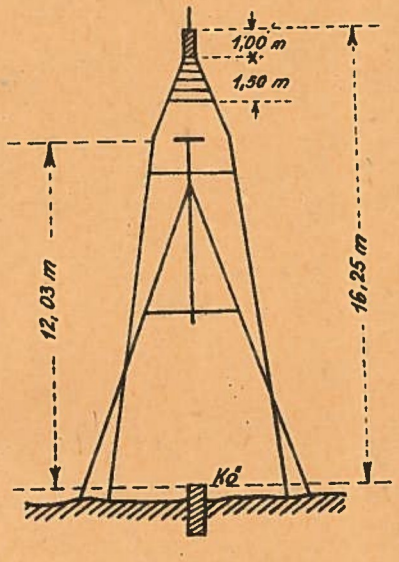
Megh. éve 1955 | Alland. éve

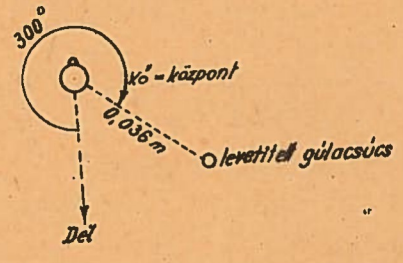
Jegyzet:

Helyszinrajz

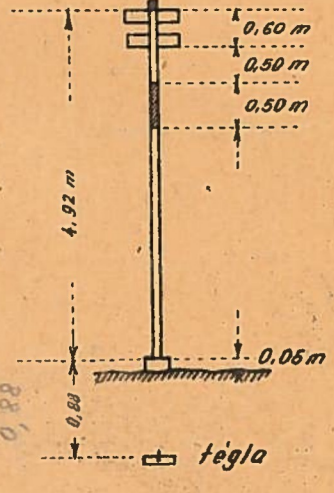


| | | |
|---|---|---|
| Kisberek | 199-58-44 | 5875,7 m |
| Pogány tor. | 254-56-24 | 9307,5 " |
| Ormoshát | 12-57-32 | 6662,80 " |
| Lapostető | 79-15-34 | 7520,92 " |
| Lesihegy | 130-28-44 | 5903,06 |




Lábja: 209, 218, 223, 201, 227, 229 fajel, 210 torony.



| A pont neve vagy száma | Y | X | Magasság |
|---|---|---|---|
| 229 fajel | | | |

1: 25.000 | Község: Haragos | Megye:

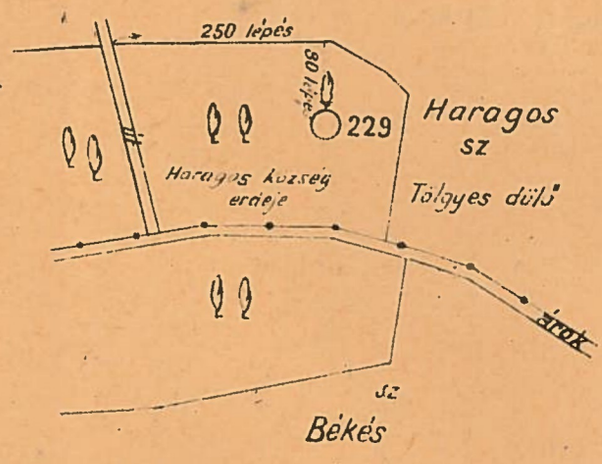
Állandósítás: ..... méretű
..... jelű ..... kő
vagy .....
.....

Földalatti jel a központban:
karó alatta téglara vésett kereszt
Örkő

Megf: éve 1955 | Alland. éve:

Jegyzet

Helyszínrajz




| A pont neve vagy száma | Y | X | Magasság |
|---|---|---|---|
| 248 torony | | | |

1: 25.000 | Község: Békés | Megye:

Állandósítás: ..... méretű
..... kő
vagy .....
.....

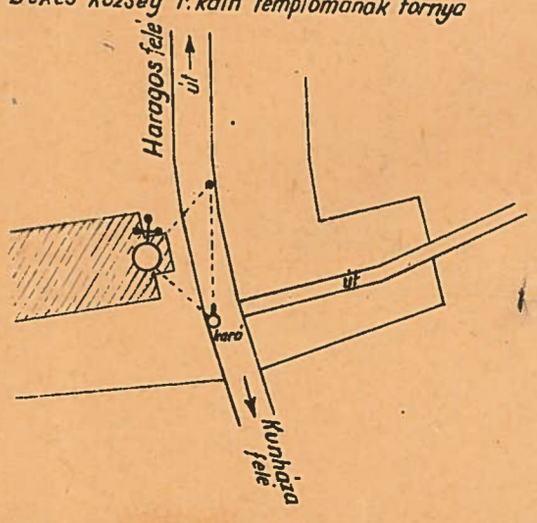
Földalatti jel a központban:
Örkő

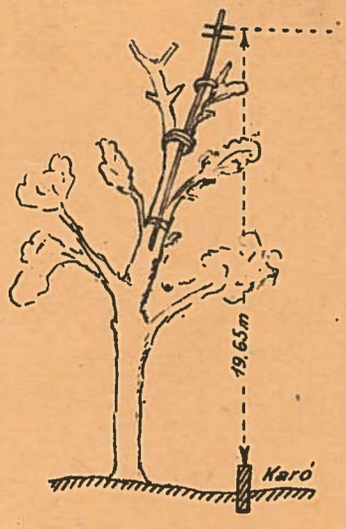
Megh. éve 1955 | Alland éve:

Jegyzet:

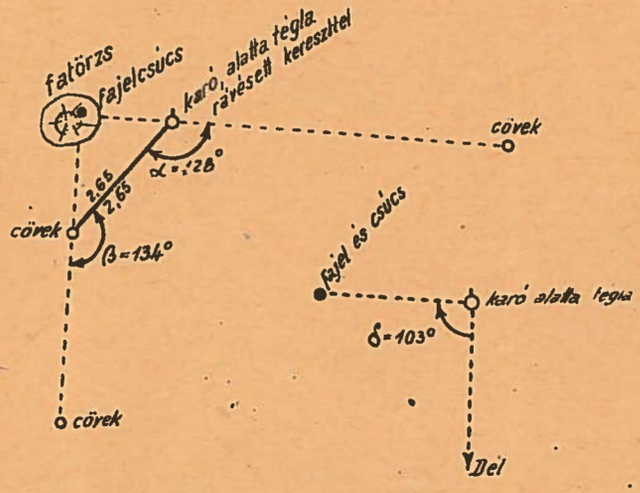
Helyszínrajz

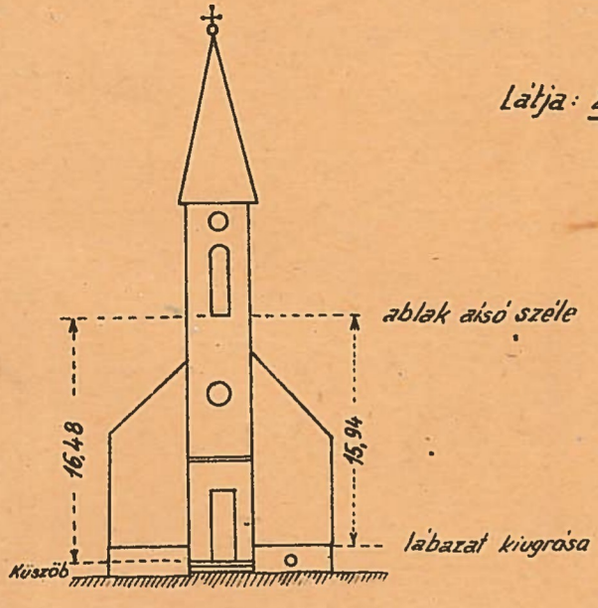
Békés község r. kath templomának tornya



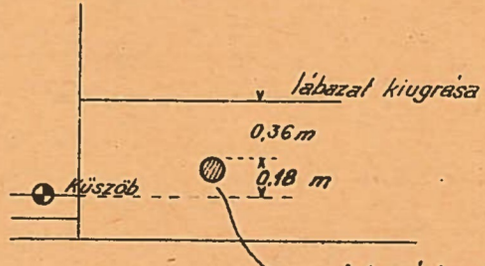



Látja: 201, 227, 203, Kisberek, 208, 218, 209, Lesihegy




Látja: 216, 227, Békés, 222, 204




ablak-szintezési csap: 15,94 vagy 16,48

\+ 36 − 0,18

16,30 m 16,30 m

3. melléklet
7. §

Halas megye.

Haragos - Békés háromszögelése

# Koordináta-jegyzék

1955.

**Vetület:** Hengervetület K.R.

| A pont neve vagy száma | A pont megjelölése | A szögmérési jkv. lapszáma | A számítási jkv. lapszáma | Y | X | M | Jelmagasság | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | Felsőrendű pontok | | | | |
| | | | | | | | | |
| Békés | kő | | | + 65 996, 489 | - 14 103,347 | | | |
| | állv. gúla | | | + 65 996, 46 | - 14 103, 33 | | | |
| | | | | | | | | |
| Laposteto | kő | | | + 73 385, 647 | - 12 701. 683 | | | |
| | állv. gúla | | | + 73 385, 62 | - 12 701. 72 | | | |
| | | | | | | | | |
| Lesihegy | kő | | | + 70 486, 580 | - 17 935, 451 | | | |
| | állv. gúla | | | + 70 486, 58 | - 17 935, 45 | | | |
| | | | | | | | | |
| Kisberek | kő | | | + 63 988. 777 | - 19 625, 390 | | | |
| | állv. gúla | | | + 63 988, 81 | - 19 625, 39 | | | |
| | | | | | | | | |
| Ormosháť | kő | | | + 67 490, 556 | - 7 610, 154 | | | |
| | tripód | | | + 67 490, 53 | - 7 610. 21 | | | |
| | | | | | | | | |
| Pogány | torony | | | + 57 008, 664 | - 16 521, 718 | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Szeles | kő | | | + 61 400, 964 | - 10 211, 596 | | | |
| | állv. gúla | | | + 61 400, 90 | - 10 211, 54 | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | 1948. évi negyedrendű pontok | | | | |
| 102 | kő | | | + 66 552, 70 | - 19 302, 32 | | | |
| | tripód | | | + 66 552 73 | - 19 302 27 | | | |
| 126 | kő | | | + 68 957, 84 | - 19 012, 75 | | | |
| | árbóc | | | + 68 957. 84 | - 19 012, 75 | | | |
| | | | | | | | | |

| A pont neve vagy száma | A pont megjelölése | A szögmérési jkv. lapszáma | A számítási jkv. lapszáma | Y | X | M | Jelmagasság | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | 1955. évi negyedrendű pontok | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 202 | tripód | | | + 66 536,39 | - 17 740,37 | | | |
| 203 | tripód | | | + 69 363 96 | - 15 691,68 | | | |
| 204 | tripód | | | + 68 940,97 | - 12 163,33 | | | |
| 205 | jelrúd | | | | | | | |
| 206 | jelrúd | | | | | | | |
| 207 | jelrúd | | | | | | | |
| 208 | jelrúd | | | | | | | |
| 209 | jelrúd | | | + 68 077.59 | - 16 401,54 | | | |
| 210 | torony | | | | | | | |
| 211 | jelrúd | | | | | | | |
| 212 | jelrúd | | | + 69 483,21 | - 17 490.75 | | | |
| 213 | jelrúd | | | | | | | |
| 214 | jelrúd | | | | | | | |
| 215 | jelrúd | | | | | | | |

| A pont | | A szög- | A szá- | Y | X | M | Jelmagasság | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| neve vagy száma | meg-jelölése | mérési | mítási | | | | | |
| | | jkv. lapszáma | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | |

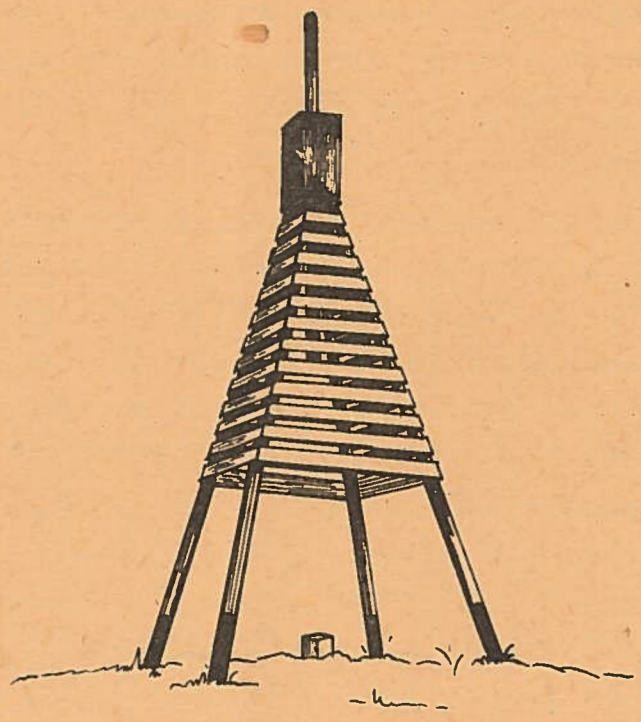
4. melléklet

12, 13, 14, 15, 18, 71.§-ok.

Háromszögelési pontok
ideiglenes megjelölése.

## Egyszerü gula

Az egyszerü gula alapja egy négyzet, amelynek átlója 2/3 része annak a magasságnak, ahol a lábak a középrudon illeszkednek. A gula axonometrikus képét az 1.ábra mutatja.



Egyszerü gula

1. ábra.

A gulát az átlós szerkezet épitésével kezdjük. Egy 6 méteres gula alapnégyzete átlójának hossza 4,5 méter. A terepen kijelöljük tehát az átlónak megfelelő hosszat és az átló felezési pontját. A felezési pontban merőlegest tüzünk ki. A középrudat a kijelölt merőlegesre fektetjük és azt oldalaihoz földbevert karókkal rögzitjük. A lábakat illesztjük a középrudhoz és az átló végpontjához levert karóhoz, majd a lábak felső részét ugy fürészeljük le, hogy azok illeszkedjenek a középrudhoz. Az alsó részét pedig az átlóval párhuzamosan vágjuk le ugy, hogy a gula a felállitás után a földben tal-

pon álljon. A középrudat ott, ahol a lábak hozzá illeszkednek kissé meglapoljuk. Azután a lábakat félre tesszük és a középrudat 90°-kal hossztengelye körül elforgatjuk és a másik két lábat szabjuk ki. Ezeket a lábakat azután hozzászegezzük a középrudhoz. A lábakhoz és a középrudhoz azután hozzászegezzük az átkötést. Az egyszerü gula átlós metszetét és oldalnézetét a 2. ábra tünteti fel.

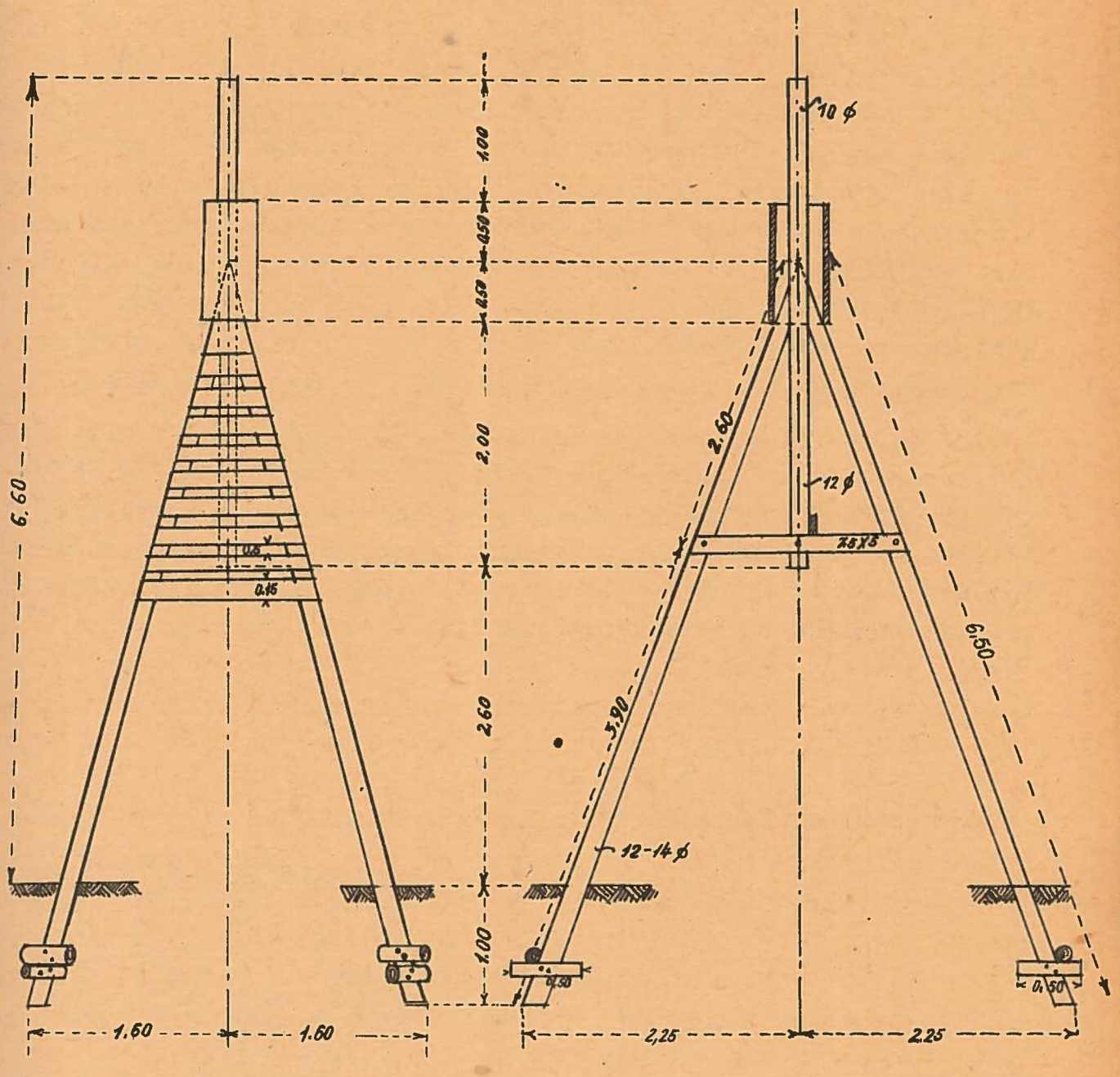
A felsőrendü pont központját a végleges pontjelölés: a kő képezi. A gulát rendszerint a kő fölé központosan épitjük. A gula lábait a földbe 0,8 méter mélyen ássuk. Szükséges, hogy mind a négy gödör feneke egyenlő magasságu legyen. Célszerü ezért az állandósitási kő felső lapja magasságában egy vizszintes sikot felvenni és ehhez a sikhoz viszonyitva jelölhetjük ki azután egyenlő mélységüre a gödröket.

A gula lábainak helyét ugy kell kijelölni, hogy azok ne akadályozzák az iránymérést, azaz egyik láb se essék valamely mérendő irányba. A lábak helyének kijelölésénél ugy járunk el, hogy a térképünkön meghuzzuk a pontról a mérendő irányokat, majd egy átlátszó papirra derékszögben metsző két egyenest rajzolunk. Az átlátszó papirt ugy helyezzük a térképre, hogy a két egyenes metszéspontja az iránysugarak metszéspontjába kerüljön, majd az átlátszó papirt addig forgatjuk, amig az azon ábrázolt iránykeresztnek mind a négy ága a lehető legtávolabbra kerül a mérendő irányoktól. Az igy elhelyezett iránykereszt egyik ágának irányát a pontról egy jól látható másik pontra menő irányhoz képest a térképről szögtranszportörrel lemérjük és ennek megfelelően tüzzük ki a központról a láb irányát. A lábak irányát cövekkel jelöljük meg ugy, hogy a cövek a központtól 1-2 méterrel távolabb kerüljön, mint ahová a gödröt ásni kell. A középponttól azután kimérjük a kijelölt irányban a fél átló hosszát /2.25 métert/ és ezt a méretet karóval megjelöljük. A lábak igy kijelölt helye körül ássuk meg a gödröt a lábak számára.

Téglalap alaprajzu gödröt ásunk, amelynek hossztengelyét a központ irányába jelöljük ki. Az ásást 30 cm-rel távolabb kezdjük meg, mint ahová a láb helyét jelölő karót vertük. A gödör szélessége 60-70 cm, hossza 1,0 - 1,2 m. A gödör ásásánál figyelemmel legyünk arra, hogy mind a négy gödör feneke a kiválasztott siktól egyenlő mélységbe kerüljön, valamint arra, hogy a lábakat a talajba mintegy 0,8 méter mélyre ágyazzuk.

Pécsi
Geodéziai és Térképészeti
Vállalat

## Egyszerű gula




Oldal nézet

Átlós metszet

Méretarány 1:50

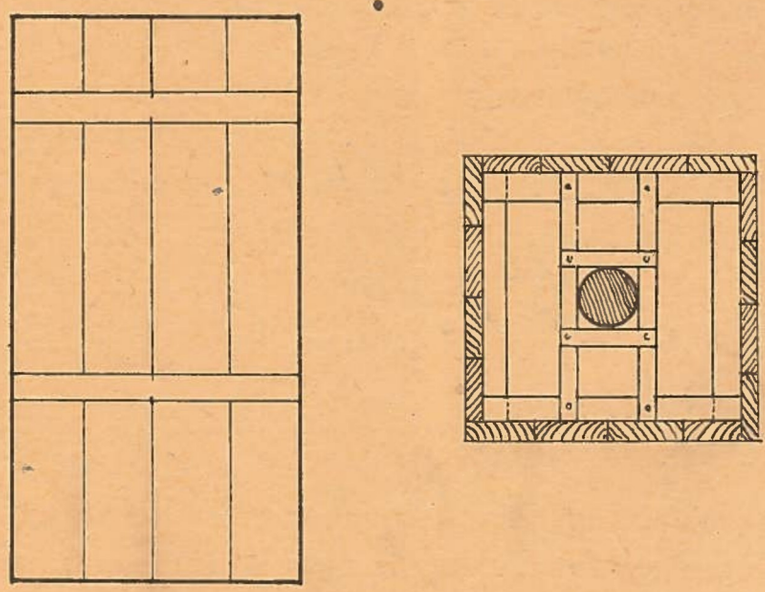
2. ábra

ÁLLAMI FÖLDMÉRÉSI ÉS TÉRKÉPÉSZETI HIVATAL
ÁFTH KÖNYVTÁRA BUDAPEST

A gula lábainak földbe kerülő részére 50 cm hosszu keresztfákat szegezünk, amelyek a gula stabilitását és mozdulatlanságát biztositják.

Célszerü a gödrök fenekére, ahová a lábak kerülnek téglát, vagy kőlapot helyezni. Ez megakadályozza, hogy a lábak a földbe besüllyedjenek. Azután felállitjuk az átlós vázat ugy, hogy a középrud függőleges legyen és meghosszabbitása a középponton menjen keresztül. Azután mindkét lábat az átlósvázra merőleges irányban kétoldalról ideiglenes módon kitámasztjuk, majd pedig a lábak köré mintegy 40-50 cm magas rétegben földet szórunk és ledöngöljük. Az igy kitámasztott átlósvázra mászik fel a munkás és szegezi hozzá a középrudhoz a másik két lábat, valamint az átkötést. A középrud gondos függőlegessé tétele és központ fölé állitása után a gödröket rétegenként betömjük és a földet megdöngöljük.

A gula vázának felállitása előtt helyezzük el ideiglenesen a középrudra a pontjelet /a fekete ládát/. Ez egy 50 cm széles 100 cm hosszu tető és fenék nélküli láda, amelyet 1/2 colos deszkából készitünk. Az egyes oldalakat alkotó deszkákat léchevederekkel kötjük össze ugy, hogy a hevederek a láda belső oldalára kerüljenek. A láda négy oldalának összeállitását a 3. ábra mutatja.

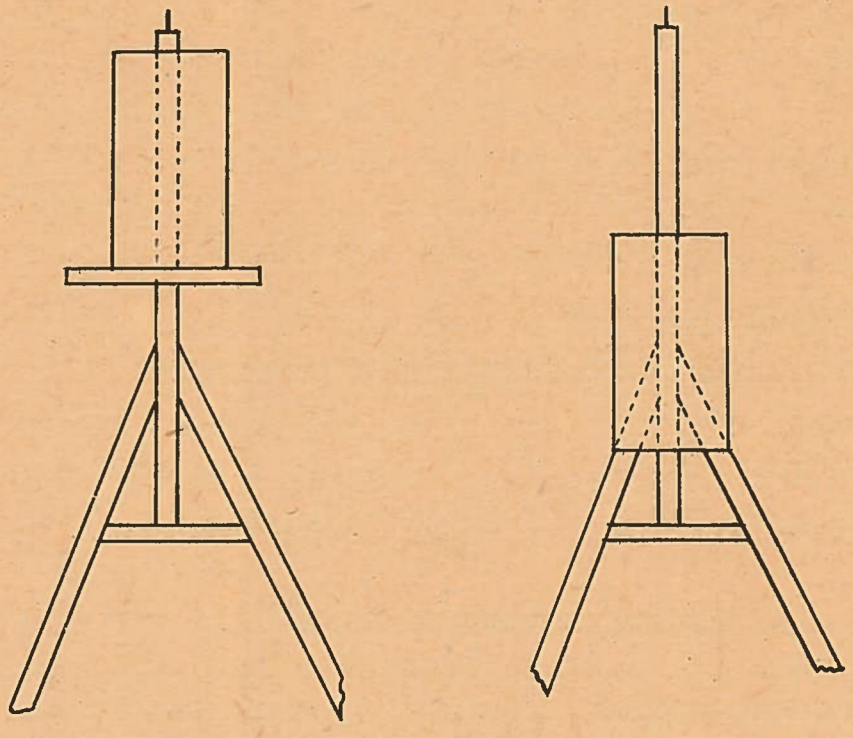


3. ábra.

A középrudhoz való központos rögzités céljából a láda felső hevedereire rácsot erősitünk. Ez lécekből készül ugy, hogy a rács közepén kialakitott négyzet a középrudat éppen körülfogja. A láda külső felületét feketére festjük.

Az elkészitett ládát az átlós váz felállitása előtt felhuzzuk a középrudra és azt ideiglenesen egy, a láda alá szegezett hevederrel a középrud felső részéhez rögzitjük, nehogy a harmadik és negyedik láb elhelyezésénél akadályt okozzon.

Ha az emlitett lábakat is a középrudhoz szegeztük, az ideiglenes hevedert leütjük és a ládát a lábakra ráengedjük / 4. ábra/.



4.ábra.

Ebben a helyzetben a ládát egy-egy szeggel a lábakhoz erősitjük, vigyázva /függővel figyelve/, hogy a láda élei függőlegesek legyenek.

A gula felállitása után a gula csucsnak /középrud csucsa/, valamint a fekete láda felső és alsó szélének a magasságát a középponttól /kő felső lapjától/ lemérjük és a kitüzési jegyzőkönyvbe

feljegyezzük.

A zsaluzás 10-15 cm széles 1/2 colos fehérre meszelt deszkákból készül. Váltakozva, egy sor deszkát egy fél akkora széles rés követ. A deszkasorok mind a négy oldalon egyenlő magasságban vannak. 8-10 deszkasort szegezünk ugy, hogy a legfelső sor közvetlenül a fekete láda alá kerüljön. A deszkákat nem szabjuk ki előre, hanem felszegezés előtt a lábakhoz hozzámérjük és a lemetszés helyét kijelöljük. A megjelölt helyen fürészeljük el azután a deszkát. A zsaluzást két munkás végzi. A deszka egyik végét az egyik, másik végét a másik lábakhoz szegezi. A zsaluzás után megmérjük a zsaluzás alsó szélének a magasságát is.

Az egyszerü gula <u>faanyag-szükséglete:</u>

1 db 4 m hosszu, felül 10 cm, alul 12 cm átmérőjü gömbfa /középrud/.
4 db 6,5 m " " 11 cm, alul 12 cm " " /gula láb/.
1 db 6 m " 2x3 colos stáfli /zárléc/ az ákötéshez.
60 folyóméter 1/2 colos 16 cm széles deszka a zsaluzáshoz.
16 folyóméter 1/2 colos 16 cm " " a fekete ládához.
6 folyóméter léc a fekete láda belső hevedereihez.

<u>Vasanyagszükséglet:</u>

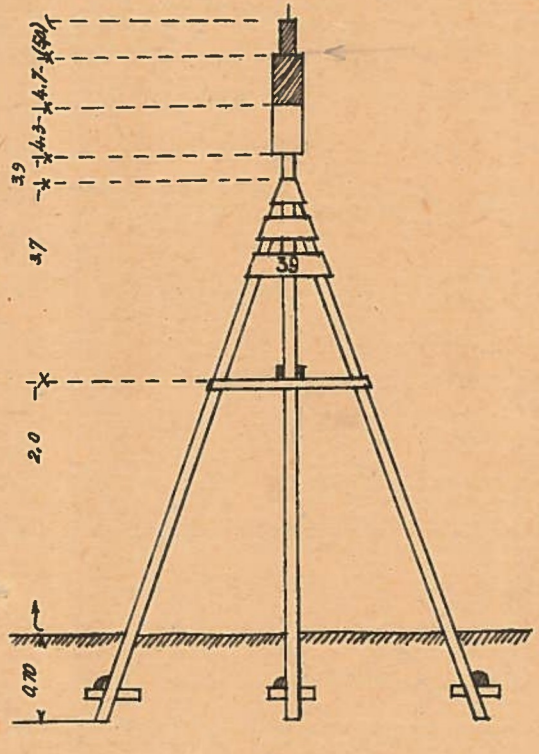
4 db 180 mm hosszu huzalszeg a gulalábakhoz.
6 db 180 mm " " az átkötéshez.
8 db 100 mm " " a keresztlécekhez.
250 db 60 mm " " a zsaluzáshoz.

## <u>Háromoldalu gula /tripod/.</u>

A háromoldalu gula /tripod/ alapja egyenlő oldalu háromszög, melynek három csucsából nyulik fel és a középrudhoz egy magasságban támaszkodik a három fehérre meszelt gulaláb. A lábakat 70-80 cm mélyen ágyazzuk a földbe. A középrud a föld szinétől 2 m-re végződik és alsó végét mind a két oldalán keresztkötéssel az egyik lábhoz, valamint a szemben lévő koszoru közepéhez erősitjük. A középrud felső vége mintegy 1,30 méterre nyulik fel a lábak érintkezési pontja fölé. A középrud felső végét 30 cm hosszban feketére festjük. A festés alá 4 db 80 cm hosszu, 20 cm széles és 2,6 cm vastag deszkákból vitorlát szegezünk a középrudra. Ha a háromoldalu gulát felsőrendü pont megjelölésére alkalmazzuk,

akkor a szárnydeszkákat feketére, ha pedig negyedrendü pont megjelölésére alkalmazzuk, akkor a szárnydeszkák alsó felét fehérre, felső felét feketére festjük.

A középrud és a három láb érintkezési helye alatt 3 sor körbe futó meszelt deszkából zsaluzást készitünk. Negyedrendü pontoknál a pont számát a legalsó deszkára irjuk mind a három oldalon. /5. ábra./




5.ábra.

A gula épitését ugy végezzük, hogy a rudak tervszerinti kiszabása után a középrudon a megfelelő helyen 120°-120°-ra kijelölt csatlakozási pontokhoz felszegezzük a lábakat, majd azok előirt hajlását a gula alapját képező egyenlőoldalu háromszög oldalhosszuságával állitjuk be és a kiszabott koszorukkal rögzitjük. Az összeállitott gulát egyben állitjuk fel és helyezzük el a lábakat a gödörben kijelölt helyükre.

A pontot a középrud felső végébe ütött, kiálló szög jelzi. Ezt a gula elhelyezése és a gödrök betömése után le kell vetiteni és régi pontoknál az esetleges külpontosság elemeit le kell mérni.

A háromoldalu gula faanyagszükséglete.

3 db 4,60 m hosszu, 10 cm átmérőjü gömbfa /támaszok/,
1 db 2,60 m " 10 cm " " /középrud/ /vékonyabb vége 1 m hosszban 8 cm vastagra esztergályozva/,
2 db 1,00 m hosszu 2-3 coll metszetü zárléc /átkötés/,
3 db 1,30 m " 2-3 coll " " /koszoru/,
1 db 3,00 m " 25 cm széles, 3/4 coll vastag deszka /számdeszka/,
4 db 0,80 m " 20 cm széles 1/2 coll vastag deszka /a fekete ládát pótló vitorlákhoz/,
6 db 0,30 m " 10 cm vastag gömbfa /horgonyfák/

A háromoldalu gula vasanyagszükséglete:

3 db 160 mm hosszu, 6 mm vastag huzalszeg /gulacsucshoz/,
6 db 160 mm " 6 mm " " /átkötésekhez/,
6 db 160 mm " 6 mm " " /koszoru/,
6 db 120 mm " 6 mm " " /horgonyfa/,
1 db 120 mm " 6 mm " " /középrudba fent/,
50 db 65 mm " 2,8 mm " " /számdeszkához/.

## Árbóc

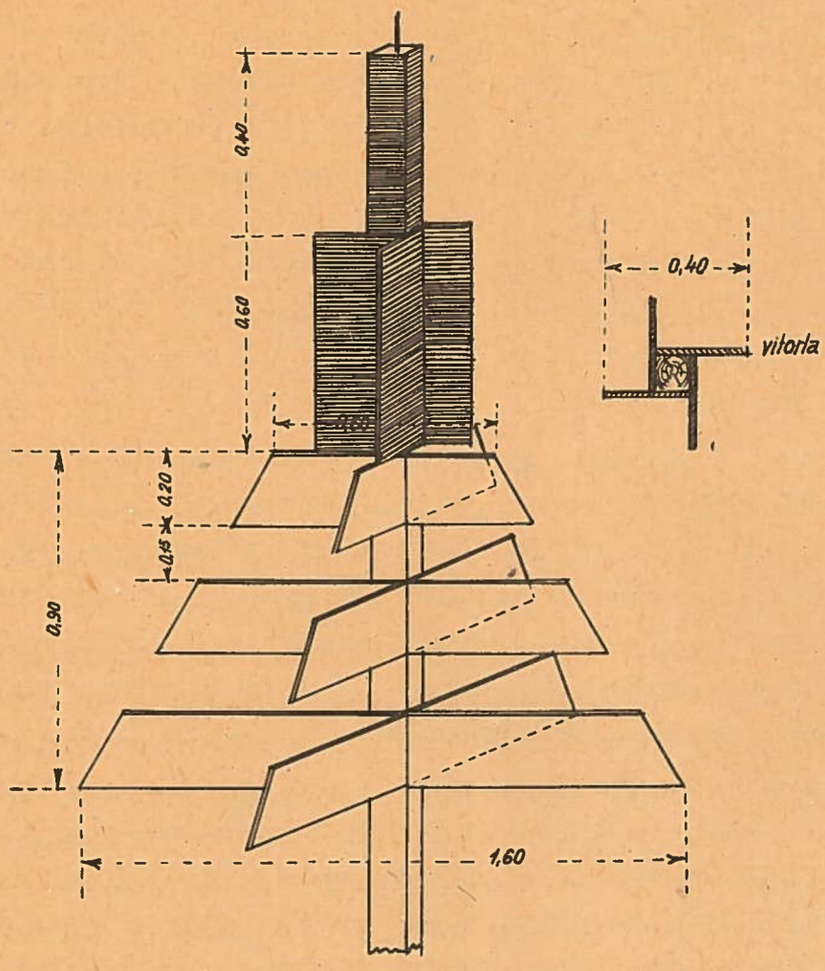
Az árbóc épitését az átlós váz kiszabásával kezdjük. A terepnek az épités helyéhez minél közelebb eső, lehetőleg vizszintes részén kimérjük a lábak által alkotott alapnégyzet átlóját és kijelöljük az átló felezési pontját. A pontokat a földbevert erős cövekkel megjelöljük. A felezési pontnál az átlóra merőlegest emelünk és erre rámérjük az árbóc magasságát. A kimért pontot cövekkel jelöljük meg. A középrudat ráfektetjük erre a merőlegesre ugy, hogy a középrud lefürészelt csucsa a magasságot jelölő karóhoz kerüljön. A rudat ebben a helyzetben az oldalai mellett földbevert karókkal rögzitjük. Rámérjük azután a terv alapján az alapnégyzet átlójától az átkötések és a lábak csatlakozásának helyét. Az átkötések a két-két szemben lévő lábat kötik össze, tehát a megfelelő átkötések egymásra merőlegesen és a középrudnál egymáson fekvő két rudból állanak. Ezeket a méreteket ácskrétával a középrudon egész körül megjelöljük. Ezután a kijelölt pontok segitségével helyére fektetjük a két lábat és a lábak felső végét ugy vágjuk le, hogy a középrudhoz jól illeszkedjenek. A lábak alsó végét pedig

a kijelölt átló vonalával párhuzamosan fürészeljük le. A jó illeszkedés érdekében a középrudat kissé meglapoljuk. A lábakat és a lapolt részeket az összetartozás feltüntetése végett azonos számmal megjelöljük. Ezután a lábakra is felmérjük az átkötések, esetleg a koszoruk helyét. Félretéve ezeket a lábakat, a középrudat 90°-kal hossztengelye körül elforgatjuk és a másik két lábat szabjuk ki és ezeken is kijelöljük a megfelelő méreteket.

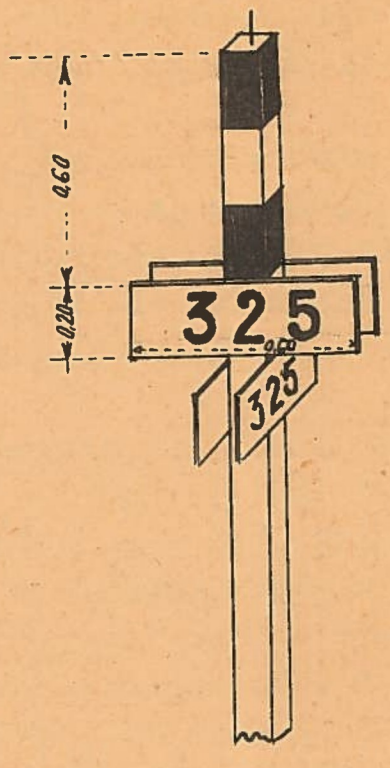
Ha a második lábpárt is kiszabtuk, ezeket azonnal hozzászegezzük a középrudhoz. Kovácsolt szeg használata esetében a szeg helyét a lábakban 1-2 milliméterrel kisebb átmérőjü furóval előfurjuk. A szeg fejét is beleverjük a fába és a tulsó oldalon kibuvó szeg végét minden esetben visszahajtva beverjük a fába. Azután felszegezzük az átkötéseket is, ami által előállitottuk az árbóc átlós vázát. Az átkötések helyét, valamint az átkötő rudakat, a koszorukat a felfekvés helyén meglapoljuk. Az átkötőrudak végét mintegy 50 cm hosszban, legfeljebb a rud 1/3 vastagságáig lapoljuk.

A középrud felső végének közepébe szeget verünk ugy, hogy az 8-10 cm-re kiálljon. Ha az árbóc felsőrendü pont megjelölésére szolgál, akkor a rud 30-40 cm-es darabját feketére festjük és ez alá szegezzük fel a vitorla deszkákat, amelyeket szintén feketére festünk. A vitorladeszkák távolról fekete ládához hasonló képet adnak. A fekete vitorladeszkák alá egymásba eresztett fehérre meszelt deszkákból ugynevezett álzsaluzást is szegezünk /6.ábra/.

Ha az árbóc negyedrendü pont megjelölésére szolgál, akkor a rud felső 60 cm-es darabját 20-20 centiméterenként fekete-fehér-fekete sávokra festjük, a festés alá pedig a rud szemben fekvő oldalára egymás alá két-két 60 cm hosszu, 20 cm széles fehérre meszelt deszkákat szegezünk. A deszkákra mind a négy oldalra láthatóan a pont számát fekete festékkel felirjuk /7.ábra/.




6.ábra.




7.ábra.

Alacsonyabb árbóc átlós váza /10 méter magasságig/ csiga nélkül is felemelhető. Magasabb árbócoknál feltétlenül csigát kell használnunk. A lábak helyére szolgáló gödröket ugyanugy ássuk meg, amint azt az egyszerü gulánál elmondtuk. A gödrök megásása után a vázat ugy fektetjük le, hogy a lábak a gödrökhöz kerüljenek, a középrud pedig az emelés irányával ellentétes irányban feküdjék. A gödrök oldalához a lábak elé ferdén, erős pallót állitunk, a lábak mögé pedig a gödrön keresztül gömbfát teszünk, hogy a lábaknak a gödörbe csuszását megkönnyitsük és megvédjük a gödör oldalát a beomlástól. A gödrök fenekére, ahová a lábak kerülni fognak követ, vagy téglát helyezünk ugy, hogy ezek felső lapja egyenlő magasságban legyen.

Vékonyabb faágakból háromlábu állványt állitunk össze és erre függőt akasztunk. Ezt beállitjuk az egyik átló függőleges sikjába. Erre merőlegesen - a másik átló függőleges sikjába - müszerrel állunk fel.

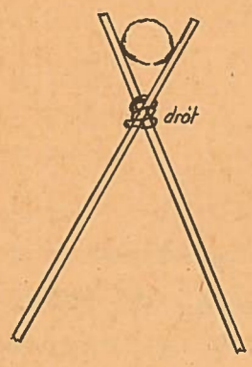
A harmadik lábat a saját gödrébe állitjuk fel. A felső végére csigát erősitünk, s ezt a lábat használjuk felvonóoszlop gyanánt akkor, ha az épités közelében erre a célra alkalmas élőfa nincs. Ilyenkor tehát az átlós váz felállitása előtt először azt a lábat kell felállitanunk.

Ha a felépitendő árbóc 10-12 méternél nagyobb, akkor a harmadik láb felső végére négy irányba huzható vékonyabb kötelet, ugynevezett tartóköteleket is kell kötni. Ezekkel a kötelekkel részben segitjük az emelést, részben a láb eldülését akadályozzuk meg.

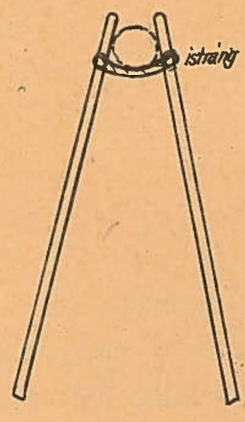
Az emeléshez szükség van ugynevezett ollófákra, villákra és fogófákra.

Az olló két keresztbe fektetett rud, amelyek dróttal vannak átkötve /8.ábra/. Az ollófák hossza 3-5 méter.

A <u>villa</u> egyik végükön istrang kötéllel lazán összekötött szintén 3-5 méter hosszu két rudból áll /9.ábra/.



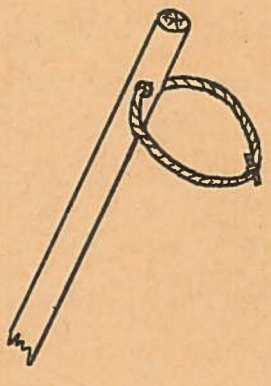

8.ábra



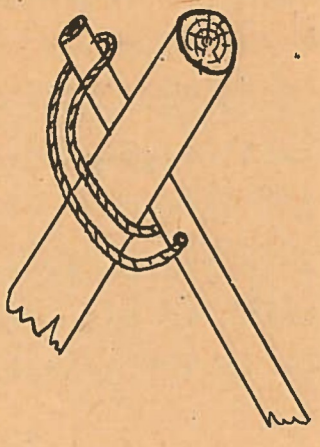

9.ábra.

Az istrángot a rudakon átfurt lyukakon ugy füzzük keresztül, hogy az emelendő fa a két rud között az istrángra ráfeküdjék.

A fogófa egy rudból áll. A rud vékonyabb vége közelében, a végétől mintegy 40-50 cm-re át van furva. A furaton egy istrángkötél van átfüzve és az istráng össze van kötve /10.ábra/. A rudat az emelendő fa mellé helyezzük ugy, hogy a furat a fa alsó széle magasságában legyen, az istrángot a fa köré vetve, felül a rud végét az istráng hurkába akasztjuk. /11.ábra/ Ezután a fogófát a hossztengelye körül addig forgatjuk, amig az istráng ráfeszül az emelendő fára.



10.ábra



11.ábra.

A harmadik láb alsó végét a megásott gödör széléhez fektetett gömbfára fektetjük, a gödör oldalához pedig szemben az emelés irányával pallódeszkákat állitunk. A lábat először kézzel megemelve, a villákat tesszük a rud alá, majd az ollófákat helyezzük alá és lassan ezek segitségével emeljük a rudat. Ha a rud emelés közben hozzáfeszült a gödör oldalához állitott pallódeszkákhoz, az emeléssel megállva, a rudat a lábak végére mért ütésekkel segitjük a gödörbe lecsuszni. Ilyenkor természetesen a rud felső részére erősitett tartókötelekkel erősen tartjuk a rudat oldalirányu eldüles ellen. Minél magasabbra emeljük a rudat, a tartóköteleknek annál nagyobb lesz a szerepük részben a rud emelésénél, részben a rud eldülés ellen való biztositásánál.

Ha a rudat függőleges helyzetbe felemeltük, akkor ebben a helyzetben a fogófákkal, villákkal kitámasztjuk, a tartóköteleket pedig megfeszitve, függőleges helyzetét biztositjuk. Ezután a gödröt betömjük és a földet jól megdöngöljük.

Az átlós váz emelését a felállitott harmadik lábra erősitett csigán áthuzott kötél meghuzásával kezdjük. Ha az átlós váz annyira felemelkedett, hogy az ollókat, vagy villákat és fogófákat alája tehetjük, az emelést ezekkel is segitjük. Ezeket a segédeszközöket mindkét lábnál párosával alkalmazzuk azért, hogy az emelkedésnek megfelelően, amig a hátsóval előre megyünk, addig az első támasztákul szolgáljon. Minden ollót vagy villát két-két ember kezeli, a fogófát egy ember is kezelheti. Ha az emelés annyira elő-

rehaladt, hogy ezek a segédeszközök már kevésbbé használhatók, az emberek ezektől a segédeszközöktől fokozatosan átmennek a kötélhez.

Az emelést kellő elővigyázattal, fokozatosan, időnként pihenőt tartva kell végezni. Pihenés előtt meg kell győződni, hogy az emelőfák jól állanak-e és a kötelet ki kell kötni.

A kikötés céljára még az emelés megkezdése előtt az emelés irányában - tehát az átlósváz irányára merőlegesen - két 2 m hosszu karót kell ferdén a földbe ásni és ezekhez kell a kötelet kikötni.

Ha a lábak hozzáfeszültek a gödör oldalához támasztott pallókhoz, az emelést megállitjuk, a fogófákat jól megtartjuk és a lábak végére mért ütésekkel segitjük a leecsuszást ugy, hogy a láb közben a gödör peremén lévő gömbfához támaszkodjék.

Ha a váz már közel függőleges helyzetbe került és a lábak leértek a gödör fenekére, a kötél két végén lévő emberek tartják meg az átlósvázat és akadályozzák meg annak eldülését.

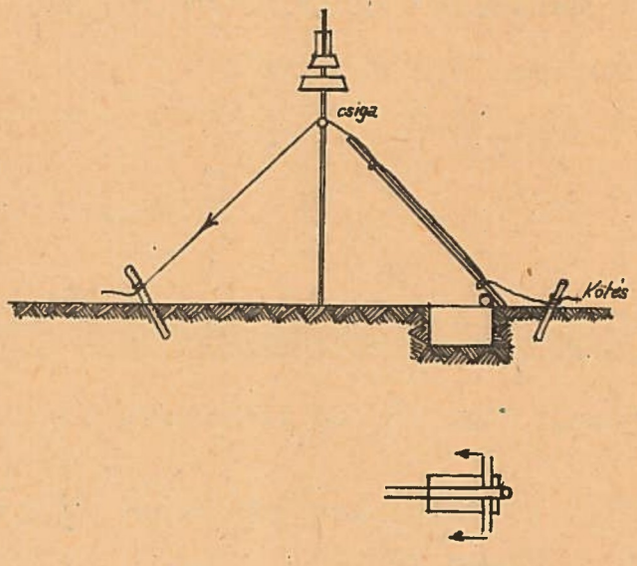
A felállitott függővel és müszerrel ezután egyidejüleg addig intjük be az átlósvázat, hogy a középrud a központ fölé kerüljön. Az átlósvázat oldalirányban a lábakhoz erősitett emelőfák segitségével tóljuk el a kellő helyre. A müszerrel állitjuk be először a középrudat ugy, hogy függőleges legyen és a meghosszabbitása a központra mutasson. Ha a váz függőleges, akkor a kötelet kétoldalt kikötjük. Azután a lábaknak a földbe kerülő részét a földszine fölött 50 cm magasságig kátránnyal bekenjük és a lábak aljára a horgonyfákat felszegezzük, végül a gödröket betömjük és gondosan megdöngöljük.

A gödrök betömése után az árbóc egyik lábába vert ácskapcsok segitségével az ács felmászik a felállitott vázra. Csigát erősit a váz felső részéhez és most a negyedik lábat huzatjuk fel. A lábat a felső végétől 2 méterre hurkoljuk meg a kötél közepével és a lábat ugy helyezzük az átlósváz mellé, hogy annak megkötött pontja a középrud alá, annak függőlegesébe kerüljön.

Azután a csigával emelni kezdjük a lábat és egyidejüleg a láb végét fokozatosan közelitjük a megfelelő gödör felé. A lábat addig emeljük, amig a láb töve a gödör külső pereméhez nem kerül. Ekkor a gödrön keresztül a láb belső széle mellé egy gömbfát he-

lyezünk és a láb kis emelésével a lábat ehhez a gömbfához szoritjuk. Majd a gömbfát lassan a központ felé mozgatva és a köteleket lassan utána engedve a láb lassan a gödörbe csuszik. /12.ábra./

A láb alsó végét a helyére tesszük, majd az ácsa a felső véget illeszti és azonnal a középrudhoz szegezi. A függővel és a müszerrel ismét megvizsgáljuk, hogy a váz nem mozdult-e el. Ha szükséges, akkor a negyedik láb mozgatásával billentjük az egész vázat. Azután a láb alját bekátrányozzuk és rá horgonyfákat szegezünk és a gödröt betömjük.




12.ábra.

A harmadik láb a váz felhuzásánál mint felvonóoszlop szerepelt, tehát rajta van a csiga az azon áthuzott kötéllel együtt. A kötél külső végére bogot kötünk, hogy a kötél ne csuszhasson át a negyedik lábon lévő csigán. Majd a gödröt óvatosan kiássuk és a lábat a tartókötelekkel a középrud felé huzzuk. Hogy a lábnak a középrudhoz való dőlése ne legyen gyors, a lábat a belső oldalról villával támasztjuk, külső oldala felé pedig a tartókötéllel visszatartjuk. Ha a harmadik láb a középrudhoz ért, akkor az ács ahhoz hozzászegezi.

A lábak elhelyezése és a negyedik gödör betömése után felrakjuk a hiányzó átkötéseket és az esetleges koszorukat.

Az átkötéseket vagy a koszorukat a csigával huzatjuk a megfe-

lelő helyre. Az egymásra merőleges átkötések a középrudnál egymásra fekszenek. A koszoru gerendák az egymással szemben lévő oldalon egyenlő magasságban vannak, a másik két oldal koszorui közvetlenül ezek alá vagy fölé kerülnek.

Az árbóc épitésének befejezése előtt még lemérjük a lábak becsatlakozásának magasságát a központot képező kő fölött, majd ehhez a mérethez kiszámitjuk az árbóc csucsa, felsőrendü pontjel esetében a fekete láda /vitorla/ felső és alsó szélének, valamint az álzsaluzás alsó szélének, negyedrendü pontjel esetében a számdeszkák felső és alsó szélének magasságát.

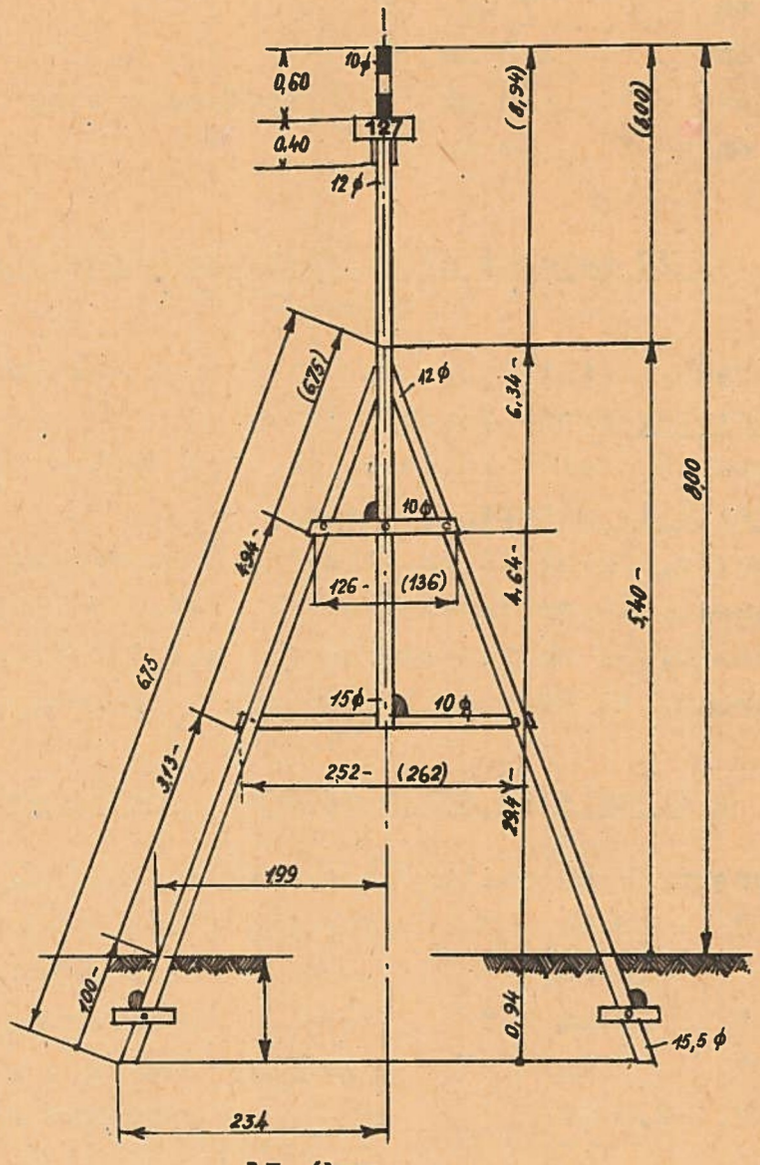
Az árbóc végleges megépitése után az árbóc pontjelét müszerrel két egymásra közel merőleges irányból levetitjük és a pontjel külpontossági adatait gondosan megmérjük és feljegyezzük.

A 13. ábra a 8 méteres árbóc tervét,
14. ábra 12 " " "
15. ábra 16 " " "
16. ábra 20 " " " mutatja.

A 8 méteres árbóc vasanyagszükséglete.

4 db 200 mm hosszu, 7 mm vastag huzalszeg /támaszok beszögelése/,
6 " 22 cm " 10 mm vastag kov.szeg. /felső átkötés/,
6 " 22 cm " 10 mm vastag -"- /alsó átkötés/,
8 " 20 cm " 10 mm vastag -"- /horgonyfák/,
12 " 65 cm " 2.8 mm vastag huzalszeg /számtábla/,
1 " 180 cm " 6 mm vastag vasszeg /csucs/

## 8 méteres árbóc.




13.ábra.

A 8 méteres árbóc faanyagszükséglete.

1 db 6,00 m hosszu, felül 12 cm, alul 15 cm vastag gömbfa /középrud/,
4 db 6,90 m " " 12 cm " 15,5 cm vastag gömbfa /támasz/,
2 db 1,50 m " 10 cm vastag gömbfa /felső átkötés/,
2 db 2,90 m " 10 cm " " /alsó átkötés/,
4 db 0,50 m " 12 cm " akácdarab /horgonyfák/.

Összesítés:

2 db 180 mm hosszu, 6 mm vastag huzalszeg,
6 " 200 mm " 7 mm " "
16 " 65 mm " 2.8 mm " "
10 " 20 cm " 10 mm " kovácsolt szeg
16 " 22 cm " 10 mm " "

A 12 méteres árbóc faanyagszükséglete:
/14.ábra/

1 db 8.00 m hosszu, felül 12 cm, alul 15.5 cm vastag gömbfa /10 méteres árbóc középrudja/,
1 db 10.00 m hosszu, felül 12 cm, alul 16,5 cm vastag gömbfa /középrud 12 méteres árbóchoz/,
4 db 9.50 m hosszu, felül 12 cm, alul 16.5 cm vastag gömbfa /támasz/,
2 db 2.50 m hosszu, 10 cm vastag gömbfa /felső átkötés/,
2 db 4.40 m hosszu, 12 cm vastag gömbfa /alsó átkötés/,
4 db 0.60 m hosszu, 14 cm vastag akácdarab /horgonyfák/.

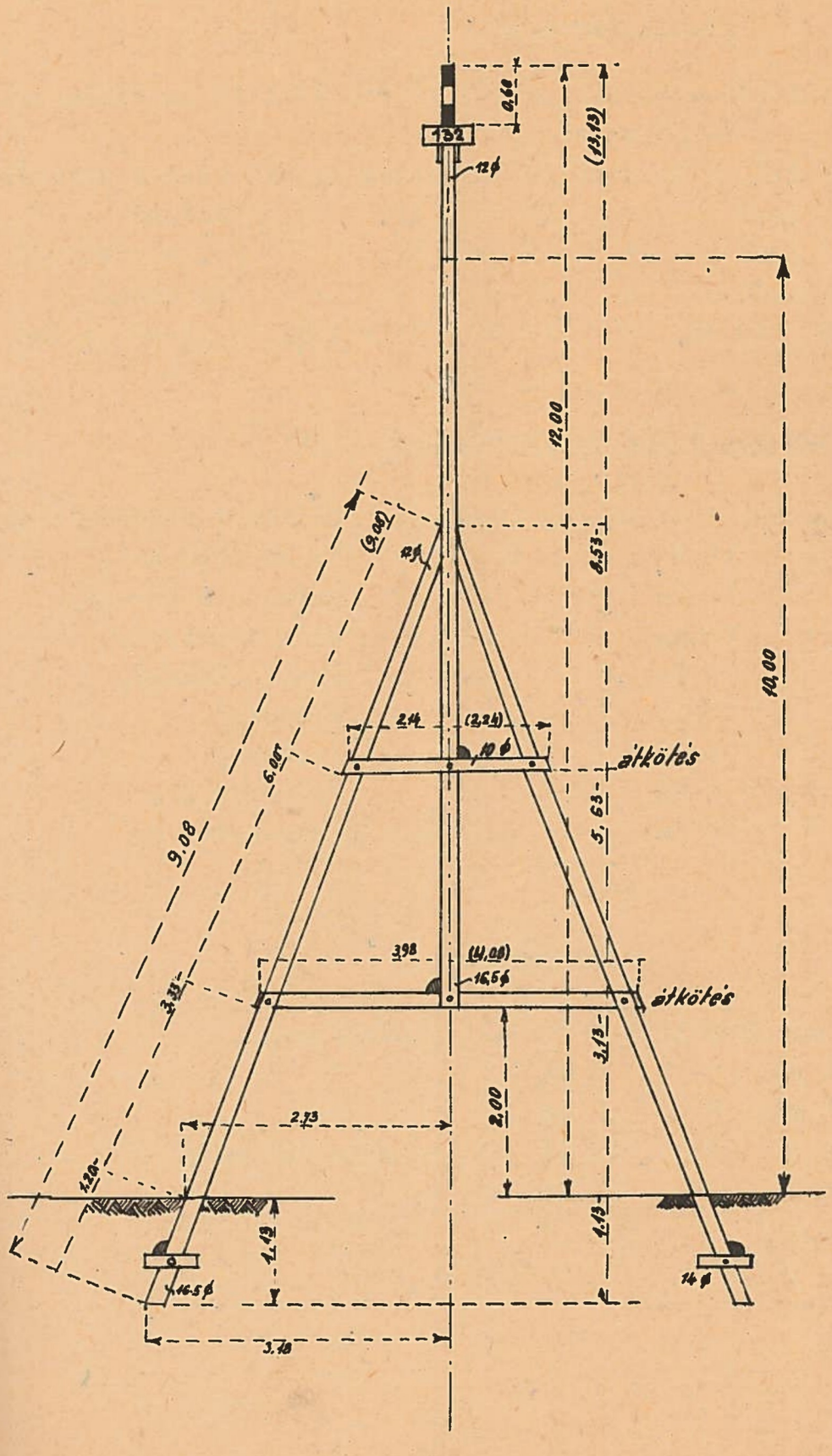
A 12 méteres árbóc vasanyagszükséglete.

4 db 200 mm hosszu, 7 mm vastag huzalszeg /támaszok beszögelése/,
6 " 24 cm " 10 mm " kov.szeg /felső átkötés/,
6 " 24 cm " 10 mm " -"- /alsó átkötés/,
8 " 20 cm " 10 mm " -"- /horgonyfák/,
1 " 180 mm " 6 mm " huzalszeg /csucs/,
12 " 65 mm " 2.8 mm " -"- /számtábla/.

Összesítés:

16 db 65 mm hosszu, 2.8 mm vastag huzalszeg,
2 " 180 mm " 6 mm " "
6 " 200 mm " 7 mm " "
8 " 20 cm " 10 mm " kovácsolt szeg
16 " 24 cm " 10 mm " -"-

## 12 méteres árbóc




14.ábra.

## A 16 méteres árbóc faanyagszükséglete:

Lucfenyő: 1 db 13.50 m hosszu, felül 12 cm, alul 16.5 cm vastag gömbfa /középrud/,

Erdei fenyő: 4 db 14.00 m hosszu, felül 12 cm, alul 19 cm vastag gömbfa /támasz/

Lucfenyő: 2 db 2.10 m hosszu, 10 cm vastag gömbfa /felső átkötés/,
2 db 4.40 m " 11 cm " " /középső " /,
2 db 6.50 m " 12 cm " " /alsó átkötés/,
4 db 4.00 m " 11 cm " " /koszoru/,
4 db 60 cm " 14 cm " akácdarab /horgonyfák/.

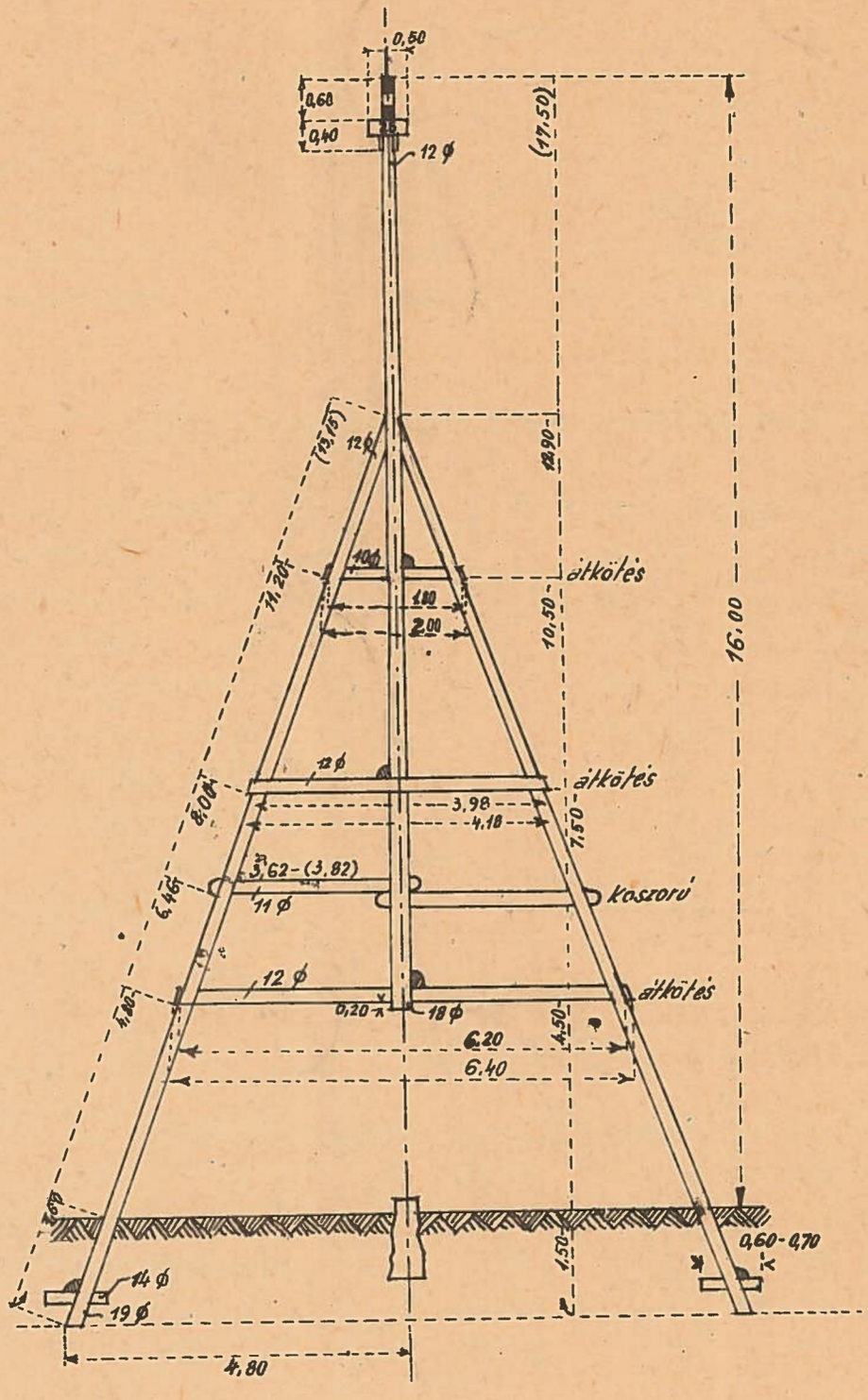
## A 16 méteres árbóc vasanyagszükséglete:

4 db 200 mm hosszu, 7 mm vastag huzalszeg /támaszok beszögelése/,
6 db 22 cm " 10 mm " kov.szeg /felső átkötés/,
6 db 28 cm " 10 mm " -"- /középső átkötés/,
4 db 28 cm " 10 mm " -"- /alsó átkötés/,
1 db 28 cm " 10 mm " -"- /alsó átkötés/,
8 db 28 cm " 10 mm " -"- /koszoru/,
1 db 180 mm " 6 mm " huzalszeg /csucs/,
12 db 65 mm " 2.8 mm " " /számtábla/,
8 db 28 cm " 10 mm " kov.szeg /horgonyfák/.

## Összesités:

16 db 65 mm hosszu, 2.8 mm vastag huzalszeg,
2 db 180 mm " 6 mm " "
6 db 200 mm " 7 mm " "
8 db 22 cm " 10 mm " kovácsolt szeg
34 db 28 cm " 10 mm " -"-

# 16 méteres árbóc




15. ábra

## A 20 méteres árbóc faanyagszükséglete:

Lucfenyő: 1 db 16.00 m magas, felül 12 cm, alul 18 cm vastag gömbfa /középrud/,

Erdei fenyő: 4 db 18.60 m magas, felül 12 cm, alul 21 cm vastag gömbfa /támasz/,
2 db 3.00 m magas, 10 cm vastag gömbfa /felső átkötés/,
2 db 5.50 m " 12 cm " " /középső átkötés/,
2 db 8.50 m " 14 cm " " /alsó átkötés/,
4 db 3.00 m " 11 cm " " /felső koszoru/,
4 db 5.00 m " 13 cm " " /alsó koszoru/,

Akác: 4 db 0.60 m " 14 cm " " /horgonyfák/.

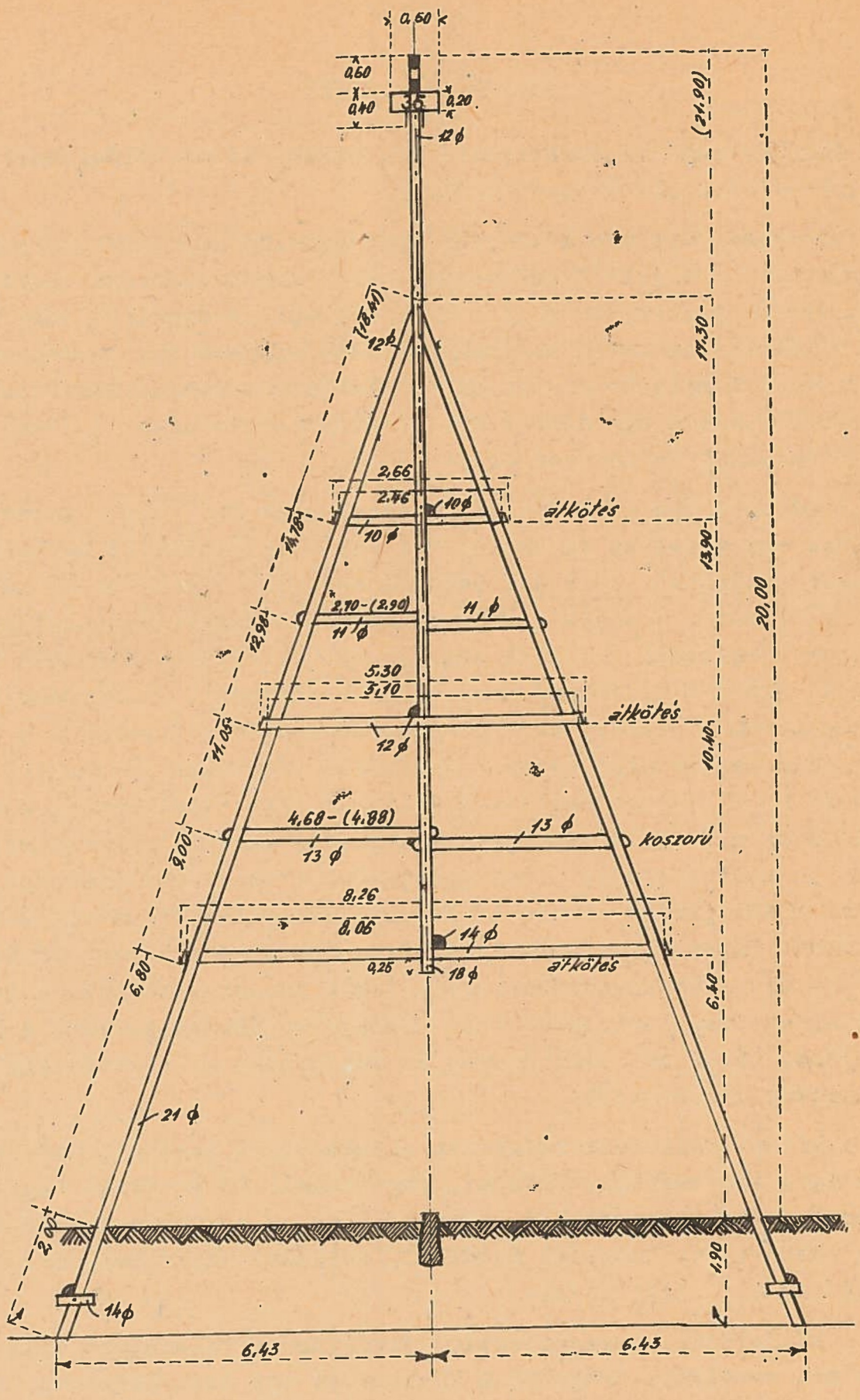
## A 20 méteres árbóc vasanyagszükséglete:

4 db 200 mm hosszu, 7 mm vastag huzalszeg /támaszok beszögelése/,
6 db 25 cm " 10 mm " kov.szeg /felső átkötés/,
6 db 29 cm " 10 mm " -"- /középső átkötés/,
4 db 32 cm " 10 mm " -"- /alsó átkötés/,
1 db 32 cm " 10 mm " -"- /alsó átkötés közép/,
8 db 25 cm " 10 mm " -"- /felső koszoru/,
8 db 29 cm " 10 mm " -"- /alsó koszoru/,
8 db 29 cm " 10 mm " -"- /horgonyfák/,
1 db 180 mm " 6 mm " huzalszeg /csucs/,
12 db 65 mm " 2.8 mm " -"- /számtábla/.

## Összesités:

16 db 65 mm hosszu, 2.8 mm vastag huzalszeg
2 db 180 mm " 6 mm " "
6 db 200 mm " 7 mm " "
16 db 25 cm " 10 mm " kovácsolt szeg
25 db 29 cm " 10 mm " -"-
6 db 32 cm " 10 mm " -"-

# 20 méteres árbóc




16. ábra

## Háromoldalu árbóc

Tetemes faanyag takarítható meg akkor, ha négyoldalu árbóc helyett háromoldalu árbócot épitünk.

A háromoldalu árbóc alapját egy egyenlőoldalu háromszög képezi, amelynek csucsaiból emelkednek fel a lábak és illeszkednek a középrudhoz. A középrud függőleges vetülete az egyenlőoldalu háromszög sulypontjába esik. Az alaphárom szög sulypontja, továbbá az oldaltámasz legalsóbb pontja és az oldaltámasznak a középrudhoz illeszkedő pontja egy derékszögü háromszög pontjai. /17.ábrán A, B és C betükkel jelölt pontok/.

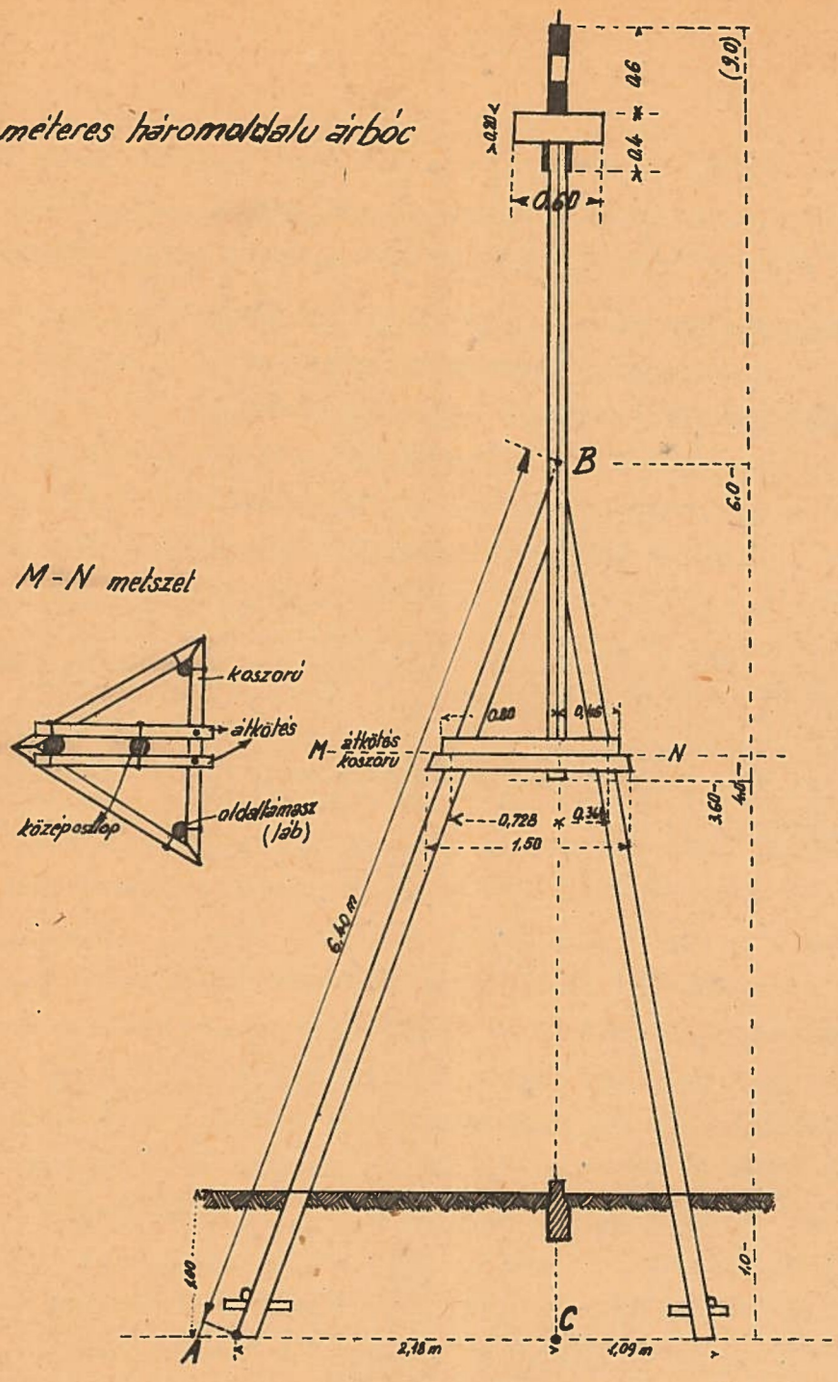
A háromoldalu árbóc épitését azzal kezdjük, hogy a terepen kijelölünk egy egyenest és az egyenes egy C pontjából rá merőleges egyenest tüzünk ki. Majd a C pontból az egyik egyenesre $\overline{AC}$ távolságot /17.ábra/, a másik egyenesre az árbóc magasságát mérjük. A pontokat cövekekkel jelöljük meg. Az utóbbi egyenesre azután a középrudat ugy fektetjük rá, hogy a rud lefürészelt felső vége az árbóc magasságát jelölő karóhoz jusson. Azután a C pontból a középrudra rámérjük az alsó végének megfelelő távolságot, valamint az átkötés és az illesztés helyét. A középrud alsó végét azután a megfelelő méretnél lefürészeljük, az átkötés, valamint az illesztés helyét /B pontot/ pedig a rud egész kerületén ácskrétával megjelöljük. A középrudat azután az oldalai mellé levert cövekekkel rögzitjük. Ilyen helyzet mellett kiszabjuk mind a három oldaltámaszt és az oldaltámaszokon kijelöljük a koszoruk helyét. A harmadik oldaltámaszt kiszabás után véglegesen hozzászegezzük a középrudhoz, végül az oldaltámaszt és középrudat az átkötésekkel kétoldalról összeköt jük.

A középruddal összeerősitett oldaltámaszt azután 12 méteres magasságig közvetlenül ollókkal, fogófákkal; 12 méternél magasabb árbócnál pedig az egyik oldaltámaszt felvonó oszlopként használva, a ráerősitett csigával kötéllel, valamint villákkal, ollókkal és fogófákkal állitjuk fel.

A középruddal összeerősitett oldaltámasz felemelése után egymásra két merőleges irányból a középrudat ugy kell beinteni, hogy az függőleges legyen, illetve, ha az árbócot már véglegesen meg-

jelölt pont fölé épitjük, akkor az árbóc pontjelén átmenő függőleges a végleges pontjelen is átmenjen. Ebben a helyzetben az oldaltámasz gödrébe rétegenként földet szórunk és azt jól megdöngöljük.

Az igy beágyazott, de ezen kivül az ollókkal és fogófákkal is kitámasztott lábra - ácskapcsokból készitett lépcsőkön - mászik fel az illesztés helyéhez az ács és erősiti fel a csigát a középrudra. Ennek segitségével huzzák fel azután a második lábat, amit a középrudhoz illesztve, szegel hozzá. Ezt követi azután a harmadik láb. A lábak hozzászegezése után két egymásra merőleges irányból ismét be kell inteni a középrudat ugy, hogy az függőleges legyen, illetve már véglegesen megjelölt pont esetében, a pontjelen átmenő függőleges a végleges pontjelen is átmenjen. Ezután a második és harmadik láb gödrét is földdel tömjük meg. Majd az ács felszegezi a koszorukat és az átkötést hozzászegezi a koszoruhoz is.

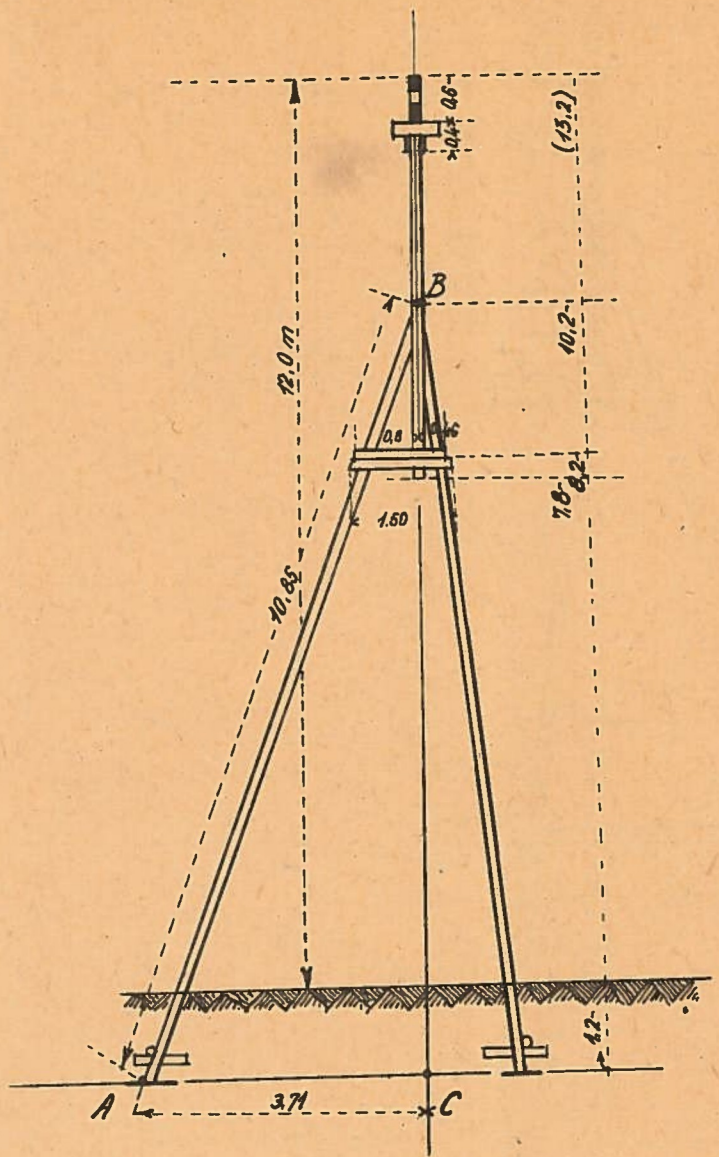



**Anyagszükséglet:**

1 drb 5,0 m hosszu 10 cm átmérőjü gömbfa /középrud/
3 " 6,5 " " 10-12" " " /oldaltámasz/
3 " 1,6 " " 8 " " " /koszoru/
2 " 1,4 " " 8 " " " /átkötés/
1 " 2,5 " " 20 cm széles 1,3 cm vastag deszka /számdeszka/
6 " 0,5 " " 8 cm átmérőjü gömbfa /horgonyfák/
22 " 180 mm hosszu huzalszeg /oldaltámaszok, koszoru, átkötés és horgonyfákhoz/
12 drb 60 mm hosszu huzalszeg /számdeszkákhoz/

17. ábra

*12 méteres háromoldalu árboc*

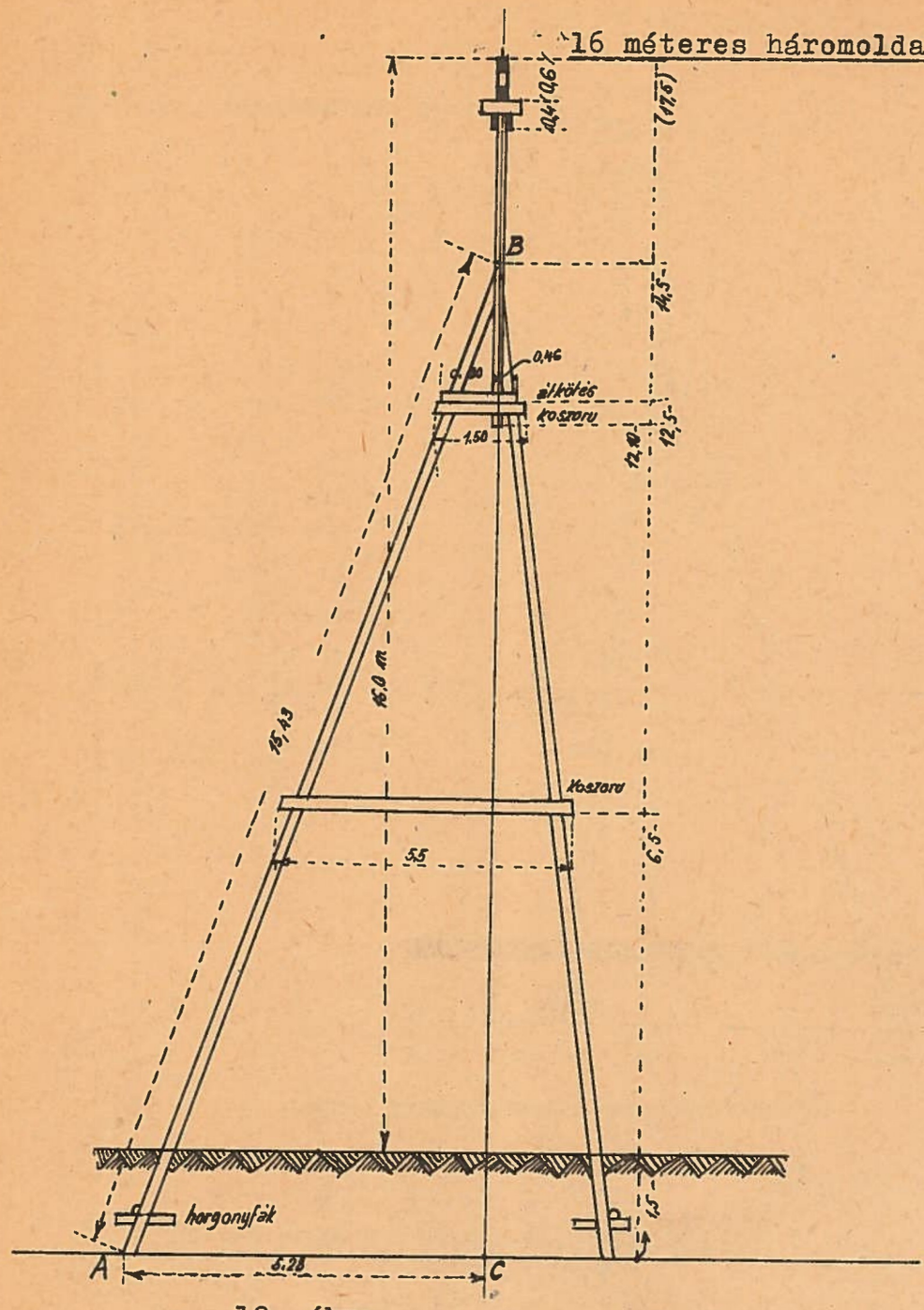



Anyagszükséglet:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | drb | 5,20 m | hosszu | 10 cm átmérőjü gömbfa- | /középrud/ |
| 3 | " | 11,0 | " | 10-12 " " | /Oldaltámasz/ |
| 3 | " | 1,6 | " | 8 " " | /koszoru/ |
| 2 | " | 1,4 | " | 8 " " | /átkötés/ |
| 6 | " | 0,5 | " | 8 " " | /horgonyfa/ |
| 1 | " | 2,5 | " | 20 cm széles 1,3 cm vastag deszka | /számdeszka/ |
| 22 | " | 180 mm | hosszu | huzalszeg | |
| 12 | " | 60 mm | " | " | |

18.ábra.

## 16 méteres háromoldalu árbóc.




19. ábra

### Anyagszükséglet:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | drb | 5,20 m | hosszu | 10 cm átmérőjü gömbfa | /középrud/ |
| 3 | " | 15,60 " | " | 10-16 " " " | /oldaltámasz/ |
| 3 | " | 1,60 " | " | 8 " " " | /felső koszoru/ |
| 2 | " | 1,40 " | " | 8 " " " | /átkötés/ |
| 3 | " | 5,50 " | " | 10 " " " | /alsó koszoru/ |
| 6 | " | 0,80 " | " | 10 " " " | /horgonyfa/ |
| 22 | " | 180 mm | " | huzalszeg | |
| 6 | " | 260 " | " | kovácsolt szeg | /középső koszoruhoz/ |

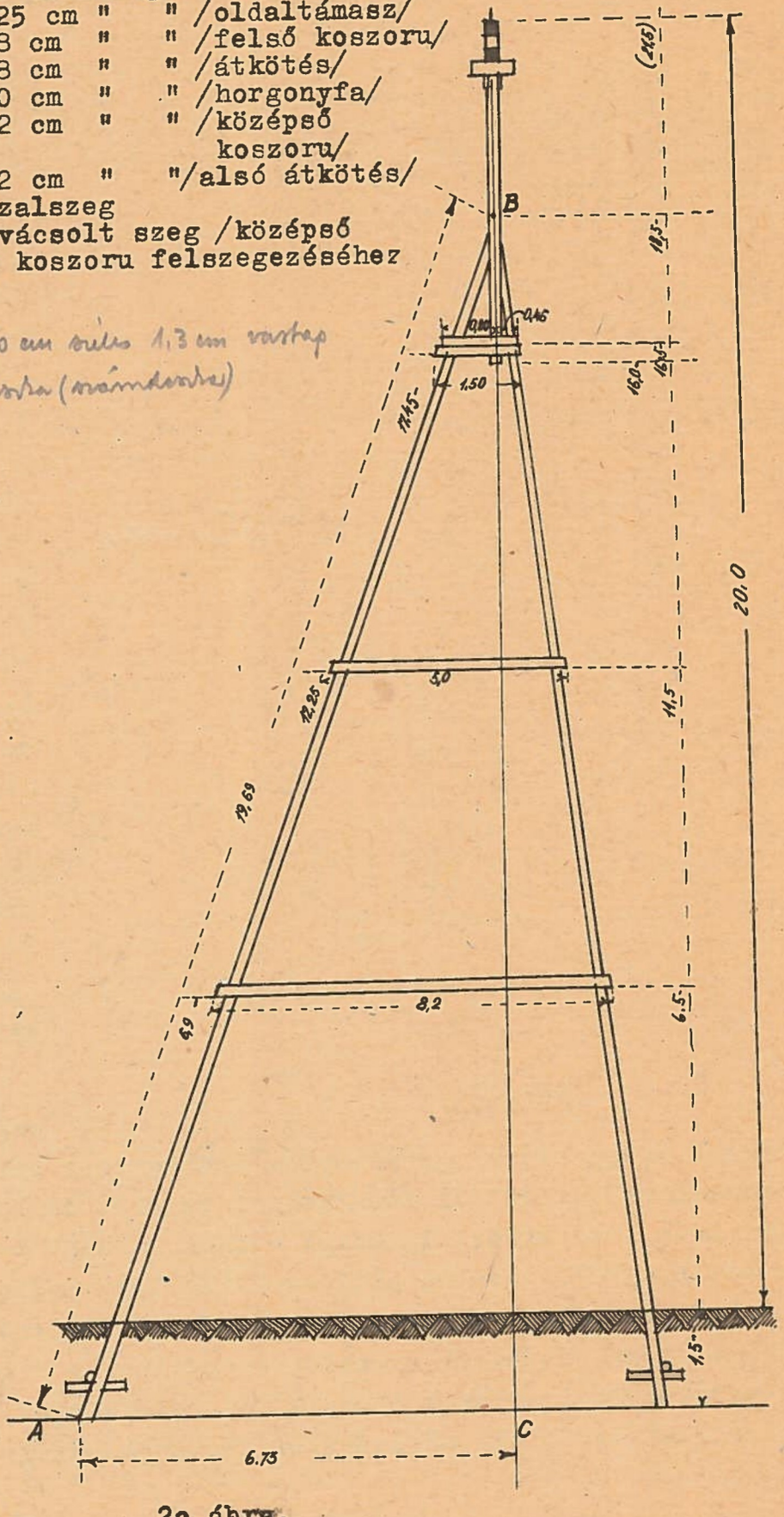
1 " 2,5 m hosszu 20 cm szélés, 1,3 cm vastag deszka (szándékos)

## 20 méteres háromoldalu árbóc

**Anyagszükséglet:**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 db. | 5.20 m | hosszu | 10 cm | átm. | gömbfa /középrud/ |
| 3 " | 20 m | " | 10-25 cm | " | " /oldaltámasz/ |
| 3 " | 1,6 m | " | 8 cm | " | " /felső koszoru/ |
| 2 " | 1,4 m | " | 8 cm | " | " /átkötés/ |
| 6 " | 0,8 m | " | 10 cm | " | " /horgonyfa/ |
| 3 " | 5,0 m | " | 12 cm | " | " /középső koszoru/ |
| 3 " | 8,2 m | " | 12 cm | " | "/alsó átkötés/ |
| 22 " | 180 mm | " | huzalszeg | | |
| 12 " | 250 mm | " | kovácsolt szeg /középső és alsó koszoru felszegezéséhez | | |

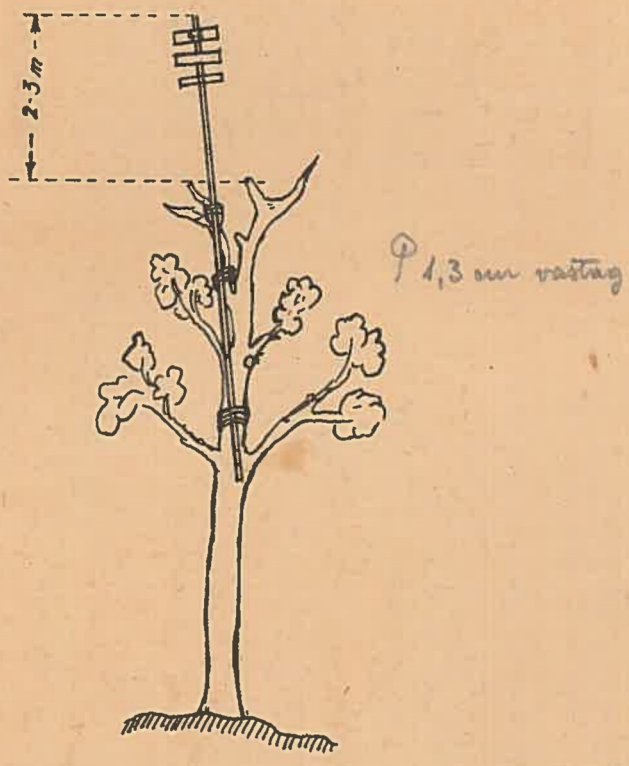
1 db 2,5 m hosszú 20 cm széles 1,3 cm vastag deszka (mámordeszka)




2o. ábra.

## Fajel.

Ha a negyedrendü hálózat kifejlesztése során erdős vidéken olyan negyedrendü pontot is be kell vonni, amely pontot annakidején fára erősitett jellel, ugynevezett fajellel jelöltek meg, akkor a negyedrendü pont állandósitási köve közelében uj fajelet kell felhuzni.



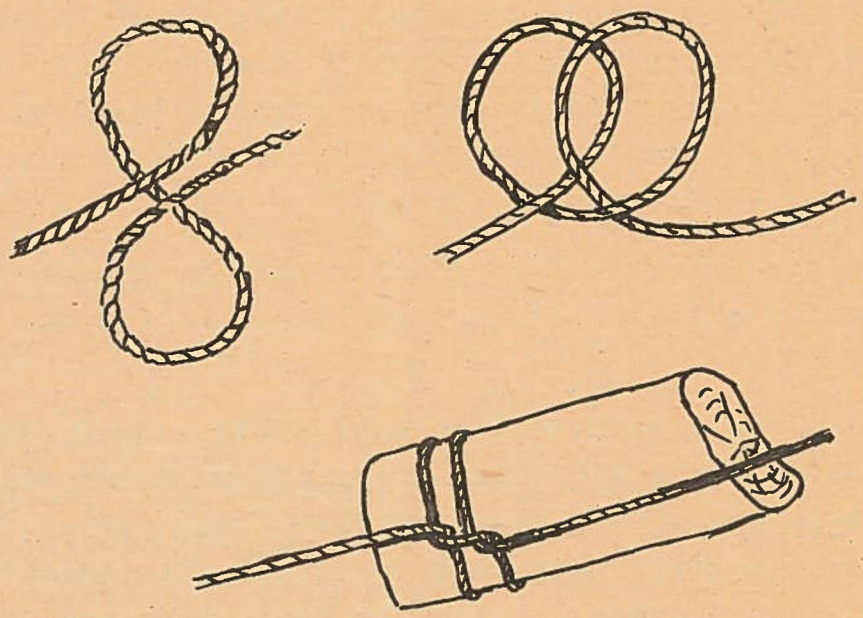

21.ábra.

A fajel 8-12 m hosszu, felső végén 5-6 cm vastag, száraz, egyenes fenyőrud. Felső végét 20 cm hosszban feketére festjük és ez alá 5 db 50 cm hosszu, 12-15 cm széles, meszelt szárnydeszkát szegezünk a rudra ugy, hogy három deszka egy sikba, két deszka erre merőleges sikba kerüljön. A rudat, illetve annak a fák lombjai fölé emelkedő részét bemeszeljük. Felkötés előtt a legfelső deszka felső szélétől a rud hosszát le kell mérni. /21.ábra./

A fajelet csak megfelelően erős fára szabad helyezni, s a szélnyomás csökkentése céljából a fát felső lombozatától meg kell fosztani. A fajelet kellően megerősitett csigával és erős kötéllel huzzuk a fára, azután 3-4 helyen erős kovácsolt szeggel, továbbá alul és felül lágy dróthuzalból font kötéllel ugy erősitjük a fához, hogy a felső kötéstől 5 méternél hosszabb rész a fajelből szabadon ne álljon, s mintegy 2, legfeljebb 3 méteres rész a fák lombozata fölé emelkedjék. Szükség esetében a fajelet megfelelő magasságból drótkötelekkel az erősebb faágak-

hoz is ki kell kötni. Célszerü a fajel alsó végétől 20-30 centiméterenként a rudat átfurni és a lyukakba egy-egy kovácsolt szeget tenni.

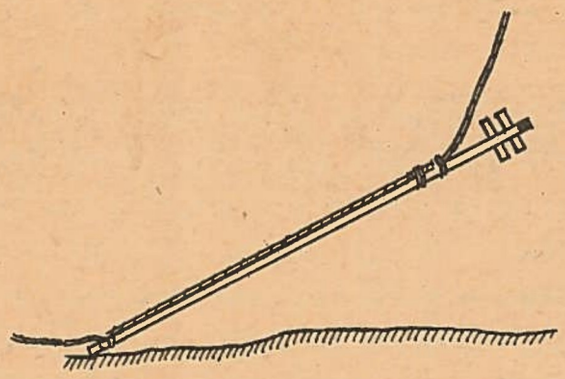
A fajelet a felhuzáskor az alsó vége közelében a kötéllel ugy hurkoljuk meg, hogy a kötélből még annyi szabadon maradjon, amennyi szükséges ahhoz, hogy a kötél a fajel alsó végétől a fajelnek felhuzott helyzetében a földig érjen. A kötelet a fajel alsó végéhez a szoritó nyolcasnak nevezett hurkolással erősitjük. A szoritó nyolcas kötésmódját a 22/a. ábra mutatja. Ennek az a tulajdonsága, hogy huzásnál erősen feszül, de engedett helyzetben könnyen lazitható és a fáról letólható. A kötélnek a csiga felé irányuló részét a fajelen közel a szárnydeszkázat alsó széléig végigvezetjük és azt több helyen lágy huzalból font kötéllel a fajelhez erősitjük /22/b.ábra/. Huzás közben a fajel haladását alulról kormányozzuk a lelógó kötélrésszel.



22/a.ábra.

Ha a fajel már olyan magasra ért, hogy a kötél legfelső átkötése a csiga közelébe jutott, azt a kötést lebontjuk. A lebontott drótkötelet a fajel és a fatörzsön lazán átvetve, megkötjük, nehogy

a fajel a további felemelés közben ledőljön.



22/b.ábra.

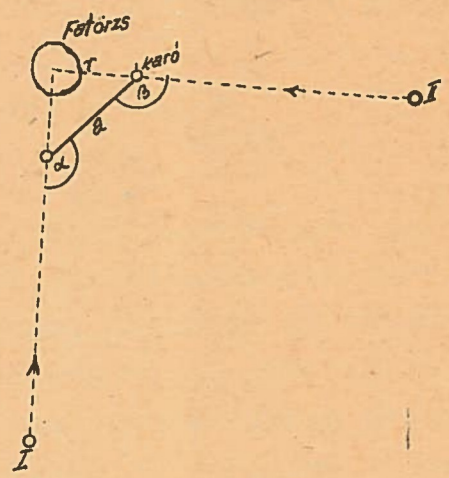
A fajelet azután addig huzzuk tovább, mig a második kötés jut a csiga közelébe. Akkor ezt a második átkötést is lebontjuk és igy haladunk a felhuzással a kötések fokozatos lebontásával mindaddig, mig a fajel a kellő magasságba kerül. A fajel dőlése ellen egyébként a kötél lelógó részének segitségével is védekezni kell, a kötél lelógó részét mindig arrafelé huzva, amerre a fajel dőlni látszik. Vigyázni kell, hogy ez a huzás lassu és ne rántásszerü legyen. A fán tartózkodók, rendszerint 2 munkás, mentőövvel erősitse magát mindig a fához!

A fajelet három lécből készült állványra akasztott függővel szélcsendes időben kell egymást jól metsző két irányból levetiteni.

Ha a mérés alkalmával lényeges időveszteség nélkül valamely fajel könnyen megközelithető, a levetitést müszerrel kell ellenőrizni. A fajelnek az a része vetitendő le, ahol a feketére festett végét a legfelső deszka keresztezi. A levetitett pontot negyedrendü uj pontoknál a földalatt keresztvéséssel ellátott téglával kell megjelölni. Erre 90 cm hosszu és 10x10 cm keresztmetszetü keményfa karót helyezünk el ideiglenesen, amelynek felsőlapjába vert szeg jelöli a pontot. A karót alsó vége közelében horgonyfákkal kell ellátni. Ha a fajelet kővel állandósitott pont közelében huzzuk fel, akkor a levetitett pontot cövekkel jelöljük meg. A levetitett pont és az állandósitási kő közötti tá-

volságot és irányszöget meg kell mérni.

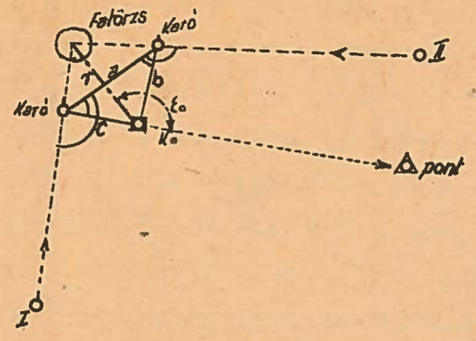
Ha a levetitett pont a fa törzsébe vagy olyan helyre esik, ahol azt megjelölni nem lehet, akkor a megjelölést külpontosan kell elhelyezni. Ilyenkor a levetitésnél mindkét irányban kijelölünk egy-egy pontot és ezek távolságának megmérésével, valamint a megfelelő szögek mérésével /ha szögmérőműszer nincs velünk a tangens-elemek mérésével/ határozzuk meg a külpontosság lineáris mértékét. A 23.ábra olyan helyzetet mutat, amelynél az egyik irányban megjelölt pontra helyeztük a karót. Az a hosszuság és az $\alpha$ szög, valamint a $\beta$ szög alapján az r külpontossági távolság számitható. A karót lehetőleg olyan helyre kell tenni, ahonnan egy másik háromszögelési pont látszik. Ilyen esetben a




23.ábra.

külpontossági szög az elvégezhető szögmérések vagy a megállapitott tangens-elemek alapján kiszámitható. Ennek megfelelő helyzetet mutat a 24.ábra. Ha az a oldalt és az ivvel jelzett szögeket mérjük, akkor r és $\varepsilon$ kiszámitható. Ellenőrzésül a b és c oldalt is célszerü mérni.

Ha olyan hely nem található a közelben, amelyről más háromszögelési pont látszik, akkor a központ és karó vagy kő közötti irányszöget bussolával kell megállapitani. Az r hosszuság ilyen esetben minél rövidebb, legfeljebb 1-2 méter legyen.




24.ábra.

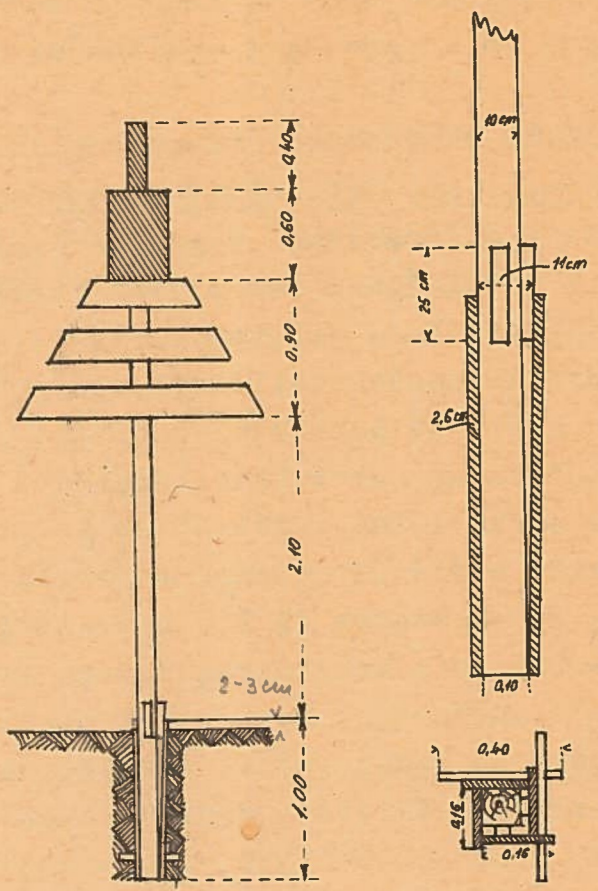
Annak a fának a kérgébe, melyre a fajelet erősitettük, nagy H.P. betüket kell vésni és ezeket feketére kell festeni.

## Jelrud

Felsőrendü pontok megjelölhetők jelruddal is. A jelrud általában 5 m hosszu 10x10 cm keresztmetszetü faragott /fürészelt/ fenyőfa. A rud felső végét 40 cm hosszban feketére festjük, alája mind a négy oldalára 60 cm hosszu, 20 cm széles feketére festett vitorlákat szegezünk, alatta pedig álzsaluzást készitünk, ugy, amint azt a 25.ábra mutatja, hasonlóan az árbóc pontjelléhez.

A jelrudat 1,00 m hosszu, 16 cm széles és 2,6 cm vastag 4 db deszkából készitett tokba helyezzük. A tok készitésénél arra kell ügyelni, hogy annak alsó belvilága a jelrud alsó keresztmetszetének feleljen meg, felső vége pedig 1 cm-rel tágabb legyen a jelrud vastagságánál.

A tokot alul horgonyfákkal kell ellátni és a rudhoz két éket kell késziteni. Az ékek 25 cm hosszu, 6-8 cm széles, egyik oldalukon ékalakura faragott deszkák vagy lécek. A két éket a jelrud két szomszédos oldalára megfelelő magasságban már a tok készitése előtt rászegezzük, hogy a tokot a jelrudra teljesen ráillően lehessen elkésziteni. Az ékek helyét a tok felső szélére vésett rovásokkal jelöljük meg.




**25.** ábra.

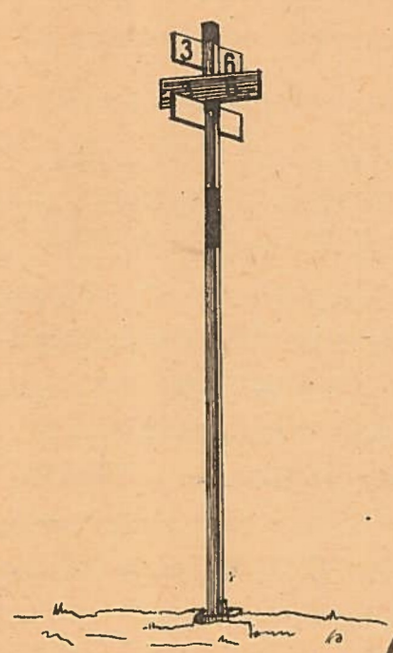
A tokot olyan mély gödörbe helyezzük, hogy a tok felső széle a körülötte ledöngölt föld szine fölé 2-3 cm-rel kiemelkedjék. A toknak a gödörbe állitása után a földet rétegenként szórjuk köréje és rétegenként döngöljük meg. A döngölést a gödör szélétől a szemben fekvő oldalaknál kezdjük és onnan haladunk befelé. Amikor a tok egyharmad magasságig körül van döngölve, a jelrudat a tokba állitjuk és két egymásra merőleges oldalról függővel függőlegessé tesszük. A tok körültömése után a jelrud függőleges helyzetét ellenőrizzük. A tokot az egyik nem ékelt oldalán a jelrudhoz egy szeggel ugy erősitjük meg, hogy a szeg harapófogóval könnyen kihuzható legyen.

A jelrud körül a földet elegyengetjük.

A jelrud magasságát, a fekete láda felső és alsó szélének, valamint az álszaluzás alsó szélének a magasságát a tok felső szélétől megmérjük és a méreteket a kitüzési jegyzőkönyvbe feljegyezzük.

A felsőrendü háromszögelési pontok állandósitási köve mellé a jelrudat 1 m-nél közelebb állitani nem szabad, nehogy a pont körülfalazását a gödörásásnál megsértsük. A kő és a felállitott jelrud közötti távolságot, valamint a kőről a jelrudra vonatkozó irányszöget megmérjük és feljegyezzük.

A negyedrendü pontok mellé helyezett jelrudak annyiban különböznek a felsőrendü pontoknál használt jelrudaktól, hogy pontjelül nem alkalmazunk sem fekete ládaszerü vitorlákat, sem álszaluzást, hanem a rud felső végét 20 cm hosszban feketére festjük és a festés alsó szélétől lefelé, a jelrud váltakozó oldalán 3 db 80 cm hosszu, 20 cm széles és 1,3 cm vastag fehérre meszelt szárnydeszkát szegezünk és a deszkákra, minden oldalra ráirjuk a pont számát. További különbség, hogy a tok hossza a negyedrendü jeleknél 90 cm. Páratlan számu jelnél a rudat az alsó deszka alsó szélétől 50 cm hosszban feketére festjük, páros számu jelnél a rudat az alsó deszka alsó szélétől 50 cm hosszban fehéren hagyjuk és a következő 50 cm sávot festjük feketére /26. ábra/. Egyebekben a jelrudat teljesen azonosan készitjük és azonosan állitjuk fel, mint ahogyan azt a fentiekben elmondottuk.

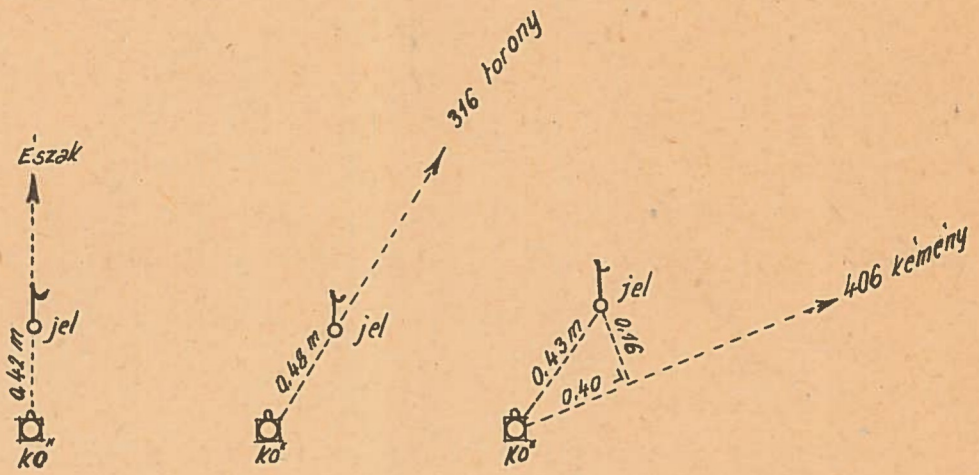



26. ábra.

AFTH KÖNYVTÁRA BUDAPEST

Negyedrendü háromszögelési pontok kövei mellé a jelrudat a koordináta-rendszer X tengelyével párhuzamos irányban északra mintegy 40-50 cm-re állitjuk fel.

Ha valamilyen okból a jelrud északi irányba nem helyezhető el, akkor a jelet valamelyik háromszögelési pont irányába kell helyezni. Ha a jel sem égtáj szerinti irányba, sem háromszögelési pont irányába nem helyezhető, akkor a jelrudat a kőtől egy másik háromszögelési pontra menő irányra vonatkoztatva, derékszögü koordinátákkal be kell mérni. A 27.ábra mutatja a különböző irányba elhelyezett jelek bemérését:




27.ábra.

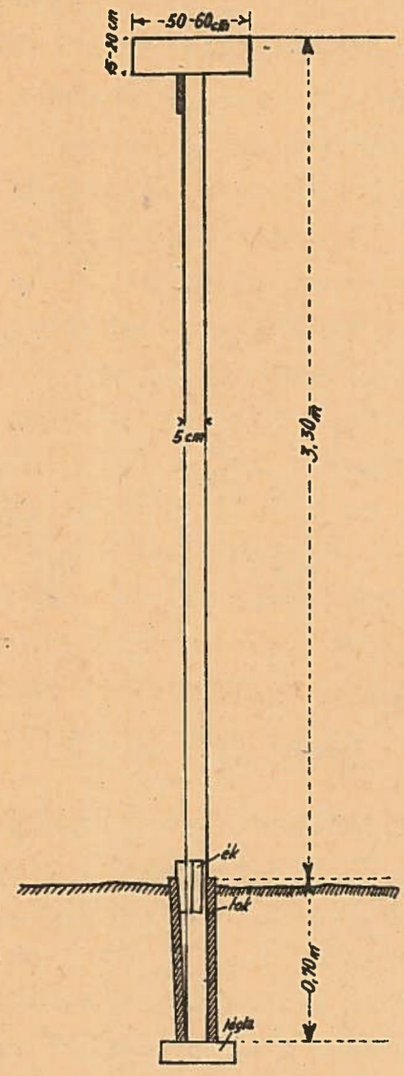
## Ötödrendü jelrud

Ötödrendü háromszögelésnél a háromszögelési pontokat, mivel a távolságok kisebbek, általában kisebb méretü jelrudakkal jelöljük meg. Igy a jelrudak hossza általában 4 m, vastagsága 5 cm. Készülhetnek gömbfából vagy két darab 5x25 cm keresztmetszetü összeszegezett fenyőlécből. A számdeszkák 15-20 cm széles, 1,3 cm vastag 50-60 cm hosszu deszkák, amelyeket keresztalakban szegezünk a rudra. A rudakat 2 cm vastag, 12 cm széles deszkákból készitett, alul 5x5 cm, felül 6x6 cm belvilágu és 70 cm hosszu tokba állitjuk. /28.ábra./

## Bipod

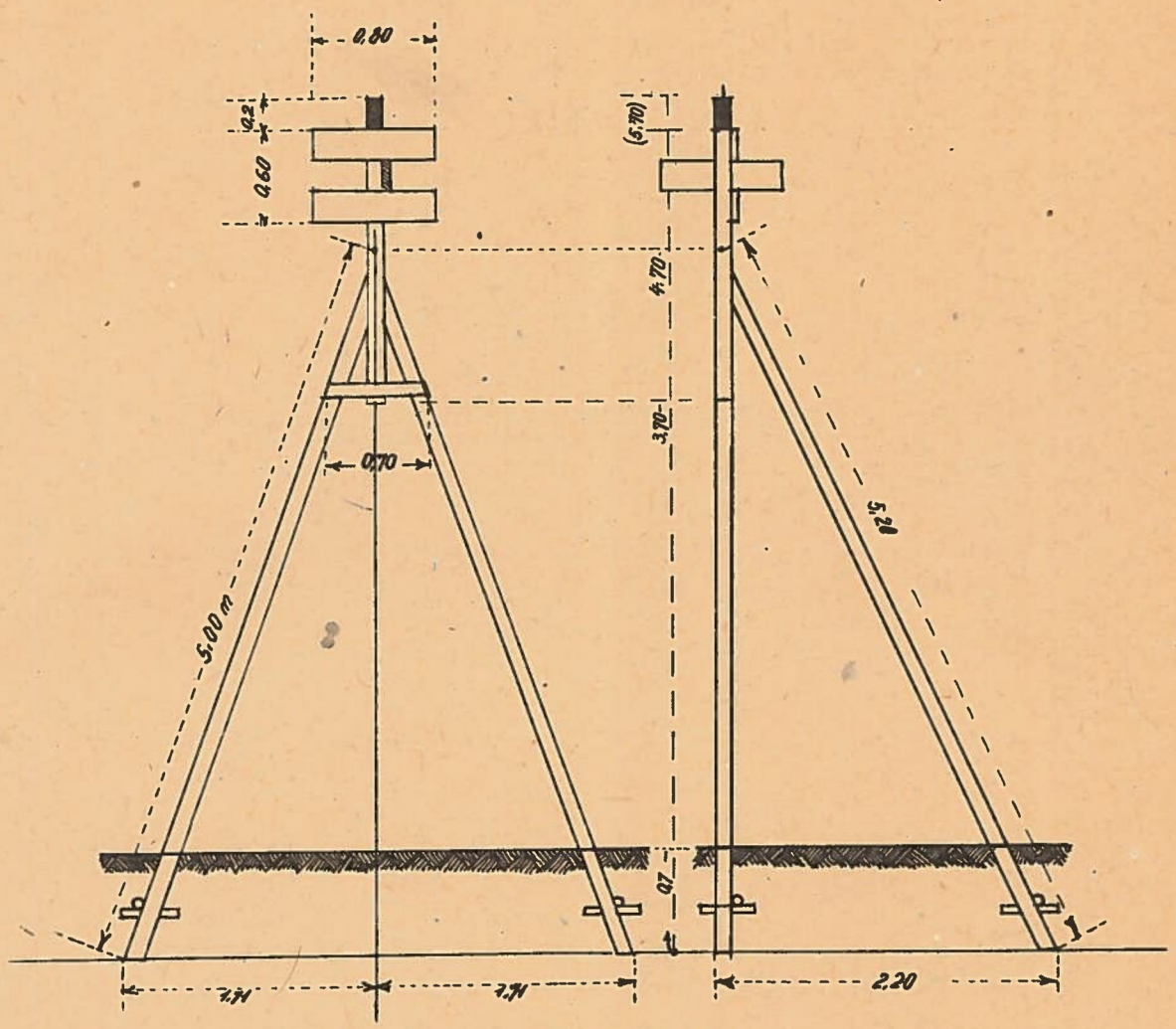
Jelrudak, háromoldalu gulák helyett alkalmazható az ugynevezett bipód. Ez lényegében egy kisebb méretü egyszerü gula átlós vázából áll, amelyet a harmadik ruddal megtámasztunk. /29.ábra./ Az átlós vázat a földön fekvő állapotban készitjük el, majd felállitva, szegezzük hozzá a megtámasztó harmadik rudat.

Pécsi
Geodéziai és Térképészeti
Vállalat




28 ábra

## Bipod (Megtámasztott átlós vaz)




### Anyagszükséglet

2 db 5 m hosszu 7-8 cm átmérőjü rud /oldaltámasz/
1 db 5,20 " 7 " " " /harmadik támasz/
1 db 1 m hosszu 10 " " " /középrud/
6 db 0,7 " 8 " " " /horgonyfák/
2 db 0,8 " 7 " " " /átkötés/
3 db 0,8 " 20 " széles 1,3 cm vastag deszka
3 db 160mm " huzalszeg oldaltámaszokhoz
9 db 120mm " " átkötéshez és horgonyfákhoz
9 db 60mm " " számdeszkákhoz

29. ábra

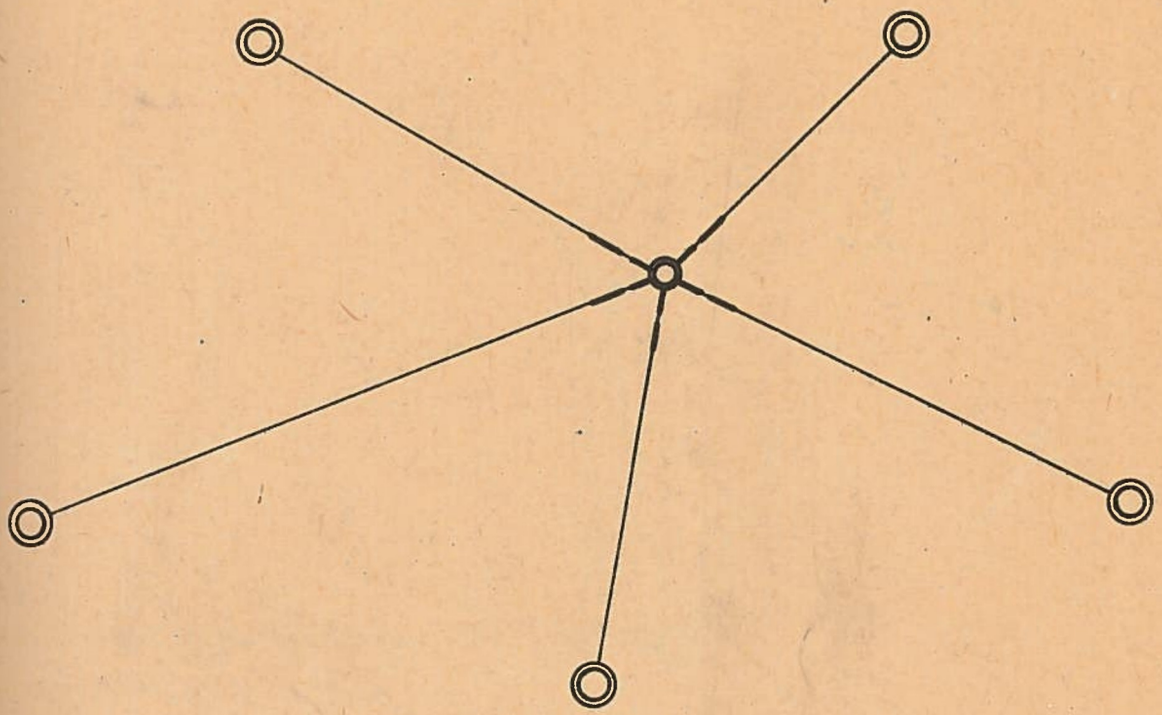
5. melléklet

17.§

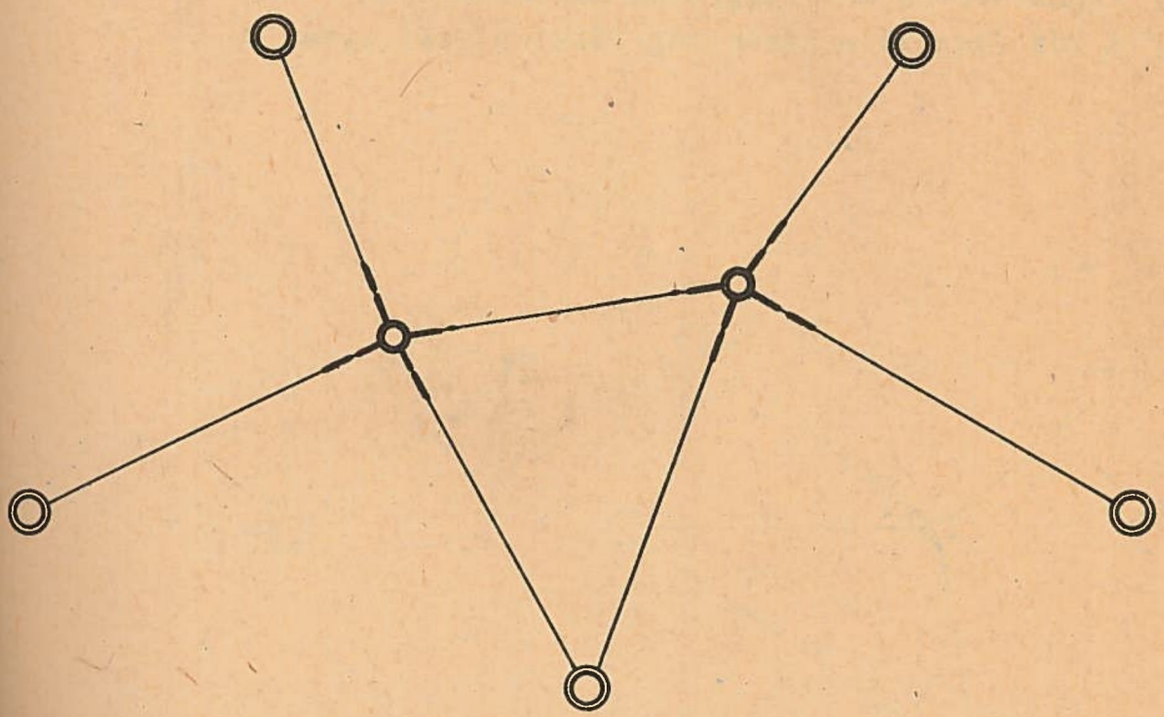
Példák a pontok meghatározására

1./ Töréspontok.

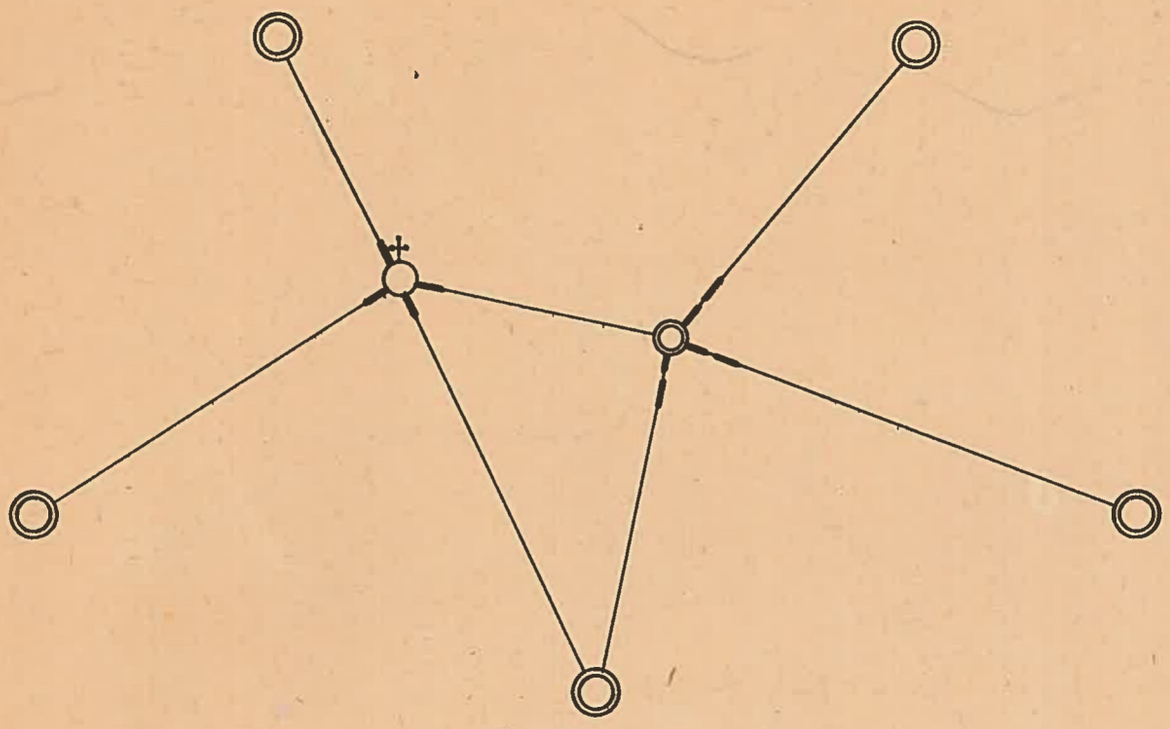
a./ Több felsőrendű pontról egy törés pont meghatározása.



b./ Több felsőrendű pontból két törés pont meghatározása, mindkét törés pont észlelőállás.



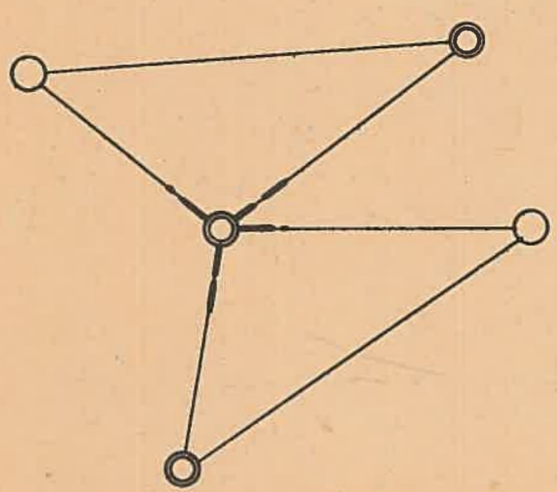
a./ Több felsőrendü pontból két törés pont meghatározása. Az egyik pont magaspont, a másik észlelőállás.



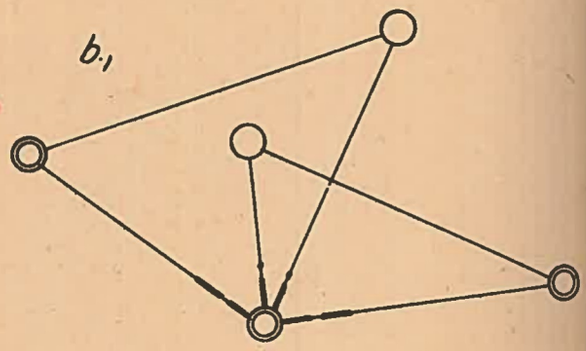
## 2./ További negyedrendü pontok.

a./ Meghatározás két független háromszögből.
b./ A két független háromszög részben fedi egymást.

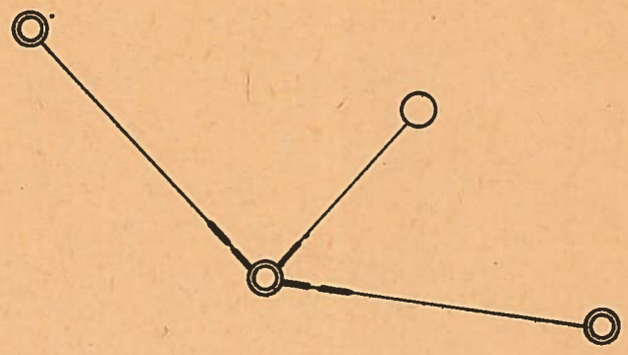
a.)



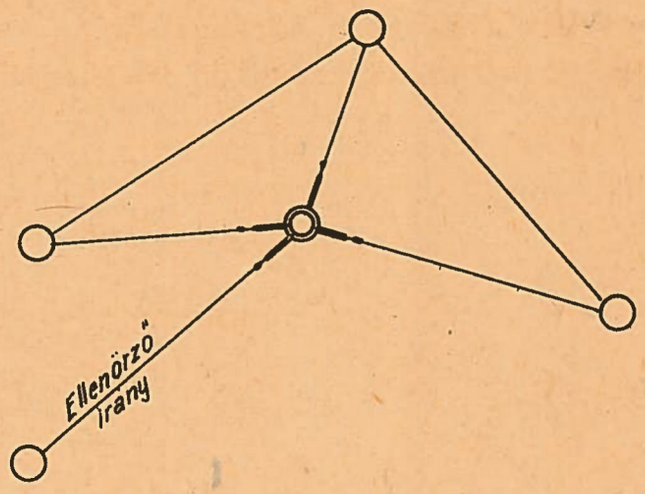
b.)



c./ Pont meghatározása közös oldalu két háromszögból.



d./ Pont meghatározása hátrametszéssel.



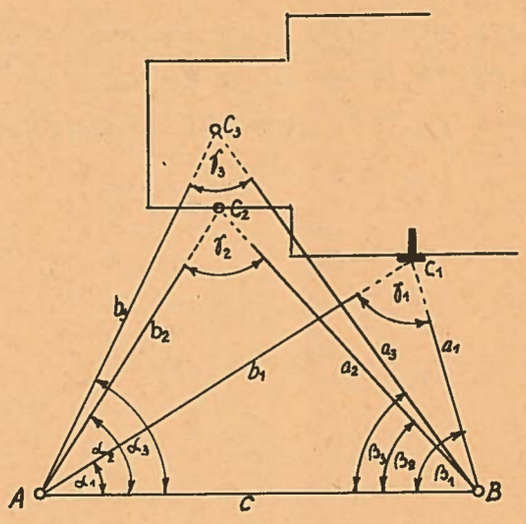
6. melléklet.

17.§

Csatlakozás szintezési alapponthoz.

A háromszögelendő terepen minél több szintezési alapponthoz csatlakozni kell. Ennek érdekében a szintezési alappont közelében negyedrendü háromszögelési pontot kell elhelyezni. A szintezési alappont és a kitüzött negyedrendü háromszögelési pont között a magasságkülönbséget vagy trigonometriai magasságmérésnek legalább kétszeri ismétlésével, vagy pedig oda-vissza szintezéssel kell meghatározni.

Ha a szintezési alappont templomépület falában van, akkor a templom ablaka alsó párkányának és a torony csucsának /gombközepének, ha pedig gomb nincs, akkor a kereszt tövének/ magasságát a szintezési alappontról le kell vezetni. Ennek érdekében alkalmas helyen kiválasztunk egy alapvonalat és végpontjait /A és B/ cövekkel jelöljük meg. A végpontokat ugy helyezzük el, hogy róluk a magassági jegy /$C_1$/, a toronyablak párkánya /$C_2$/ és a torony csucsa irányozható legyen, vagyis megmérhessük az $\alpha_1$, $\alpha_2$, $\alpha_3$ és $\beta_1$, $\beta_2$, $\beta_3$ vizszintes szögeket, valamint mindkét végpontról a magassági szögeket vagy zenittávokat. Megmérjük ezen kivül az AB vonal c hosszát is /1.ábra/.




1. ábra.

Ezután kiszámithatók sinus tétellel az

$$a_1 = \frac{c}{\sin\gamma_1} \cdot \sin\alpha_1 \quad ; \quad b_1 = \frac{c}{\sin\gamma_1} \cdot \sin\beta_1$$

$$a_2 = \frac{c}{\sin\gamma_2} \cdot \sin\alpha_2 \quad ; \quad b_2 = \frac{c}{\sin\gamma_2} \cdot \sin\beta_2$$

$$a_3 = \frac{c}{\sin\gamma_3} \cdot \sin\alpha_3 \quad ; \quad b_3 = \frac{c}{\sin\gamma_3} \cdot \sin\beta_3$$

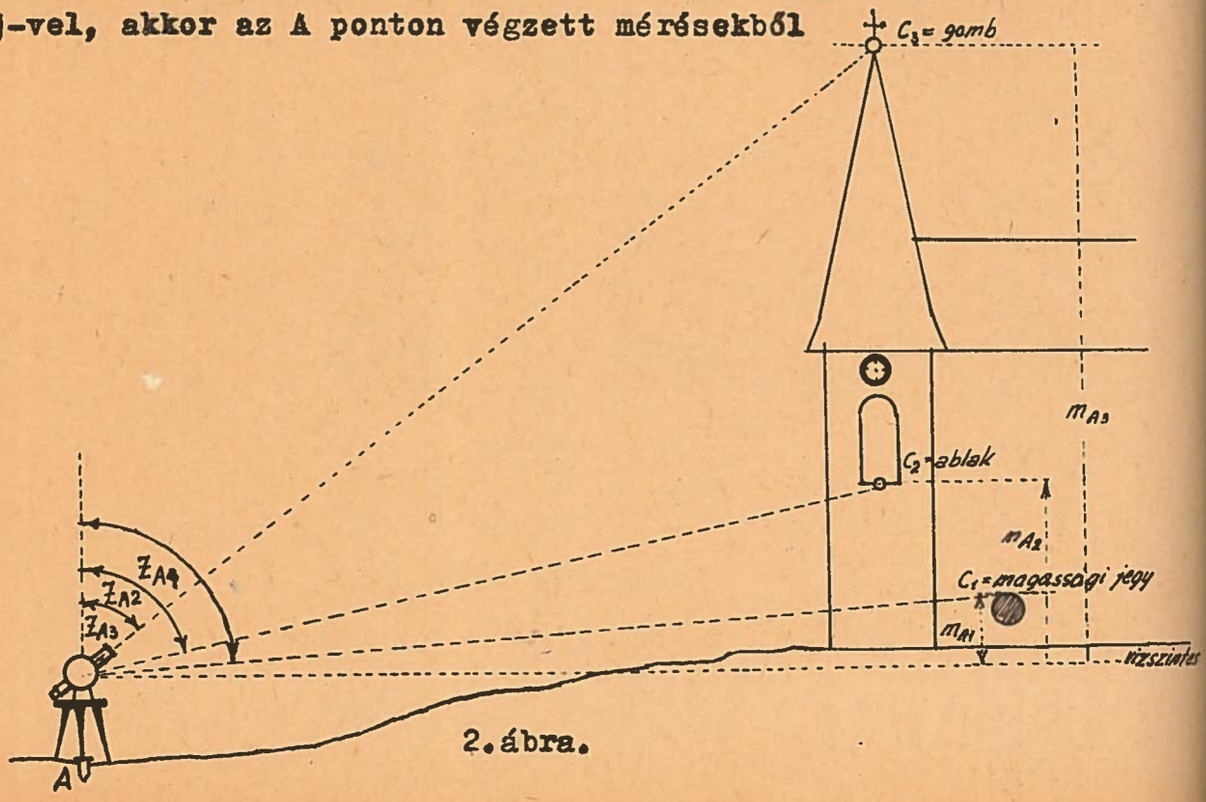
vizszintes távolságok. Ha az A pontról a $C_1$, $C_2$, $C_3$ pontokra mért zenittávokat $Z_{A1}$, $Z_{A2}$ és $Z_{A3}$-mal, a B pontról mérteket pedig $Z_{B1}$, $Z_{B2}$ és $Z_{B3}$-mal jelöljük /2.ábra/, akkor a végpontokon felállitott müszer fekvőtengelye és a $C_1$, $C_2$, $C_3$ pontok között a magasságkülönbségek:

$$m_{A1} = b_1 \operatorname{cotg} Z_{A1} \qquad m_{B1} = a_1 \operatorname{cotg} Z_{B1}$$

$$m_{A2} = b_2 \operatorname{cotg} Z_{A2} \qquad m_{B2} = a_2 \operatorname{cotg} Z_{B2}$$

$$m_{A3} = b_3 \operatorname{cotg} Z_{A3} \qquad m_{B3} = a_3 \operatorname{cotg} Z_{B3}$$

Jelöljük a torony gombjának tengerszintfeletti magasságát Mg-vel, az ablak párkányáét Ma-val, a magassági jegy ismert magasságát Mj-vel, akkor az A ponton végzett mérésekből




2.ábra.

$$M_{Aa} = M_I + m_{A2} - m_{A1}$$

$$M_{Ag} = M_I + m_{A3} - m_{A1}$$

a B pontról végzett mérésekből pedig

$$M_{Ba} = M_I + m_{B2} - m_{B1}$$

$$M_{Bg} = M_I + m_{B3} - m_{B1}$$

A torony gombjára és ablakára igy levezetett két-két érték számtani közepe lesz tengerszintfeletti magasságuk, azaz

$$M_a = \frac{M_{Aa} + M_{Ba}}{2}$$

$$M_g = \frac{M_{Ag} + B_{Bg}}{2}$$

Meg kell jegyeznünk, hogy a torony gombjára vonatkozó zenittávok /magassági szögek/ mérésénél figyelemmel kell lenni arra, hogy a zenittáv valóban a toronygomb közepére vonatkozzék.

A magasság levezetésének ellenőrzéséül a toronyablak és a magassági jegy közötti távolságot közvetlenül - acélmérőszalaggal is - meg kell mérni.

7. melléklet

19.§.

Negyedrendű háromszögelési pontok helyének közelítő meghatározása

## A negyedrendű háromszögelési pontok helyének közelítő meghatározása

### Terepszinti pontok meghatározása.

A terepszinti negyedrendű háromszögelési pontok helyét előzetesen grafikus hátrametszéssel határozzuk meg. A grafikus hátrametszést két módon végezhetjük el: átlátszó papir segitségével vagy busszolával.

### 1./ Grafikus hátrametszés átlátszó papir segitségével

Kiválasztunk három olyan pontot, amelyeknek helyét a kitüzési vázlaton tüszurás jelöli. Figyelemmel vagyunk arra, hogy a három pont és a meghatározandó pont ne legyen a veszélyes körön vagy annak közelében, továbbá az irányok a meghatározandó ponton jó metszést adjanak. Azután egy átlátszó papirt erősitünk a kitüző asztalra és az átlátszó papir egy tetszőlegesen felvett pontjából a terepen is megjelölt három pont felé megrajzoljuk az iránysugarakat, majd az átlátszó papirt addig mozgatjuk a kitüzési vázlaton, amig a megrajzolt három iránysugár a kitüzési vázlaton megjelölt ugyanazon három pont tüszurással megjelölt képén nem megy át. Az átlátszó papiron felvett pontot azután átszurjuk a kitüsési vázlatra. A tüszurás a kitüzött pont megközelitő helye.

### 2./ Grafikus hátrametszés busszola segitségével

Ehhez az eljáráshoz ismernünk kell az iránytünek a koordinátarendszer X tengelyével bezárt szögét. Ennek meghatározása végett felállunk a kitüző asztallal egy ismert háromszögelési ponton. A kitüzési vázlaton a dioptrás vonalzót /távcsöves vonalzót/ ráállitjuk az álláspontunk és egy onnan jól látható háromszögelési pont képére, majd az asztalt az állótengelye körül addig forgatjuk, amig a dioptra a terepen lévő azonos pontra nem mutat. Ezzel az aszta-

lunkat tájékoztuk. Ugy helyezzük ezután a kitüzési vázlatra a busszolát, hogy a busszola foglalata összeessék a kilométeres hálózat észak-déli vonalával. A busszola ilyen helyzete mellett leolvassuk az iránytü helyzetét. Ezzel tulajdonképen - ha a busszola foglalatának vonala és a fokbeosztásának 0-180° vonala párhuzamos - meghatároztuk az iránytü eltérését a koordináta rendszerünk X tengelyétől.

A szögleolvasás helyett eljárhatunk ugy is, hogy az asztal tájékozása után a busszolát ugy helyezzük el az asztalon, hogy az iránytü a busszola fokbeosztása szerint 0°-ra vagy 180°-ra mutasson. A busszolának ezt a helyzetét a foglalata mellett huzott vonallal a kitüzési vázlaton rögzitjük.

Ha ismerjük az iránytü mágneses eltérését, akkor bármely ismeretlen ponton tájékozhatjuk a kitüző asztalt a busszola segitségével. Ráhelyezzük ugyanis a busszolánk foglalatát a szelvényhálózat valamelyik észak-déli irányu vonalára, majd az asztalt addig forgatjuk az álló tengelye körül, amig az iránytü az eltérésnek megfelelő szögre nem mutat. Illetőleg ráhelyezzük a busszola foglalatát a megrajzolt vonalra és addig forgatjuk az asztalt, amig az iránytü a 0° vagy 180°-ra nem mutat. Azután a dioptrás vonalzóval megirányzunk egymás után három pontot és a vonalzó mellett ceruzával megrajzoljuk az egyes iránysugarakat. A sugarak metszéspontja megadja az álláspontunk helyét. Ha a visszametsző iránysugarak nagyobb hibaháromszöget alkotnak, akkor a hibaháromszög sulypontjára helyezve a dioptrás vonalzót, ujból tájékozzuk az asztalt a legtávolabbi irány felhasználásával és a hátrametszést megismételjük. Ezzel legtöbb esetben elegendő pontossággal meghatároztuk a pont helyét.

### 3./ Magaspontok meghatározása

Magaspontok: tornyok, kémények, fajelek, árbócok stb. helyét a kitüzési vázlaton már ismert pontokról grafikus előmetszéssel határozzuk meg.

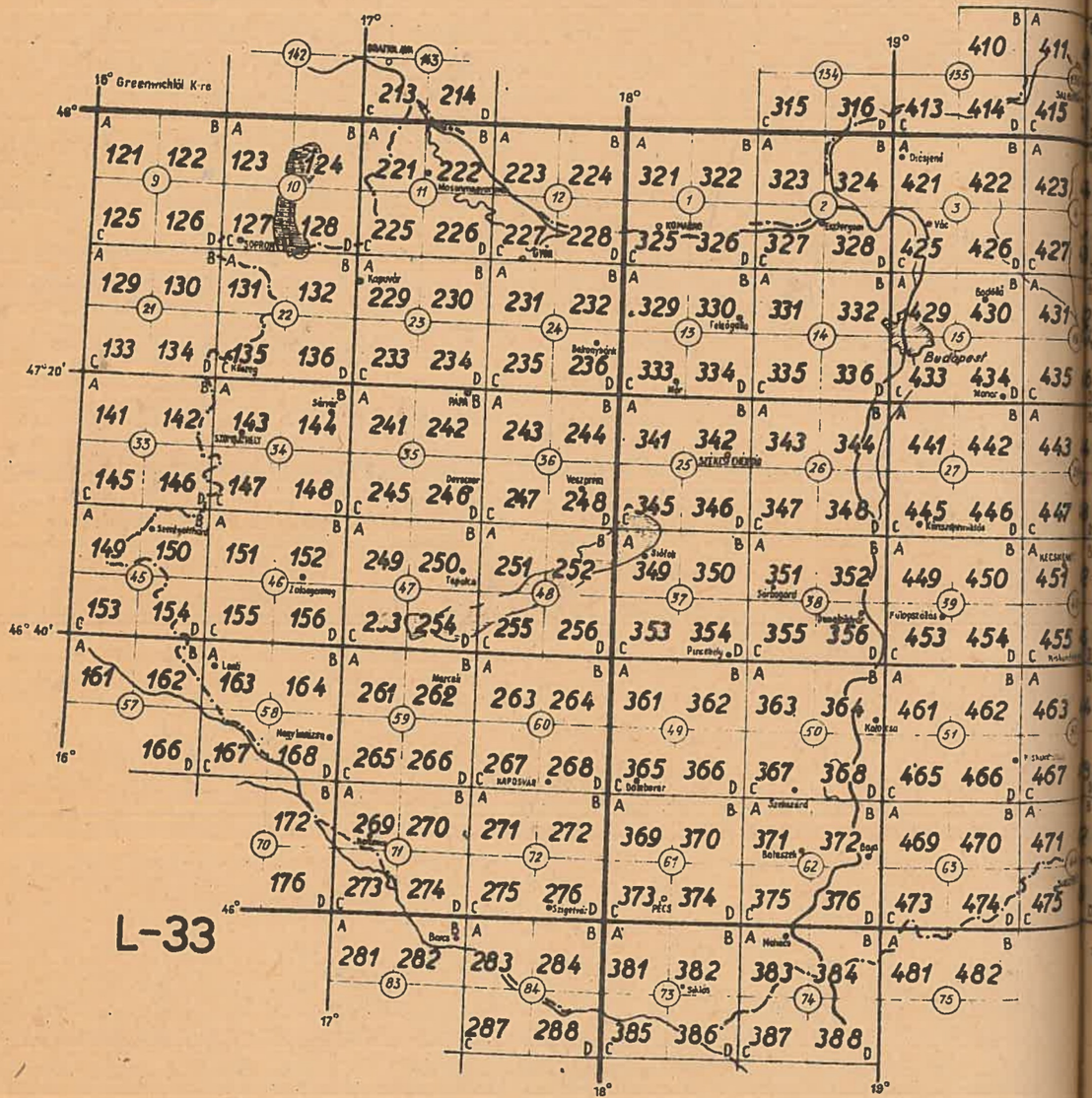
8. melléklet

# Áttnézeti vázlat

az 1:50 000 méretarányu térkép-lapok
számozásáról

# Áttekintő vázlat

az 1:50000 méretarányú térképlapok számozásáról.



9. melléklet

24., 25., 26.§.-ok

Meghatározási terv

# Meghatározási terv

Méretarány=1:40 000

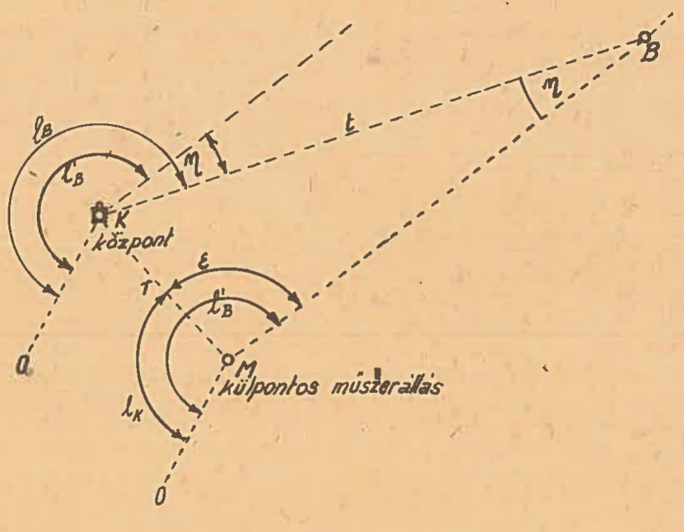
Kisberek
Lesihegy
Pogány
Lapostető
Ormoshát
Szeles
Békés
Haragos
DÖBÖR
POGÁNY
SZENDEFA
KUNHÁZA
102
126
211
213
202
212
210
214
208
209
225
207
218
203
229
254
217
226
228
233
251
230
223
205
216
227
232
236
245
237
238
235
248
244
231
204
222
241
206
20 000
18 000
16 000
14 000
12 000
10 000
8 000
72 000
70 000
68 000
66 000
64 000
62 000
60 000
58 000
56 000
6 000

10. melléklet
36.§.

Külpontossági elemek meghatározása

## 1./ Külpontossági elemek közvetlen meghatározása

Jelentse az 1.ábrán K a központot, M a külpontos müszerállás hely t, ahonnan a méréseket végeztük. Legyen az M ponton megmért és a B pontra vonatkozó irányérték $l'_B$. Ha az MB irányt párhuzamosan a K pontba toljuk, akkor a K pontból a B pontra vohatkozó $l_B$ irányérték éppen $\eta$ szöggel különbözik a központon kivül mért $l'_B$ iránytól. A központon kivül mért $l'_B$ irányértékhez tehát $\eta$ javitást kell hozzáadnunk, hogy olyan mérési eredményt kapjunk, mintha azt a központból mértük volna.




1. ábra.

Ha $\varepsilon$-nal jelöljük az M ponton a központra és a B pontra vonatkozó irányok közötti szöget, r-rel a külpontosság távolságát és t-vel a KB távolságot, akkor

$$\sin \eta = \frac{r}{t} \sin \varepsilon$$

Ha $t < \frac{t}{50}$, akkor a $\sin \eta$ helyett az ivet irhatjuk és igy

$$\eta'' = \varrho'' \frac{r}{t} \sin \varepsilon$$

lesz a külpontos mérésből származó javitás.

Az $\eta$ javitás kiszámitásához tehát meg kell mérnünk az r távolságot és az $\varepsilon$ szöget, a <u>külpontossági elemeket</u> és ismernünk kell a <u>t</u> távolságot.

Az $\varepsilon$ szöget mindig ugy kell képezni, hogy a megirányzott pont irányértékéből levonjuk a központra menő irányértéket, vagyis az $\varepsilon$ szög balszára a központra menő irány.

Ha $\varepsilon < 180$, akkor $\eta$ javitás + előjelü,
ha pedig $\varepsilon > 180$, akkor $\eta$ javitás - előjelü.

Ha egy iránysorozat mérési eredményeit akarjuk központositani, akkor az egyes irányokhoz tartozó $\varepsilon$ szögeket ugy célszerü számitani, hogy képezzük a $360 - l_K$ szöget és ezt az egyes mért irányértékekhez hozzáadjuk. Az $l_K$ jelenti a központra mért irányértéket.

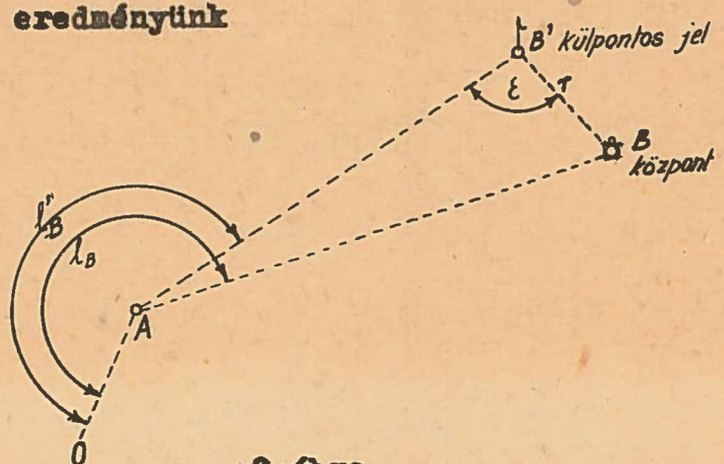
Például, ha az iránysorozat mérési eredményei a következők:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | $l_1$ = | 220° | 16' | 30" |
| | $l_2$ = | 316 | 42 | 10 |
| | $l_3$ = | 8 | 36 | 40 |
| | $l_4$ = | 110 | 20 | 20 |
| központra | $l_K$ = | 276 | 40 | 0 |

Képezve a $360 - /276^0 40' 0"/ = 83^0 - 20' 0"$ szöget, az egyes $\varepsilon$ szögek sorjában a következők lesznek.

$\varepsilon_1 = /220^0\ 16'\ 30"/ + /83^0\ 20'\ 0"/ = 303^0\ 36'\ 30"$
$\varepsilon_2 = /316^0\ 42'\ 10"/ + /83^0\ 20'\ 0"/ = 40^0\ 2'\ 10"$
$\varepsilon_3 = /\ 8^0\ 36'\ 40"/ + /83^0\ 20'\ 0"/ = 91^0\ 56'\ 40"$
$\varepsilon_4 = /110^0\ 20'\ 20"/ + /83^0\ 20'\ 0"/ = 193^0\ 40'\ 20"$

Előfordul, hogy kivülről irányzunk külpontosan elhelyezett jelet /2.ábra/. Legyen a B' pontban külpontosan felállitott jelre vonatkozó mérési eredményünk




2.ábra.

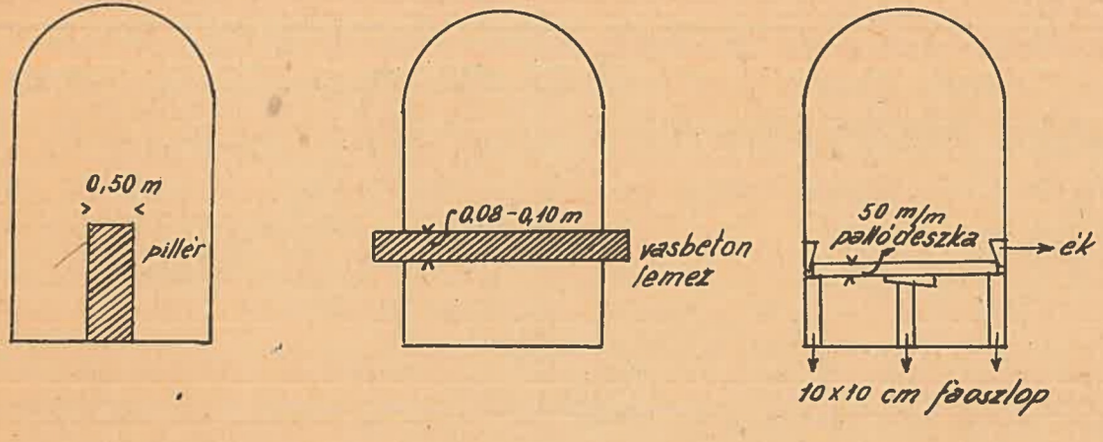
$l'_B$ , amelyet $\eta$ -val kell megjavitanunk, hogy a B központra vonatkozzék. A 2.ábrából a $\eta$ -t kifejezhetjük:

$$\sin \eta = \frac{r}{t} \sin \varepsilon \text{ , vagy } \eta'' = \varrho'' \frac{r}{t} \sin \varepsilon.$$

Ebben az esetben is először az $\varepsilon$ szöget kell meghatározni. Ha a B' pontról nem irányozható meg az A pont, akkor B'B irányszögét kell meghatározni, majd ebből és az AB' tájékozott irányból számithatjuk ki az $\varepsilon$ szöget.

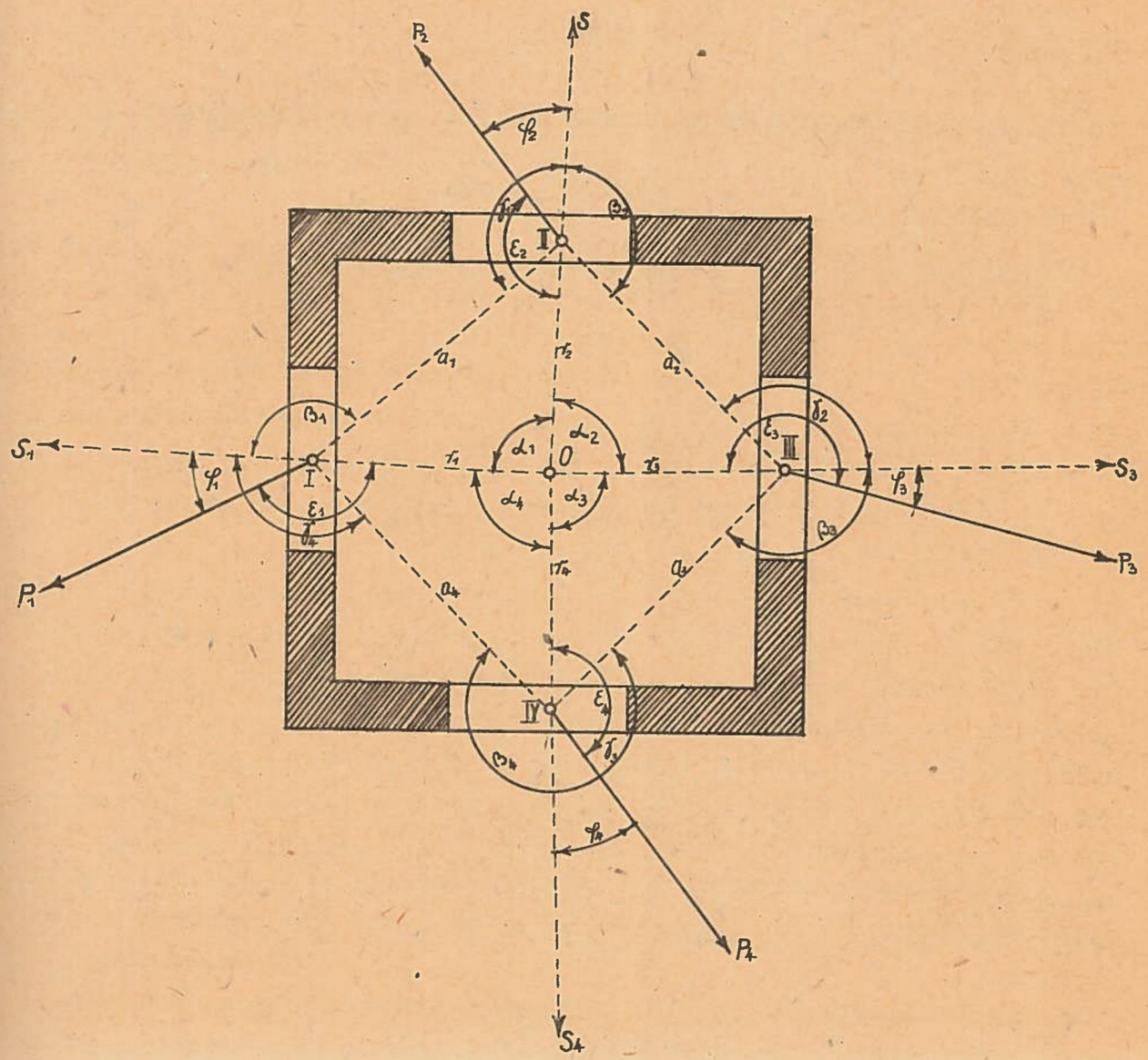
## 2./ Külpontossági elemek közvetett meghatározása

Tornyoknál a központ maga a torony csucsa, igy tehát, ha a pontok meghatározása érdekében a toronyban iránymérést kell végeznünk, a mérést csak külpontos állásból végezhetjük el. A szögmérés érdekében a toronyablak nyilásait át kell alakitanunk. Rendszerint az ablak-nyilás közepén a torony főfalára pillért épitünk, vagy az ablaknyilást egy vasbeton lemezzel, illetve palló-deszka beékelésével osztjuk meg /3.ábra/ és a teodolitot a pillérre, vagy a vasbeton lemezre, illetve a pallódeszkára állitjuk fel. A pillér közepén, vagy a vasbeton lemezen a müszerállás helyét maradandóan megjelöljük. E célból vagy 5-6 mm átmérőjü fémcsövet, vagy facsavart betonozunk be a pillérbe vagy lemezbe. A pallódeszkába a müszerállás helyét a deszkába bevert szeggel jelöljük meg.




3.ábra.

A külpontossági elemeket meghatározhatjuk segédpontokkal akkor, ha a szomszédos ablakokban lévő műszerállások közötti távolság és szög mérhető. Az eljárás a következő: Az I. ablakkal szemben a toronytól kellő távolságra cövekkel megjelölt $S_1$ segédponton teodolittal felállunk /4. ábra/ és a toronycsucsot - a központot - megirányozzuk és az ablakban az I. műszerállást két távcső állásban ugy jelöljük ki, hogy az a toronycsucsot és a segédpontot összekötő egyenes függőleges síkjába essék. Hasonlóan járunk el a többi ablakoknál is. Az egyes műszerállásokban megmérjük a velük szemben lévő segédpontra, a szomszédos műszerállásokra és egy távoli pontra menő irányt, továbbá az egyes műszerállások közötti távolságokat. A 4. ábrán alkalmazott jelölések szerint




4. ábra

$$\alpha_1 + 180 - \beta_1 + 180^\circ - \gamma_1 = 180^\circ, \text{ amiből } \alpha_1 = \beta_1 + \gamma_1 - 180^\circ$$

$$\alpha_2 = \beta_2 + \gamma_2 - 180^\circ$$

$$\vdots$$

továbbá

$$r_1 = \frac{a_1}{\sin\alpha_1} \sin\gamma_1 = \frac{a_4}{\sin\alpha_4} \sin\gamma_4$$

$$r_2 = \frac{a_2}{\sin\alpha_2} \sin\gamma_2 = \frac{a_1}{\sin\alpha_1} \sin\beta_1$$

$$\vdots$$

Az egyes müszerállásoknak a központtól való távolságát tehát két-két szomszédos háromszögből számitjuk. Két-két összetartozó érték között legfeljebb 2 mm eltérésnek szabad lennie.

A megirányzott távoli pontra vonatkozó $\varepsilon$ szög az

$$\varepsilon = 180 \pm \varphi$$

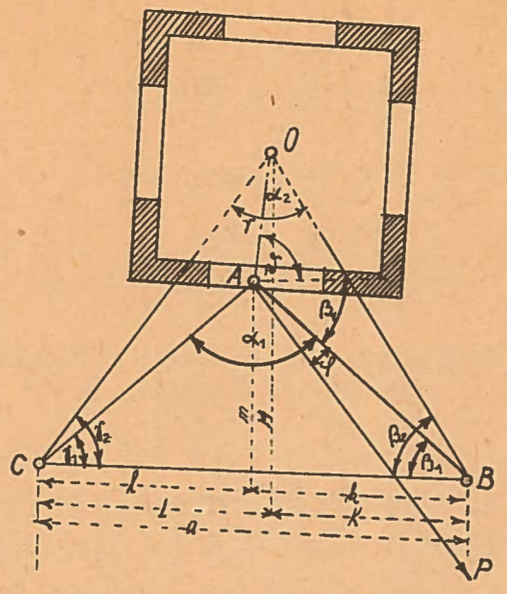
egyenletből számitható. A $\varphi$ akkor pozitiv, ha a $\varphi$ szög balszára a segédpontra menő irány, jobb szára pedig a távoli pontra menő irány. A $\varphi$ negativ, ha a szög balszára a távoli pontra menő irány, jobbszára pedig a segédpontra menő irány.

Ha az ablakok közötti távolságok vagy a szögek nem mérhetők meg, akkor a külpontossági elemek meghatározására minden egyes müszerálláshoz a toronytól kellő távolságban alapvonalat kell mérnünk. Az alapvonalak végpontjairól mérni kell a központra, a müszerállásra és az alapvonal másik végpontjára menő irányt, a müszerállásból pedig az alapvonal két végpontjára és egy távoli ismert pontra menő irányt, valamint az alapvonalak hosszát. Jelentse az 5. ábrán O a központot, A a külpontos müszerállást, BC az alapvonalat. Az ABC háromszögből felirható, hogy

$$\frac{l}{m} = \operatorname{cotg}\gamma_1, \text{ amiből } l = m \operatorname{cotg}\gamma_1$$

$$\frac{k}{m} = \operatorname{cotg}\beta_1, \text{ amiből } k = m \operatorname{cotg}\beta_1$$

$$l + k = a$$




5. ábra.

A három egyenletből az m, $l$ és k három ismeretlen kiszámítható:

$$m(\operatorname{cotg}\beta_1 + \operatorname{cotg}\gamma_1) = a$$

$$m = \frac{a}{\operatorname{cotg}\beta_1 + \operatorname{cotg}\gamma_1} \quad \ldots\ldots\ldots /1/$$

Hasonlóan az OBC háromszögből

$$\frac{L}{M} = \operatorname{cotg}\gamma_2 \text{ , amiből } L = M \operatorname{cotg}\gamma_2$$

$$\frac{K}{M} = \operatorname{cotg}\beta_2 \text{ , amiből } K = M \operatorname{cotg}\beta_2$$

$$L + K = a$$

tehát

$$M(\operatorname{cotg}\beta_2 + \operatorname{cotg}\gamma_2) = a$$

amiből

$$M = \frac{a}{\operatorname{cotg}\beta_2 + \operatorname{cotg}\gamma_2} \quad \ldots\ldots\ldots /2/$$

Az alapvonal megmért a hosszából és a végpontokon megmért $\beta_1$, $\beta_2$, $\gamma_1$ és $\gamma_2$ szögekből tehát az m és M, továbbá az $l$ és L, valamint k és K számithatók.

Huzunk az A műszerálláson keresztül az alapvonallal egy párhuzamos egyenest. Az A műszerállásról a központra menő irány és ezáltal a párhuzamos egyenes által bezárt szög tangense

$$\operatorname{tg}\vartheta = \frac{M - m}{k - K} = \frac{M - m}{L - l} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots /3/$$

kiszámitható. Az OA = r távolság pedig

$$r = \frac{M - m}{\sin\vartheta} = \frac{k - K}{\cos\vartheta} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots /4/$$

A müszerállásról a központra és a távoli P pontra menő irány közötti $\varepsilon_P$ szög

$$\varepsilon_P = \vartheta + \beta_1 \pm \varphi \text{ , ha } K < k$$

illetve

$$\varepsilon_P = 180^\circ - \vartheta + \beta_1 \pm \varphi \text{, ha } K > k$$

A $\varphi$ szög <u>pozitiv</u> akkor, ha a P pontra menő irány az alapvonal B pontját az óramutató járásával egyező értelemben haladva követi; <u>negativ</u> akkor, ha az óramutató járásával ellenkező értelemben haladva megelőzi.

A fenti 1, 2, 3, 4 képletek számológép használatára alkalmasak. A logaritmusi számitásokra az <u>m</u> és <u>M</u>-re a következő képletek használhatók:

Az ABC háromszögből

$$AC : BC = \sin\beta_1 : \sin\alpha_1$$

Az AC oldal kifejezhető azonban az <u>m</u> magasságból:

$$AC = \frac{m}{\sin\gamma_1}$$

tehát

$$\frac{m}{\sin\gamma_1} \cdot \sin\alpha_1 = a \cdot \sin\beta_1$$

amiből

$$m = \frac{a \sin\beta_1 \sin\gamma_1}{\sin\alpha_1} = \frac{a \sin\beta_1 \sin\gamma_1}{\sin(\beta_1 + \gamma_1)}$$

Hasonlóan

$$M = \frac{a \sin\beta_2 \sin\gamma_2}{\sin\alpha_2} = \frac{a \sin\beta_2 \sin\gamma_2}{\sin(\beta_2 + \gamma_2)}$$

Az m és M ismerete után

$$k = m \operatorname{cotg}\beta_1$$

$$l = m \operatorname{cotg} \gamma_1$$
$$K = M \operatorname{cotg} \beta_2$$
$$L = M \operatorname{cotg} \gamma_2$$

továbbá

$$\operatorname{tg} \vartheta = \frac{M - m}{k - K} = \frac{k - K}{L - l}$$

$$r = \frac{M - m}{\sin \vartheta} = \frac{k - K}{\cos \vartheta}$$

képletből logaritmussal is könnyen számithatók.

Az ABC háromszögben az $\alpha_1$, $\beta_1$ és $\gamma_1$ szögeket mértük meg, tehát a mért értékeket $180^0$-ra kiegyenlitjük ugy, hogy a háromszög záróhibáját a három szögre egyenlően elosztjuk. A számitáshoz a kiegyenlitett értékeket használjuk fel.

Az 5. ábrán közölt esetre példa:

| Mért szögek | Javitás | Kiegyenlitett szögértékek | $a$ $\operatorname{cotg} \beta_1$ $\operatorname{cotg} \gamma_1$ | $m$ $k$ $l$ | Mért szögek | $a$ $\operatorname{cotg} \beta_2$ $\operatorname{cotg} \gamma_2$ | $M$ $K$ $L$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\varphi = 23^\circ 42' 53''$ | | | 87, 120 m | | | 87, 120 | |
| $\alpha_1 = 94^\circ 33' 36''$ | +6" | $94^\circ 33' 42''$ | | 40, 122 | | | 42, 684 |
| $\beta_1 = 40^\circ 45' 54''$ | +6" | $40^\circ 46' 00''$ | 1, 159 8747 | 46, 536 | $\beta_2 = 42^\circ 52' 42''$ | 1, 076 9446 | 45, 968 |
| $\gamma_1 = 44^\circ 40' 12''$ | +6" | $44^\circ 40' 18''$ | 1, 011 5272 | 40, 584 | $\gamma_2 = 46^\circ 02' 48''$ | 0, 964 1160 | 41, 152 |
| $179^\circ 59' 42''$ $\omega = +18''$ | | $(\operatorname{cotg} \beta_1 + \operatorname{cot} \gamma_1) =$ | 2, 171 4019 | 87, 120 | $(\operatorname{Cotg} \beta_2 + \operatorname{cotg} \gamma_2) =$ | 2, 041 0606 | 87, 120 |

| $M - m$ | $k - K$ | $\operatorname{tg} \vartheta = \frac{M-m}{k-K}$ | $\sin \vartheta$ | $\cos \vartheta$ | $\varepsilon p$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 2, 562 | 0, 568 | 4, 510 5633 | 0, 976 2950 | 0, 216 4443 | $\vartheta = 77^\circ 29' 59''$ |
| | | $\vartheta = 77^\circ 29' 59''$ | $r = 2, 624$ | | $\beta_1 = 40^\circ 46' 50''$ |
| | | | | | $\varphi = 23^\circ 42' 50''$ |
| | | | | | $\varepsilon p = 141^\circ 58' 49''$ |

11. melléklet
44.§.

## Központosítási javítások számítása

A központosítási javítást az alábbiak szerint készült nyomtatványon számítjuk. A nyomtatvány alkalmas mind számológéppel, mind pedig logaritmussal való számolásra. A példa logaritmussal való számítást mutat.

| Állaspont: | Számológéppel | $\eta'' = r\rho'' \frac{\sin \varepsilon}{t}$ | Logaritmussal |
|---|---|---|---|
| 315 torony | $r$ = 2,624 m | ha $\varepsilon \gtrless$ 180°; $\eta''$ előjele +, 180°; $\eta''$ előjele − | $r$ = 2.624 m |
| Déli ablak | $\rho''$ = 206265 | $I_K$ = 248°-76' | log $r$ = 0.418 96 |
| | $r\rho''$ = | $I_K$ a központ irányértéke | log $\rho''$ = 5.314 4251 |
| | | | log $r\rho''$ = 5.733 39 |

| Irányzott pont | Irányérték $I_r$ | | | $\varepsilon = I_r + (360° - I_K)$ | | | távolság: t vagy log t | A központosítási javítás kiszámítása | A központosítási javítás: | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ° | ' | " | | | ± | ' | " |
| $(360° - I_K)$ = | 111 | 44 | | | | | log t = 3,516 48 | log $r\rho''$ = 5, 733 39<br>log sin y = 9, 789 50<br>log $\frac{1}{t}$ = 6 483 52<br>2, 506 41 | | | 101 |
| 24/1947 | 30 | 15 | | 141 | 59 | | | | + | 1 | 41 |
| 256 | 60 | 22 | | 172 | 06 | | log t = 3,302,11 | 5, 733 39<br>9, 138 13<br>6, 697 89<br>1, 569 41 | + | | 37 |
| 49 | 78 | 36 | | 190 | 20 | | log t = 2,869 16 | 5, 733 39<br>9, 253 76<br>7, 130 84<br>2, 117 99 | − | 2 | 11 |
| | | | | | | | | | | | |

12. melléklet
46.§.

## Horizontzáróhiba elosztása

Egy toronynak mind a négy ablakából iránymméréseket végeztünk. Az alábbi példában a csatlakozó irányok az 1, 4, 8, 11 irányok. Az irányok központra vonatkozó mérési eredményeit az alábbi táblázat ablakonként nullára forgatva tünteti fel.

| Ablak | Irányok száma | Irányértékek | Javítás | Ablakonként javított irányértékek | Egységes iránysorozat | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 0 0 0 | +1" | 0 - 0 - 1 | 0 - 0 - 0 | |
| | 2 | 25 30 18 | | 25 30 18 | 25 30 17 | |
| | 3 | 62 47 20 | | 62 47 20 | 62 47 19 | |
| I. | 4 | 93 12 21 | -1" | 93 12 20 | 93 12 19 | |
| | 4 | 0 0 0 | +2" | 0 0 2 | | |
| | 5 | 29 54 10 | | 29 54 10 | 123 6 27 | |
| | 6 | 30 4 6 | | 30 4 6 | 123 16 23 | |
| | 7 | 75 16 29 | | 75 16 29 | 168 28 46 | |
| II. | 8 | 88 16 30 | -1" | 88 16 29 | 181 28 46 | |
| | 8 | 0 0 0 | +2" | 0 0 2 | | |
| | 9 | 55 43 12 | | 55 43 12 | 237 11 56 | |
| | 10 | 76 20 5 | | 76 20 5 | 257 48 49 | |
| III. | 11 | 99 14 10 | -1" | 99 14 9 | 280 42 53 | |
| | 11 | 0 0 0 | +2" | 0 0 2 | | |
| | 12 | 29 44 5 | | 29 44 5 | 310 26 56 | |
| | 13 | 38 55 16 | | 38 55 16 | 319 38 7 | |
| | 14 | 62 7 15 | | 62 7 15 | 342 50 6 | |
| IV. | 1 | 79 17 10 | -1" | 79 17 9 | 0 0 0 | |
| | $[(\alpha)]$ = | 360 0 11 | | | | |
| $\Delta$ = | 360-$[(\alpha)]$ = | - 11 | | | | |
| | $\frac{\Delta}{8}$ = | - 1,4" | | | | |

Az eljárás a következő:

1./ Képezzük a horizontzáróhibát: $\Delta = 360 - [/\alpha/]$

2./ Képezzük a csatlakozó irányok javitását: $\frac{\Delta}{8}$

3./ Müszerállásonként a baloldali csatlakozó irányértékből levonjuk az irányjavitást: $l_b = /l_b/ - \frac{\Delta}{8}$

a jobboldali csatlakozó irányértékhez pedig hozzáadjuk: $l_j = /l_j/ + \frac{\Delta}{8}$

4./ A müszerállásonként javitott irányértékeket végül egységes sorozatba forgatjuk.

14; melléklet

Békés és Haragos községek háromszögelése.

1955.

Szögmérési jegyzőkönyv.

A szögmérést Wild-féle T.3 teodolittal
/gyári szám 1845/ végezte

. . . . . .mérnök.

## Magyarázat a 14. melléklethez

A szögmérési jegyzőkönyv a 8. mellékleten /meghatározási terven/ feltüntetett pontok közül Békés, Kisberek, Lapostető, Lesihegy, Ormoshát felsőrendü pontokon, továbbá 202, 203, 204 negyedrendü töréspontokon, valamint 209, 212 negyedrendü pontokon végzett szögméréseket tartalmazza. A szögmérési jegyzőkönyv mintát ad az ismert pontokon végzett iránymérés tájékozására /lásd Békés, Kisberek, Lapostető, Lesihegy pontokon végzett méréseket/, mintát ad csonkafordulókban végzett mérésre /lásd Békés mérését/; a csonkafordulóban végzett mérések kiegyenlitett értékeinek egy sorozatba való foglalására; továbbá a külső-belső irányokkal meghatározott pontok előzetes tájékozására, végül a tisztán hátrametsző irányokkal meghatározott szögmérésére.

### 1. Ismert ponton végzett iránymérések tájékozása

A háromszögelési pontok koordinátáinak számitásához szükségünk van a már meghatározott pontok koordinátáira, valamint az ezekről a pontokról az uj pontokra mért és tájékozott irányértékekre.

Legyen az ismert alappont M, amelyről iránymérést végeztünk az A, B, C ... ismert és az 1, 2, 3 ... ismeretlen pontokra.

A mérési eredményeket $l_A$, $l_B$, $l_C$ ... $l_1$, $l_2$, $l_3$ ...-vel, a végleges pontokra a koordinátákból számitható irányszögeket $\delta_{MA}$, $\delta_{MB}$ ...-vel jelölve, képezhetők az ismert pontokra vonatkozó tájékozási szögek:

$$z_A = \delta_{MA} - l_A$$
$$z_B = \delta_{MB} - l_B \qquad /1/$$
$$\cdot$$
$$\cdot$$
$$\cdot$$

A tájékozási szögekből számitjuk azután a sulyozott középértéket:

$$z_K = \frac{p_A z_A + p_B z_B + \dots}{p_A + p_B + \dots} = \frac{[pz]}{[p]} \qquad /2/$$

ahol $p_A = t_A$, $p_B = t_B$, ... az egyes irányok hossza kilométer egységben.

A középtájékozási szöget azután hozzáadva az ismeretlen pontokra mért $l_1$, $l_2$ ... irányértékekhez, megkapjuk a meghatározandó uj pontokra vonatkozó tájékozott irányértéket:

$$I_{M1} = l_1 + z_K$$
$$I_{M2} = l_2 + z_K \qquad /3/$$

A meghatározandó pontok koordinátáinak számitásához ezeket a mért és tájékozott irányértékeket használjuk fel.

Ha a M ponton megmért $l_A$, $l_B$, $l_C$ ... A, B, C ... ismert pontokra vonatkozó irányértékekhez is hozzáadjuk a $z_K$ középtájékozási szöget, akkor az ismert pontokra vonatkozó tájékozott irányértékek a következők lesznek:

$$I_{MA} = l_A + z_K$$
$$I_{MB} = l_B + z_K \qquad /4/$$
$$\cdot$$
$$\cdot$$
$$\cdot$$

Ezek a tájékozott irányértékek, amelyeket a középtájékozási szög felhasználásával a mérési eredményekből vezethetünk le, eltérnek a koordinátákból számitható végleges irányszögektől. Az egyes irányokra vonatkozó eltérések:

$$e''_A = \delta_{MA} - I_{MA}$$
$$e''_B = \delta_{MB} - I_{MB} \qquad /5/$$
$$\cdot$$
$$\cdot$$
$$\cdot$$

Az /1/ egyenletből kifejezve a $\delta_{MA}$, $\delta_{MB}$ ... értékeket és ezeket, valamint a /4/ egyenletből az $I_{MA}$, $I_{MB}$ ... értékeket ide behelyet-

tesitve, az irányeltérések a következők lesznek:

$$e''_A = Z_A - Z_K$$
$$e''_B = Z_B - Z_K \qquad /6/$$
$$\vdots$$

Az irányeltérések /6/ alatti másodpercben kifejezett értékéből a lineáris eltérések az

$$E_1 = \frac{e''_1}{\rho''} t_1 \qquad /7/$$
$$E_2 = \frac{e''_2}{\rho''} t_2$$
$$\vdots$$

egyenletekből számithatók, ahol E a lineáris eltérést, $\rho'' = 206\,264{,}8''$ az analitikus szögegységet másodpercben, t az irány hosszát jelenti.

Ha az E lineáris eltéréseket milliméteres egységben akarjuk kapni és a t távolságokat kilométeres egységben vesszük számitásba, akkor a lineáris eltéréseket a legtöbb esetben kielégitő pontossággal a következő közelitő egyenletek alapján számithatjuk:

$$E_1^{mm} = \frac{10.e''_1}{2} t_1^{km}$$
$$E_2^{mm} = \frac{10.e''_2}{2} t_2^{km} \qquad /8/$$
$$\vdots$$

## 2. Külső-belső irányokkal meghatározott ponton végzett iránymérések előzetes tájékozása

Legyenek adottak A, B, C ismert pontok, amelyekről méréseket végeztünk P meghatározandó pontra. Legyenek az ismert pontokról a P pontra mért és tájékozott irányok

$$I_{AP},\ I_{BP},\ I_{CP} \qquad /9/$$

A P ponton szintén végeztünk méréseket és megmértük az A, B,

C ismert pontokra vonatkozó, továbbá az 1, 2, 3 ... uj pontokra vonatkozó irányokat. A mérési eredmények

$$l_A,\ l_B,\ l_C \ldots\ l_1,\ l_2 \ldots \qquad /10/$$

Ha az A, B, C ismert pontokon mért és tájékozott irányokat $180^o$-kal megváltoztatjuk, olyan a P pontról az A, B, C pontokra vonatkozó tájékozott irányokat kapunk, amelyek a <u>külső</u> mérésekből származnak. Jelöljük ezeket a külső mérésből származó tájékozott irányokat $I^K_{PA}$ , $I^K_{PB}$ , ...-val, azaz

$$\begin{aligned} I^K_{PA} &= I_{AP} - 180 \\ I^K_{PB} &= I_{BP} - 180 \\ &\vdots \end{aligned} \qquad /11/$$

Ezeknek a külső mérésekből származó tájékozott irányoknak felhasználásával tájékozzuk <u>előzetesen</u> a P ponton végzett méréseket. Ennek érdekében képezzük az <u>előzetes</u> tájékozási szögeket:

$$\begin{aligned} /Z_A/ &= I^K_{PA} - l_A \\ /Z_B/ &= I^K_{PB} - l_B \\ &\vdots \end{aligned} \qquad /12/$$

majd az előzetes tájékozási szögekből számitjuk az előzetes középtájékozási szöget,

$$/Z_K/ = \frac{P_A/Z_A/ + P_B/Z_B/ + \ldots}{P_A+P_B+\ldots} = \frac{[P\ /Z/]}{[P]} \qquad /13/$$

és végül az előzetes középtájékozási szöget hozzáadva az egyes mérési eredményekhez, a <u>belső</u> mérésekből származó <u>tájékozott irányértékekhez</u> jutunk, azaz

$$\begin{aligned} I^b_{PA} &= l_A + /Z_K/ \\ I^b_{PB} &= l_B + /Z_K/ \\ &\vdots \\ I^b_{PI} &= l_1 + /Z_K/ \end{aligned} \qquad /14/$$

Azokra az irányokra vonatkozólag, amelyek egyben külső-belső irányok, előzetes mért és tájékozott irány alatt a /11/ és /14/ egyenletekkel levezetett értékek számtani középértékét értjük, azaz

$$/I_{PA}/ = \frac{I^K_{PA} + I^b_{PA}}{2}$$

$$/I_{PB}/ = \frac{I^K_{PA} + I^b_{PA}}{2} \qquad /15/$$

azokra az irányokra vonatkozólag pedig, amelyek csupán belső irányok, az előzetes mért és tájékozott irányok a következők lesznek:

$$/I_{P1}/ = I^b_{P1} = l_1 + /z_K/$$

$$/I_{P2}/ = I^b_{P2} = l_2 + /z_K/ \qquad /16/$$

A P pont koordinátáinak számításához külső-belső irány esetében a /15/ egyenlettel kapott mért és tájékozott irányok 180°-kal megváltoztatott értékét, a csupán belülről mért irány esetében a /16/ egyenlettel kapott előzetes mért és tájékozott irány 180°-kal megváltoztatott értéket használjuk fel.

A pont végleges koordinátáinak kiszámitása után a ponton mért iránysorozatot véglegesen ugyanugy kell tájékozni, mint ahogyan azt az előbbi pontban elmondtuk.

A szögmérési jegyzőkönyvben a 202, 203, 204, 209 számu negyedrendü pontok koordinátáinak számitásához igy tájékoztuk előzetesen a mért iránysorozatot.

A számitási sorrend a következő: először a 202 töréspont koordinátáit számitottuk, a végleges koordinátákat kiegyenlitő számitással határoztuk meg, majd a 203, 204 pontok következtek, ezeket együtt egyenlitettük ki, végül a 209 pontot számitottuk, amelynek végleges koordinátáit grafikus pontelhelyezéssel állapitottuk meg. A 212 pont koordinátáit tiszta hátrametszéssel számitottuk. E pont végleges koordinátáit is grafikus pontelhelyezéssel határoztuk meg.

# Tartalomjegyzék


| A pont neve vagy száma | Oldal | A pont neve vagy száma | Oldal | A pont neve vagy száma | Oldal |
|---|---|---|---|---|---|
| Békés | 6,8,10 12,20 | 102/948 | 70 | 202 | 26 |
| Kisberek | 16 | 126/1948 | 72 | 203 | 22 |
| Lapostető | 18 | | | 204 | 24 |
| Lesihegy | 14 | | | 205 | |
| Ormoshát | 4 | | | 206 | |
| Pogány | 62 | | | 207 | |
| Szeles | 66 | | | 208 | |
| | | | | 209 | 28 |
| | | | | 210 | |
| | | | | 211 | |
| | | | | 212 | 29 |
| | | | | 213 | |
| | | | | 214 | |
| | | | | 215 | |
| | | | | . | |
| | | | | . | |
| | | | | . | |
| | | | | . | |
| | | | | . | |
| | | | | . | |

Állaspont Ormoshát kő. Állás a központon kívül a levetített gúlacsúcs fölött

Kelt 1954 július 5. d.u. Időjárás napos, szélcsendes

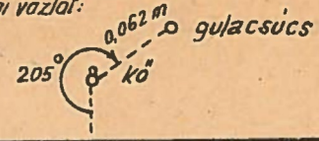
| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I. távcső állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Külpontos irányérték $j' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $j = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $j = j' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Laposteto ä.g. | 130 | 46 | 50 50 | 46 | 50 | 310 | 46 | 48 48 | 46 | 48 | 130 | 46 | 49 | | | 130 | 46 | 49 |
| | 220 | 58 | 04 02 | 58 | 03 | 40 | 58 | 00 02 | 58 | 01 | 220 | 58 | 02 | | | | 46 | 49 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 130 | 46 | 49 |
| 204 tripód | 162 | 17 | 40 42 | 17 | 41 | 342 | 17 | 36 38 | 17 | 37 | 162 | 17 | 39 | | | 162 | 17 | 39 |
| | 252 | 28 | 58 58 | 28 | 58 | 72 | 28 | 54 54 | 28 | 54 | 252 | 28 | 56 | | | | 17 | 43 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 162 | 17 | 41 |
| 222 jelrúd | 187 | 40 | 16 15 | 40 | 16 | 7 | 40 | 12 12 | 40 | 12 | 187 | 40 | 14 | | | 187 | 40 | 14 |
| | 277 | 51 | 32 32 | 51 | 32 | 97 | 51 | 28 28 | 51 | 28 | 277 | 51 | 30 | | | | 40 | 17 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 187 | 40 | 16 |
| Békés ä.g. | 192 | 55 | 16 16 | 55 | 16 | 12 | 55 | 14 14 | 55 | 14 | 192 | 55 | 15 | | | 192 | 55 | 16 |
| | 283 | 6 | 32 32 | 6 | 32 | 103 | 6 | 36 36 | 6 | 36 | 283 | 6 | 34 | | | | 55 | 21 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 192 | 55 | 18 |
| 206 jelrúd | 227 | 12 | 44 44 | 12 | 44 | 47 | 12 | 43 41 | 12 | 42 | 227 | 12 | 43 | | | 227 | 12 | 43 |
| | 317 | 23 | 59 59 | 23 | 59 | 137 | 23 | 57 57 | 23 | 57 | 317 | 23 | 58 | | | | 12 | 45 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 227 | 12 | 44 |
| Szeles ä.g. | 246 | 49 | 50 50 | 49 | 50 | 66 | 49 | 50 50 | 49 | 50 | 246 | 49 | 50 | | | 246 | 49 | 50 |
| | 337 | 1 | 06 06 | 1 | 06 | 157 | 1 | 04 04 | 1 | 04 | 337 | 1 | 05 | | | | 49 | 52 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 246 | 49 | 51 |
| Laposteto ä.g. | 131 | 8 | 51 52 | 8 | 52 | 311 | 8 | 49 50 | 8 | 50 | 131 | 8 | 51 | | | 131 | 8 | 51 |
| | 221 | 20 | 04 04 | 20 | 04 | 41 | 20 | 02 03 | 20 | 02 | 221 | 20 | 03 | | | | 8 | 50 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 131 | 8 | 50 |

Külpontossági elemek:

r = 0,062 m

ε =

Külpontossági vázlat:




| Előzetes tájékozási szög (z) | | | Előzetes belső tájékozott irányérték | | | Külső tájékozott irányérték | | Előzetes középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés (e") | Lineáris eltérés (E) cm | Irány szög-számítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Végleges tájékozási szög z | | | Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | | | | | Végleges középtájékozási szög | p | pz | | e" | E cm | | |
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 0 | 2 | 11 | 130 | 49 | 00 | | | | 8 | 88 | 7789,44 | | | 1 | |
| 0 | 2 | 14 | 162 | 19 | 55 | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 14 | 187 | 42 | 30 | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 12 | 192 | 57 | 30 | | | | 7 | 84 | 6662,80 | | | 1 | |
| 0 | 2 | 14 | 227 | 14 | 58 | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 18 | 246 | 52 | 09 | | | | 7 | 126 | 6621,97 | | | 1 | |

Állaspont Ormoshát folytatás

Kelt ..... Időjárás .....

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcsö állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | leolvasása a II. távcsö állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Külpontos irányérték $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $y = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $y = y' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Kö" = központ. | 25 | 10 | 0 0 | 10 | 00 | 205 | 12 | 0 0 | 12 | 0 | 25 | 11 | 0 | | | 25 | 11 | 0 |
| | 115 | 21 | — | 21 | 0 | 295 | 23 | — | 23 | 0 | 115 | 22 | 0 | | | | 11 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 25 | 11 | 0 |
| | | | | | | | | | | | Végleges középtájékozási szö | | | | | | | |

ÁFTH KÖNYVTÁRA BUDAPEST

Különtossági elemek:

r = .....

ε = .....

Különtossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) | Előzetes belső tájékozott irányérték | Külső tájékozott irányérték | Előzetes középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés (e") | Lineáris eltérés (E) cm | Irány szög-számítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Végleges tájékozási szög z | Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | | Végleges középtájékozási szög | p | pz | | e" | E cm | | |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 0 2 14 | 25 13 14 | | | | | | | | | |
| 0 2 14 | | | | | | | | | | |

Állaspont Békés kő" Állás a központon kivül a leretitett gulacsúcs felett

Kelt 1954 julius 6 d.e. Időjárás párás, napsütéses

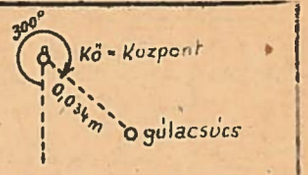
| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcsö állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcsö állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Külpontos irányérték $j' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $j = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $j = j' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Kisberek z.g. | 199 | 52 | 06 | 52 | 06 | 19 | 52 | 01 | 52 | 00 | 199 | 52 | 03 | | | 199 | 52 | 03 |
| | 290 | 02 | 27 | 02 | 28 | 110 | 02 | 30 | 2 | 30 | 290 | 2 | 29 | | | | | 03 |
| | | | 29 | | | | | 30 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 199 | 52 | 03 |
| 207 jelrúd | 234 | 1 | 14 | 1 | 14 | 54 | 1 | 9 | 1 | 10 | 234 | 1 | 12 | | | 234 | 1 | 12 |
| | 324 | 11 | 45 | 11 | 45 | 144 | 11 | 38 | 11 | 39 | 324 | 11 | 42 | | | | 1 | 16 |
| | | | 45 | | | | | 40 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 234 | 1 | 14 |
| 223 jelrúd | 247 | 16 | 20 | 16 | 21 | 67 | 16 | 18 | 16 | 17 | 247 | 16 | 19 | | | 247 | 16 | 19 |
| | 337 | 26 | 48 | 26 | 49 | 157 | 26 | 43 | 26 | 43 | 337 | 26 | 46 | | | | 16 | 20 |
| | | | 50 | | | | | 43 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 247 | 16 | 20 |
| Pogány torony | 254 | 49 | 47 | 49 | 48 | 74 | 49 | 46 | 49 | 46 | 254 | 49 | 47 | | | 254 | 49 | 47 |
| | 345 | 0 | 08 | 0 | 08 | 165 | 0 | 06 | 0 | 06 | 345 | 0 | 07 | | | | 49 | 41 |
| | | | 08 | | | | | 06 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 254 | 49 | 44 |
| 205 jelrúd | 264 | 55 | 52 | 55 | 52 | 84 | 55 | 46 | 55 | 47 | 264 | 55 | 50 | | | 264 | 55 | 50 |
| | 355 | 6 | 20 | 6 | 20 | 175 | 6 | 18 | 6 | 18 | 355 | 6 | 19 | | | | 55 | 53 |
| | | | 21 | | | | | 18 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 264 | 55 | 52 |
| 232 jelrúd | 277 | 21 | 10 | 21 | 10 | 97 | 21 | 06 | 21 | 06 | 277 | 21 | 08 | | | 277 | 21 | 08 |
| | 7 | 31 | 38 | 31 | 38 | 187 | 31 | 36 | 31 | 36 | 7 | 31 | 37 | | | | 21 | 11 |
| | | | 39 | | | | | 36 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 277 | 21 | 10 |
| 237 jelrúd | 301 | 42 | 16 | 42 | 17 | 121 | 42 | 15 | 42 | 15 | 301 | 42 | 16 | | | 301 | 42 | 16 |
| | 31 | 52 | 48 | 52 | 49 | 211 | 52 | 44 | 52 | 43 | 31 | 52 | 46 | | | | 42 | 20 |
| | | | 50 | | | | | 42 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 301 | 42 | 18 |

Külpontossági elemek:

r = 0,034 m

ε =

Külpontossági vázlat:




| Előzetes tájékozási szög (z) / Végleges tájékozási szög z | Előzetes belső tájékozott irányérték / Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | Külső tájékozott irányérték | Előzetes középtájékozási szög / Végleges középtájékozási szög | Irány súly (p) / p | Szorzatok (pz) / pz | Távolság | Irány eltérés (e") / e" | Lineáris eltérés (E) cm / E cm | Irány szögszámítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Tájékozást lásd a 17. oldalon | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | |

Állópont Békés folytatás

Kelt ..... Időjárás .....

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I. távcső állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Külpontos irányérték $j' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $j = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $j = j' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Szeles á.g. | 310 | 8 | 52<br>53 | 8 | 52 | 130 | 8 | 48<br>48 | 8 | 48 | 310 | 8 | 50 | | | 310 | 8 | 50 |
| | 40 | 19 | 23<br>23 | 19 | 23 | 220 | 19 | 17<br>18 | 19 | 18 | 40 | 19 | 20 | | | | 8 | 54 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 310 | 8 | 52 |
| 206 jelrúd | 331 | 15 | 20<br>22 | 15 | 21 | 151 | 15 | 21<br>21 | 15 | 21 | 331 | 15 | 21 | | | 331 | 15 | 21 |
| | 61 | 25 | 51<br>51 | 25 | 51 | 241 | 25 | 50<br>48 | 25 | 49 | 61 | 25 | 50 | | | | 15 | 24 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 331 | 15 | 22 |
| Ormóshát tripód | 12 | 50 | 48<br>48 | 50 | 48 | 192 | 50 | 44<br>44 | 50 | 44 | 12 | 50 | 46 | | | 12 | 50 | 46 |
| | 103 | 1 | 18<br>17 | 1 | 18 | 283 | 1 | 15<br>14 | 1 | 14 | 103 | 1 | 16 | | | | 50 | 50 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 50 | 48 |
| Laposteto" á.g. | 79 | 8 | 53<br>53 | 8 | 53 | 259 | 8 | 51<br>51 | 8 | 51 | 79 | 8 | 52 | | | 79 | 8 | 52 |
| | 169 | 19 | 24<br>24 | 19 | 24 | 349 | 19 | 24<br>24 | 19 | 24 | 169 | 19 | 24 | | | | 8 | 58 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 79 | 8 | 55 |
| Lesihegy á.g. | 130 | 22 | 08<br>09 | 22 | 08 | 310 | 22 | 06<br>06 | 22 | 06 | 130 | 22 | 07 | | | 130 | 22 | 07 |
| | 220 | 32 | 29<br>28 | 32 | 28 | 40 | 32 | 26<br>26 | 32 | 26 | 220 | 32 | 27 | | | | 22 | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 130 | 22 | 04 |
| Kisberek á.g. | 199 | 52 | 07<br>07 | 52 | 07 | 19 | 52 | 00<br>02 | 52 | 01 | 199 | 52 | 04 | | | 199 | 52 | 04 |
| | 290 | 2 | 33<br>33 | 2 | 33 | 110 | 2 | 31<br>30 | 2 | 30 | 290 | 2 | 32 | | | | 52 | 06 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 199 | 52 | 05 |
| Kó" ≡ központ | 120 | 10 | – | 10 | – | 300 | 12 | – | 12 | – | 120 | 11 | 00 | | | 120 | 11 | 00 |
| | 210 | 20 | – | 20 | – | 30 | 24 | – | 24 | | 210 | 22 | 00 | | | | 12 | 00 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 11 | 30 |

4.

Külpontossági elemek:

r = .....

ε = .....

Külpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) / Végleges tájékozási szög z | Előzetes belső tájékozott irányérték / Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | Külső tájékozott irányérték | Előzetes középtájékozási szög / Végleges középtájékozási szög | Irány súly (p) / p | Szorzatok (pz) / pz | Távolság | Irány eltérés (e") / e" | Lineáris eltérés (E) cm / E cm | Irány szögszámítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Állaspont Békés kő. Állás a központon kivül a leretitett gúlacsúcs fölött.

Kelt 1954 julius 6. de. Időjárás párás napsütéses.

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcső állásban $l_I$ | | | $l_0 = \frac{l_I' - l_I''}{2}$ | | Leolvasás a II távcső állásban $l_{II}'$ $l_{II}''$ | | | $l_{II} = \frac{l_{II}' + l_{II}''}{2}$ | | Központosított irányérték $j = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $j = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $j = j' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Kisberek zg. | 199 | 52 | 05<br>06 | 52 | 06 | 19 | 52 | 01<br>02 | 52 | 02 | 199 | 52 | 04 | | | 199 | 52 | 04 |
| | 290 | 03 | 34<br>33 | 3 | 34 | 110 | 03 | 33<br>34 | 03 | 34 | 290 | 3 | 34 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 199 | 52 | 04 |
| Pogány torony | 254 | 49 | 44<br>43 | 49 | 44 | 74 | 49 | 43<br>44 | 49 | 44 | 254 | 49 | 44 | | | 254 | 49 | 44 |
| | 345 | 1 | 19<br>20 | 1 | 20 | 165 | 1 | 17<br>16 | 1 | 16 | 345 | 1 | 18 | | | | 49 | 48 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 254 | 49 | 46 |
| Szeles z.g. | 310 | 8 | 56<br>56 | 8 | 56 | 130 | 8 | 52<br>52 | 8 | 52 | 310 | 8 | 54 | | | 310 | 8 | 54 |
| | 40 | 20 | 22<br>20 | 20 | 21 | 220 | 20 | 20<br>18 | 20 | 19 | 40 | 20 | 20 | | | | 8 | 50 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 310 | 8 | 52 |
| 245 jelrúd | 335 | 38 | 20<br>20 | 38 | 20 | 155 | 38 | 16<br>17 | 38 | 16 | 335 | 38 | 18 | | | 335 | 38 | 18 |
| | 65 | 49 | 45<br>45 | 49 | 45 | 245 | 49 | 43<br>43 | 49 | 43 | 65 | 49 | 44 | | | | 38 | 14 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 335 | 38 | 16 |
| 244 jelrúd | 336 | 40 | 15<br>16 | 40 | 16 | 156 | 40 | 12<br>14 | 40 | 13 | 336 | 40 | 14 | | | 336 | 40 | 14 |
| | 66 | 51 | 47<br>46 | 51 | 46 | 246 | 51 | 43<br>44 | 51 | 44 | 66 | 51 | 45 | | | | 40 | 15 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 336 | 40 | 14 |
| Ormosháttripód | 12 | 50 | 47<br>47 | 50 | 47 | 192 | 50 | 45<br>45 | 50 | 45 | 12 | 50 | 46 | | | 12 | 50 | 46 |
| | 103 | 2 | 16<br>16 | 2 | 16 | 283 | 2 | 12<br>12 | 2 | 12 | 103 | 2 | 14 | | | | 50 | 44 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 50 | 45 |
| 222 jelrúd | 24 | 53 | 10<br>10 | 53 | 10 | 204 | 53 | 8<br>8 | 53 | 08 | 24 | 53 | 09 | | | 24 | 53 | 09 |
| | 115 | 4 | 44<br>45 | 4 | 44 | 295 | 4 | 40<br>39 | 4 | 40 | 115 | 4 | 42 | | | | 53 | 12 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 53 | 10 |

Külpontossági elemek:

r = Lásd 3. oldalon

ε =

Külpontossági vázlat:

Lásd 3. oldalon

| Előzetes tájékozási szög (ž) / Végleges tájékozási szög z | Előzetes első tájékozott irányérték / Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | Külső tájékozott irányérték | Előzetes középtájékozási szög / Végleges középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés (e″) | Lineáris eltérés (E) cm | Irány szögszámítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | Tájékozást lásd a 17. oldalon | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| |

Álláspont Békés kő folytatás

Kelt ..... Időjárás .....

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I. távcső állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Kulpontos irányérték $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $y = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $y = y' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ′ | ″ | ′ | ″ | ° | ′ | ″ | ′ | ″ | ° | ′ | ″ | ′ | ″ | ° | ′ | ″ |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| 248 jelrúd | 47 | 12 | 20 20 | 12 | 20 | 227 | 12 | 18 19 | 12 | 18 | 47 | 12 | 19 | | | 47 | 12 | 19 |
| | 137 | 23 | 48 47 | 23 | 48 | 317 | 23 | 43 44 | 23 | 44 | 137 | 23 | 46 | | | | 12 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 47 | 12 | 18 |
| 204 tripód | 56 | 30 | 34 34 | 30 | 34 | 236 | 30 | 31 29 | 30 | 30 | 56 | 30 | 32 | | | 56 | 30 | 32 |
| | 146 | 41 | 59 59 | 41 | 59 | 326 | 41 | 58 56 | 41 | 57 | 146 | 41 | 58 | | | | 30 | 28 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 56 | 30 | 30 |
| 227 jelrúd | 69 | 15 | 30 32 | 15 | 31 | 249 | 15 | 29 29 | 15 | 29 | 69 | 15 | 30 | | | 69 | 15 | 30 |
| | 159 | 27 | 05 06 | 27 | 06 | 339 | 27 | 03 02 | 27 | 02 | 159 | 27 | 04 | | | | 15 | 34 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 69 | 15 | 32 |
| Laposteto" á.g. | 79 | 8 | 58 58 | 8 | 58 | 259 | 8 | 54 53 | 8 | 54 | 79 | 8 | 56 | | | 79 | 8 | 56 |
| | 169 | 20 | 30 32 | 20 | 31 | 349 | 20 | 30 28 | 20 | 29 | 169 | 20 | 30 | | | | 9 | 00 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 79 | 8 | 58 |
| Lesihegy á.g. | 130 | 22 | 06 07 | 22 | 06 | 310 | 22 | 05 06 | 22 | 06 | 130 | 22 | 06 | | | 130 | 22 | 06 |
| | 220 | 33 | 38 38 | 33 | 38 | 40 | 33 | 34 33 | 33 | 34 | 220 | 33 | 36 | | | | 22 | 06 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 130 | 22 | 06 |
| Kisberek á.g. | 199 | 52 | 10 10 | 52 | 10 | 19 | 52 | 06 06 | 52 | 06 | 199 | 52 | 08 | | | 199 | 52 | 08 |
| | 290 | 3 | 38 38 | 3 | 38 | 110 | 3 | 34 34 | 3 | 34 | 290 | 3 | 36 | | | | 52 | 06 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 199 | 52 | 07 |

6.

Külpontossági elemek:

r = .....

ε = .....

Külpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) / Végleges tájékozási szög z | Előzetes belső tájékozott irányérték / Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | Külső tájékozott irányérték | Előzetes középtájékozási szög / Végleges középtájékozási szög | Irány súly (p) / p | Szorzatok (pz) / pz | Távolság | Irány eltérés ($e''$) / $e''$ | Lineáris eltérés (E) cm / E cm | Irányszög-számítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Állópont Békés kő Állás a központon kívül a' levetitett gúlacsúcs fölött

Kelt 1954 julius 6. d.u. Iaőjárás derült, szélcsend

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcső állásban $l_I$ $l_I''$ | | | $l_I = \frac{l_I' + l_I''}{2}$ | | Leolvasás a II távcső állásban $l_{II}'$ $l_{II}''$ | | | $l_{II} = \frac{l_{II}' + l_{II}''}{2}$ | | Központos irányértékek $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $y'' = y' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Kisberek á.g. | 199 | 52 | 03 | 52 | 03 | 19 | 51 | 58 | 51 | 59 | 199 | 52 | 01 | | | 199 | 52 | 01 |
| | 290 | 3 | 16 | 3 | 16 | 110 | 3 | 14 | 3 | 14 | 290 | 3 | 15 | | | | 52 | 01 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 199 | 52 | 01 |
| Pogány torony | 254 | 49 | 46 | 49 | 46 | 74 | 49 | 44 | 49 | 44 | 254 | 49 | 45 | | | 254 | 49 | 45 |
| | 345 | 0 | 56 | 0 | 57 | 165 | 0 | 53 | 0 | 53 | 345 | 0 | 55 | | | | 49 | 41 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 254 | 49 | 43 |
| Szeles á.g. | 310 | 8 | 53 | 8 | 53 | 130 | 8 | 53 | 8 | 53 | 310 | 8 | 53 | | | 310 | 8 | 53 |
| | 40 | 20 | 00 | 20 | 00 | 220 | 20 | 02 | 20 | 02 | 40 | 20 | 01 | | | | 8 | 47 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 310 | 8 | 50 |
| Ormoshát tripód | 12 | 50 | 47 | 50 | 48 | 192 | 50 | 40 | 50 | 40 | 12 | 50 | 44 | | | 12 | 50 | 44 |
| | 103 | 2 | 02 | 2 | 04 | 283 | 2 | 00 | 2 | 00 | 103 | 2 | 02 | | | | 50 | 19 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 50 | 46 |
| Laposteto" á.g. | 79 | 8 | 58 | 8 | 57 | 259 | 8 | 54 | 8 | 55 | 79 | 8 | 56 | | | 79 | 8 | 56 |
| | 169 | 20 | 14 | 20 | 14 | 349 | 20 | 10 | 20 | 10 | 169 | 20 | 12 | | | - | 8 | 58 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 79 | 8 | 57 |
| 216 jelrúd | 87 | 53 | 30 | 53 | 30 | 267 | 53 | 26 | 53 | 26 | 87 | 53 | 28 | | | 87 | 53 | 28 |
| | 178 | 04 | 48 | 4 | 48 | 358 | 04 | 43 | 04 | 44 | 178 | 4 | 46 | | | | 53 | 32 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 87 | 53 | 30 |
| 230 jelrúd | 110 | 42 | 16 | 42 | 16 | 290 | 42 | 14 | 42 | 14 | 110 | 42 | 15 | | | 110 | 42 | 15 |
| | 200 | 53 | 33 | 53 | 33 | 20 | 53 | 29 | 53 | 29 | 200 | 53 | 31 | | | | 42 | 17 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 110 | 42 | 16 |

Külpontossági elemek:

r = Lásd 3. oldalon

ε =

Külpontossági vázlat:

Lásd 3. oldalon

| Előzetes tájékozási szög (z) / Végleges tájékozási szög z | Előzetes belső tájékozott irányérték / Végleges irányszög vagy végleges tájékozott irányérték | Külső tájékozott irányérték | Előzetes középtájékozási szög / Végleges középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés (e″) | Lineáris eltérés (E) cm | Irányszög-számítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | Tájékozást lásd a 17 oldalon | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| |

Álláspont Békés folytatás

Kelt ..... Időjárás .....

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I. távcső állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Középponti irányérték $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $y = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $y'' = y' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| 203 tripod | 115 | 8 | 28 28 | 8 | 28 | 295 | 8 | 28 28 | 8 | 28 | 115 | 8 | 28 | | | 115 | 8 | 28 |
| | 205 | 19 | 47 47 | 19 | 47 | 25 | 19 | 43 43 | 19 | 43 | 205 | 19 | 45 | | | | 8 | 31 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 115 | 8 | 30 |
| 217 jelrúd | 115 | 42 | 38 38 | 42 | 38 | 295 | 42 | 36 36 | 42 | 36 | 115 | 42 | 37 | | | 115 | 42 | 37 |
| | 205 | 53 | 53 52 | 53 | 52 | 25 | 53 | 49 50 | 53 | 50 | 205 | 53 | 51 | | | | 42 | 37 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 115 | 42 | 37 |
| Lesihegy á.g. | 130 | 22 | 11 11 | 22 | 11 | 310 | 22 | 09 09 | 22 | 09 | 130 | 22 | 10 | | | 130 | 22 | 10 |
| | 220 | 33 | 22 22 | 33 | 22 | 40 | 33 | 18 18 | 33 | 18 | 220 | 33 | 20 | | | | 22 | 06 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 130 | 22 | 08 |
| 229 fajel | 135 | 16 | 20 20 | 16 | 20 | 315 | 16 | 18 18 | 16 | 18 | 135 | 16 | 19 | | | 135 | 16 | 19 |
| | 225 | 27 | 33 33 | 27 | 33 | 45 | 27 | 28 30 | 27 | 29 | 225 | 27 | 31 | | | | 16 | 17 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 135 | 16 | 18 |
| 209 jelrúd | 137 | 43 | 42 42 | 43 | 42 | 317 | 43 | 40 40 | 43 | 40 | 137 | 43 | 41 | | | 137 | 43 | 41 |
| | 227 | 54 | 52 54 | 54 | 53 | 47 | 54 | 50 48 | 54 | 49 | 227 | 54 | 51 | | | | 43 | 37 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 137 | 43 | 39 |
| Kisberek á.g. | 199 | 52 | 07 07 | 52 | 07 | 19 | 52 | 05 05 | 52 | 05 | 199 | 52 | 06 | | | 199 | 52 | 06 |
| | 290 | 3 | 18 19 | 3 | 18 | 110 | 3 | 14 15 | 3 | 14 | 290 | 3 | 16 | | | | 52 | 02 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 199 | 52 | 04 |

8.

Külpontossági elemek:

$r$ = .....

$\varepsilon$ = .....

Külpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) / Végleges tájékozási szög z | Előzetes belső tájékozott irányérték / Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | Külső tájékozott irányérték | Előzetes középtájékozásiszög / Végleges középtájékozásiszög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés (e") | Lineáris eltérés (E) cm | Irány szögszámítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | P | pz | | e" | E cm | | |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Állópont Békés kő Állás a központon kívül a levetített gúlacsúcs felett

Kelt 1954. július 6 d.u. Időjárás derült szélcsend

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcsö állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcsö állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Külpontos irányérték $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $y = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $y = y' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ′ | ″ | ′ | ″ | ° | ′ | ″ | ′ | ″ | ° | ′ | ″ | ′ | ″ | ° | ′ | ″ |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Kisberek á.g. | 199 | 52 | 06 06 | 52 | 06 | 19 | 52 | 04 04 | 52 | 04 | 199 | 52 | 05 | | | 199 | 52 | 05 |
| | 290 | 3 | 9 10 | 3 | 10 | 110 | 3 | 5 4 | 3 | 04 | 290 | 3 | 07 | | | | 52 | 05 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 199 | 52 | 05 |
| Pogány torony | 254 | 49 | 40 43 | 49 | 42 | 74 | 49 | 42 42 | 49 | 42 | 254 | 49 | 42 | | | 254 | 49 | 42 |
| | 345 | 0 | 42 42 | 0 | 42 | 165 | 0 | 38 38 | 0 | 38 | 345 | 0 | 40 | | | | 49 | 38 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 254 | 49 | 40 |
| Szeles á.g. | 310 | 8 | 53 53 | 8 | 53 | 130 | 8 | 53 53 | 8 | 53 | 310 | 8 | 53 | | | 310 | 8 | 53 |
| | 40 | 19 | 58 59 | 19 | 58 | 220 | 19 | 55 56 | 19 | 56 | 40 | 19 | 57 | | | | 8 | 55 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 310 | 8 | 54 |
| Ormosháttripód | 12 | 50 | 48 48 | 50 | 48 | 192 | 50 | 46 46 | 50 | 46 | 12 | 50 | 47 | | | 12 | 50 | 47 |
| | 103 | 01 | 56 57 | 1 | 56 | 283 | 1 | 54 53 | 1 | 54 | 103 | 1 | 55 | | | | 50 | 53 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 50 | 50 |
| Laposteto á.g. | 79 | 8 | 59 57 | 8 | 58 | 259 | 8 | 57 58 | 8 | 58 | 79 | 8 | 58 | | | 79 | 8 | 58 |
| | 169 | 20 | 04 04 | 20 | 04 | 349 | 20 | 00 01 | 20 | 00 | 169 | 20 | 02 | | | | 9 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 79 | 8 | 59 |
| Lesihegy á.g. | 130 | 22 | 06 06 | 22 | 06 | 310 | 22 | 02 02 | 22 | 02 | 130 | 22 | 04 | | | 130 | 22 | 04 |
| | 220 | 33 | 03 03 | 33 | 03 | 40 | 33 | 01 01 | 33 | 01 | 220 | 33 | 02 | | | | 22 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 130 | 22 | 02 |
| 228 jelrúd | 142 | 55 | 20 21 | 55 | 20 | 322 | 55 | 18 19 | 55 | 18 | 142 | 55 | 19 | | | 142 | 55 | 19 |
| | 233 | 6 | 24 26 | 6 | 25 | 213 | 6 | 20 22 | 6 | 21 | 233 | 6 | 23 | | | | 55 | 21 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 142 | 55 | 20 |

Külpontossági elemek:

r = lásd 3. oldalon.

ε =

Külpontossági vázlat:

lásd 3. oldalon.

| Előzetes tájékozási szög (z) / Végleges tájékozási szög z | Előzetes belső tájékozott irányérték / Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | Külső tájékozott irányérték | Előzetes középtájékozási szög / Végleges középtájékozási szög | Irány súly (p) / p | Szorzatok (pz) / pz | Távolság | Irány eltérés ($e''$) / $e''$ | Lineáris eltérés (E) cm / E cm | Irányszög-számítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | Tájékozást lásd a 17 oldalon | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | |

Állópont Békés folytatás

Kelt ..... Időjárás .....

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcső állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Kulpontos irányérték $j' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $j = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $j = j' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| 210 jelrúd | 151 | 27 | 06 | 27 | 06 | 331 | 27 | 02 | 27 | 02 | 151 | 27 | 04 | | | 151 | 27 | 04 |
| | 241 | 38 | 07 07 | 38 | 07 | 61 | 38 | 01 01 | 38 | 01 | 241 | 38 | 04 | | | | 27 | 02 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 151 | 27 | 03 |
| 218 jelrúd | 162 | 44 | 10 12 | 44 | 11 | 342 | 44 | 8 10 | 44 | 09 | 162 | 44 | 10 | | | 162 | 44 | 10 |
| | 252 | 55 | 18 18 | 55 | 18 | 72 | 55 | 13 14 | 55 | 14 | 252 | 55 | 16 | | | | 44 | 14 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 162 | 44 | 12 |
| 202 tripód | 171 | 26 | 45 43 | 26 | 44 | 351 | 26 | 41 43 | 26 | 42 | 171 | 26 | 43 | | | 171 | 26 | 43 |
| | 261 | 37 | 48 47 | 37 | 48 | 81 | 37 | 43 42 | 37 | 42 | 261 | 37 | 45 | | | | 26 | 43 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 171 | 26 | 43 |
| 208 jelrúd | 197 | 21 | 03 03 | 21 | 03 | 17 | 21 | 04 06 | 21 | 05 | 197 | 21 | 04 | | | 197 | 21 | 04 |
| | 287 | 32 | 07 07 | 32 | 07 | 107 | 32 | 01 01 | 32 | 01 | 287 | 32 | 04 | | | | 21 | 02 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 197 | 21 | 03 |
| 226 jelrúd | 198 | 44 | 30 30 | 44 | 30 | 48 | 44 | 30 30 | 44 | 30 | 198 | 44 | 30 | | | 198 | 44 | 30 |
| | 288 | 55 | 34 35 | 55 | 34 | 108 | 65 | 30 29 | 55 | 30 | 288 | 55 | 32 | | | | 44 | 30 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 198 | 44 | 30 |
| Kisberek ż.g. | 199 | 52 | 06 07 | 52 | 06 | 19 | 52 | 05 04 | 52 | 04 | 199 | 52 | 05 | | | 199 | 52 | 05 |
| | 290 | 03 | 03 03 | 03 | 03 | 110 | 02 | 59 59 | 02 | 59 | 290 | 03 | 01 | | | 199 | 51 | 59 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 199 | 52 | 02 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Különpontossági elemek:

r = .....

ε = .....

Különpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) / Végleges tájékozási szög z | Előzetes belső tájékozott irányérték o / Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | Külső tájékozott irányérték | Előzetes középtájékozási szög / Végleges középtájékozási szög | Irány súly (p) / p | Szorzatok (pz) / pz | Távolság | Irány eltérés (e") / e" | Lineáris eltérés (E) cm / E cm | Irányszög-számítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Álláspont Lesihegy kő. Állás a központban kő és gúlacsúcs központos

Kelt 1954 július 7 d.u. Időjárás Borult csendes

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcső állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Külpontos irányérték $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $y = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $y = y' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| 126 árbóc | 234 | 45 | 45 43 | 45 | 44 | 54 | 45 | 40 36 | 45 | 38 | 234 | 45 | 41 | | | 234 | 45 | 41 |
| | 324 | 55 | 59 59 | 55 | 59 | 144 | 55 | 57 53 | 55 | 55 | 324 | 55 | 57 | | | | 45 | 41 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 234 | 45 | 41 |
| Kisberek a.g | 225 | 21 | 08 08 | 21 | 08 | 45 | 21 | 04 04 | 21 | 04 | 225 | 21 | 06 | | | 225 | 21 | 06 |
| | 315 | 31 | 27 28 | 31 | 28 | 135 | 31 | 24 25 | 31 | 24 | 315 | 31 | 26 | | | | 21 | 10 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 225 | 21 | 08 |
| 202 tripód | 272 | 45 | 26 28 | 45 | 27 | 92 | 45 | 27 27 | 45 | 27 | 272 | 45 | 27 | | | 272 | 45 | 27 |
| | 2 | 55 | 49 49 | 55 | 49 | 182 | 55 | 49 49 | 55 | 49 | 2 | 55 | 49 | | | | 45 | 33 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 272 | 45 | 30 |
| 210 torony | 282 | 44 | 57 58 | 44 | 58 | 102 | 44 | 54 55 | 44 | 54 | 282 | 44 | 56 | | | 282 | 44 | 56 |
| | 12 | 55 | 07 07 | 55 | 07 | 192 | 55 | 05 05 | 55 | 05 | 12 | 55 | 06 | | | | 44 | 50 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 282 | 44 | 53 |
| 212 jelrúd | 292 | 46 | 32 33 | 46 | 32 | 112 | 46 | 29 30 | 46 | 30 | 292 | 46 | 31 | | | 292 | 46 | 31 |
| | 22 | 56 | 46 46 | 56 | 46 | 202 | 56 | 44 44 | 56 | 44 | 22 | 56 | 45 | | | | 46 | 29 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 292 | 46 | 30 |
| 209 jelrúd | 302 | 25 | 05 05 | 25 | 05 | 122 | 25 | 01 01 | 25 | 01 | 302 | 25 | 03 | | | 302 | 25 | 03 |
| | 32 | 35 | 24 24 | 35 | 24 | 212 | 35 | 22 22 | 35 | 22 | 32 | 35 | 23 | | | | 25 | 07 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 302 | 25 | 05 |
| Békés a.g. | 310 | 24 | 45 45 | 24 | 45 | 130 | 24 | 41 41 | 24 | 41 | 310 | 24 | 43 | | | 310 | 24 | 43 |
| | 40 | 34 | 53 53 | 34 | 53 | 220 | 34 | 53 53 | 34 | 53 | 40 | 34 | 53 | | | | 24 | 37 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 310 | 24 | 40 |

Külpontossági elemek:

r = .....

ε = .....

Külpontossági vázlat:

Gúlacsúcs és kő" központos

| Előzetes tájékozási szög (z) | | | Előzetes belső tájékozott irányértek | | | Külső tájékozott irányértek | | Előzetes középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés (e") | Lineáris eltérés (E) cm | Irányszög-számítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Végleges tájékozási szög z | | | Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányértek | | | | | Végleges középtájékozási szög | p | pz | | e" | E cm | | |
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17. | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 3 | 59 | 234 | 49 | 40 | | | | 2 | -2 | 1870,19- | | | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 4 | 09 | 255 | 25 | 17 | | | | 7 | +63 | 6713,94 | | | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 4 | 09 | 272 | 49 | 39 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 4 | 09 | 282 | 49 | 02 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 4 | 09 | 292 | 50 | 39 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 4 | 09 | 302 | 29 | 14 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 4 | 05 | 310 | 28 | 45 | | | | 6 | +30 | 5903,07 | | | 1 | |

Álláspont Lesihegy folytatás

Kell ..... Időjárás .....

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcső állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Központos irányérték $J' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $J = \frac{l_I + l_{II}}{2} \cdot \frac{\gamma}{\gamma_y}$ $J = J' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| 203 tripod | 333 | 21 | 08 10 | 21 | 09 | 153 | 21 | 04 06 | 21 | 05 | 333 | 21 | 07 | | | 333 | 21 | 07 |
| | 63 | 31 | 30 30 | 31 | 30 | 243 | 31 | 28 28 | 31 | 28 | 63 | 31 | 29 | | | | 21 | 13 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 333 | 21 | 10 |
| Lapostető ág. | 28 | 54 | 38 40 | 54 | 39 | 208 | 54 | 41 37 | 54 | 39 | 28 | 54 | 39 | | | 28 | 54 | 39 |
| | 119 | 04 | 59 57 | 04 | 58 | 299 | 04 | 60 60 | 04 | 60 | 119 | 04 | 59 | | | | 54 | 43 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 28 | 54 | 41 |
| 126. árbóc | 234 | 45 | 47 47 | 45 | 47 | 54 | 45 | 44 42 | 45 | 43 | 234 | 45 | 45 | | | 234 | 45 | 45 |
| | 324 | 55 | 59 57 | 55 | 58 | 144 | 55 | 60 60 | 55 | 60 | 324 | 55 | 59 | | | | 45 | 43 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 234 | 45 | 44 |
| Kő = központ | Központos | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Végleges közép tájékozási szög

Külpontossági elemek:

r = .....

ε = .....

Külpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) / Végleges tájékozási szög z | | | Előzetes belső tájékozott irányérték / Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | | | Külső tájékozott irányérték | | Előzetes középtájékozási szög / Végleges középtájékozási szög | Irány súly (p) / p | Szorzatok (pz) / pz | Távolság | Irány eltérés ($e^{cc}$) / $e^{cc}$ | Lineáris eltérés (E) cm / E cm | Irány szögszámítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 4 | 09 | 333 | 25 | 19 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 4 | 17 | 28 | 58 | 58 | | | | 6 | 102 | 3983,01 | | | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 21 | 193 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 193 : 21 = | | | | | |
| 0 | 4 | 09 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Állópont Kisberek kő" Állás a központon kívül a levetített gulacsúcs fölött

Kelt 1954 július 8 d.u. Időjárás napos, gyenge szél

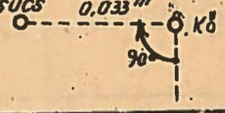
| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I. távcső állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Külpontos irányérték $j' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $j = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $j = j' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Pogány torony | 293 | 54 | 52 52 | 54 | 52 | 113 | 54 | 48 47 | 54 | 48 | 293 | 54 | 50 | | | 293 | 54 | 50 |
| | 24 | 5 | 19 19 | 5 | 19 | 204 | 5 | 24 24 | 5 | 24 | 24 | 5 | 22 | | | | 54 | 50 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 293 | 54 | 50 |
| 205 jelrúd | 333 | 40 | 12 14 | 40 | 13 | 153 | 40 | 10 8 | 40 | 09 | 333 | 40 | 11 | | | 333 | 40 | 11 |
| | 63 | 50 | 50 50 | 50 | 50 | 243 | 50 | 48 48 | 50 | 48 | 63 | 50 | 49 | | | | 40 | 17 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 333 | 40 | 14 |
| 207 jelrúd | 349 | 34 | 42 43 | 34 | 42 | 169 | 34 | 40 40 | 34 | 40 | 349 | 34 | 41 | | | 349 | 34 | 41 |
| | 79 | 45 | 10 8 | 45 | 09 | 259 | 45 | 07 05 | 46 | 06 | 79 | 45 | 08 | | | | 34 | 36 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 349 | 34 | 38 |
| 225 fajel | 6 | 11 | 30 30 | 11 | 30 | 186 | 11 | 32 32 | 11 | 32 | 6 | 11 | 31 | | | 6 | 11 | 31 |
| | 96 | 22 | 08 10 | 22 | 09 | 276 | 22 | 06 04 | 22 | 05 | 96 | 22 | 07 | | | | 11 | 36 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 11 | 33 |
| Békés á.g. | 19 | 55 | 20 20 | 55 | 20 | 199 | 55 | 18 18 | 55 | 18 | 19 | 55 | 19 | | | 19 | 55 | 19 |
| | 110 | 5 | 50 51 | 5 | 50 | 290 | 5 | 48 48 | 5 | 48 | 110 | 5 | 49 | | | | 55 | 17 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 55 | 18 |
| 226 jelrúd | 21 | 4 | 10 10 | 4 | 10 | 201 | 4 | 08 06 | 4 | 07 | 21 | 4 | 08 | | | 21 | 4 | 08 |
| | 111 | 14 | 47 47 | 14 | 47 | 291 | 14 | 41 41 | 14 | 41 | 111 | 14 | 44 | | | | | 12 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | 4 | 10 |
| 208 jelrúd | 24 | 53 | 26 26 | 53 | 26 | 204 | 53 | 24 24 | 53 | 24 | 24 | 53 | 25 | | | 24 | 53 | 25 |
| | 115 | 03 | 53 53 | 3 | 53 | 295 | 3 | 51 51 | 3 | 51 | 115 | 3 | 52 | | | | 53 | 20 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 53 | 22 |

Külpontossági elemek:

r = 0,033

ε =

Külpontossági vázlat:




| Előzetes tájékozási szög (z) / Végleges tájékozási szög z. | | | Előzetes belső tájékozott irányérték / Végleges irányszög vagy végleges tájékozott irányérték | | | Külső tájékozott irányérték | | Előzetes középtájékozási szög / Végleges középtájékozási szög | | Irány súly (p) / p | Szorzatok (pz) / pz | Távolság | Irány eltérés (e") / e" | Lineáris eltérés (E)cm / E.cm | Irányszög-számítás oldalszáma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18. | 19 |
| 0 | 3 | 29 | 293 | 58 | 19 | | | | | 8 | 72 | 7639,06 | | | 2 | |
| 0 | 3 | 26 | 333 | 43 | 40 | | | | | | | | | | | |
| 0 | 3 | 26 | 349 | 38 | 04 | | | | | | | | | | | |
| 0 | 3 | 26 | 6 | 14 | 59 | | | | | | | | | | | |
| 0 | 3 | 29 | 19 | 58 | 47 | | | | | 6 | 54 | 5875.70 | | | | |
| 0 | 3 | 26 | 21 | 7 | 36 | | | | | | | | | | | |
| 0 | 3 | 26 | 24 | 56 | 48 | | | | | | | | | | | |

Álláspont Kisberek folytatás

Kelt ..... Időjárás .....

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I. távcső állásban $l_I'$ $l_I''$ | | | $l_I = \frac{l_I' + l_I''}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l_{II}'$ $l_{II}''$ | | | $l_{II} = \frac{l_{II}' + l_{II}''}{2}$ | | Kulpontos irányérték $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $y = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $y = y' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| 202 tripód | 53 | 26 | 41 | 26 | 41 | 233 | 26 | 39 | 26 | 39 | 53 | 26 | 40 | | | 53 | 26 | 40 |
| | 143 | 37 | 17 | 37 | 17 | 323 | 37 | 15 | 37 | 15 | 143 | 37 | 16 | | | | 26 | 44 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 53 | 26 | 42 |
| Lesihegy á.g. | 75 | 21 | 55 | 21 | 55 | 255 | 21 | 51 | 21 | 51 | 75 | 21 | 53 | | | 75 | 21 | 53 |
| | 165 | 32 | 30 | 32 | 30 | 345 | 32 | 28 | 32 | 28 | 165 | 32 | 29 | | | | 21 | 57 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 75 | 21 | 55 |
| 102 tripód | 82 | 45 | 38 | 45 | 38 | 262 | 45 | 35 | 45 | 36 | 82 | 45 | 37 | | | 82 | 45 | 37 |
| | 172 | 56 | 15 | 56 | 16 | 352 | 56 | 10 | 56 | 10 | 172 | 56 | 13 | | | | 45 | 41 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 82 | 45 | 39 |
| Pogány torony | 293 | 54 | 50 | 54 | 50 | 113 | 54 | 48 | 54 | 48 | 293 | 54 | 49 | | | 293 | 54 | 49 |
| | 24 | 5 | 36 | 5 | 35 | 204 | 5 | 31 | 5 | 32 | 24 | 5 | 34 | | | | 55 | 02 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 293 | 54 | 55 |
| Kő ≡ központ | 270 | 16 | – | | | 90 | 20 | – | | | 270 | 18 | – | | | 270 | 18 | 0 |
| | 0 | 30 | – | | | 180 | 35 | | | | 0 | 32 | 30 | | | | 22 | 08 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 270 | 20 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Végleges közep tájékozási szög | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Külpontossági elemek:

r =

ε =

Külpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) | | | Előzetes belső tájékozott irányérték | | | Külső tájékozott irányérték | | Előzetes középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés (e") | Lineáris eltérés (E) cm | Irányszög-számítás oldalszáma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Végleges tájékozási szög z | | | Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | | | | | Végleges középtájékozási szög | p | pz | | e" | E cm | | |
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12. | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 0 | 3 | 26 | 53 | 30 | 08 | | | | | | | | | | |
| 0 | 3 | 22 | 75 | 25 | 17 | | | | 7 | 14 | 6713,94 | | | 1 | |
| 0 | 3 | 23 | 82 | 49 | 02 | | | | 3 | 9 | 2584,20 | | | 2 | |
| 0 | 3 | 0 | 270 | 23 | 0 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 24 | 149 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 149:24=6 | | | | | |
| 0 | 3 | 26 | | | | | | | | | | | | | |

Álláspont Lapostető kő. Állás a kö[illegible]ton kívül a levetitett gulacsúcs fölött

Kelt 1954. julius 11. d.u. Időjárás Napos

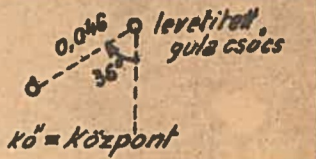
| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcsö állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcsö állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Külpontos irányérték $J' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $J' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $J = J' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Lesihegy á.g. | 208 | 57 | 50<br>48 | 57 | 49 | 28 | 57 | 46<br>44 | 57 | 45 | 208 | 57 | 47 | | | 208 | 57 | 47 |
| | 299 | 07 | 56<br>54 | 7 | 55 | 119 | 07 | 49<br>51 | 7 | 50 | 299 | 07 | 52 | | | | 57 | 43 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 208 | 57 | 45 |
| 203 tripód | 233 | 21 | 01<br>01 | 21 | 01 | 53 | 20 | 59<br>59 | 20 | 59 | 233 | 21 | 00 | | | 233 | 21 | 00 |
| | 323 | 31 | 11<br>11 | 31 | 11 | 143 | 31 | 07<br>07 | 31 | 07 | 323 | 31 | 09 | | | | 21 | 04 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 233 | 21 | 02 |
| 216 jelrúd | 253 | 18 | 40<br>42 | 18 | 41 | 73 | 18 | 38<br>40 | 18 | 39 | 253 | 18 | 40 | | | 253 | 18 | 40 |
| | 343 | 28 | 46<br>46 | 28 | 46 | 163 | 28 | 42<br>42 | 28 | 42 | 343 | 28 | 44 | | | | 18 | 39 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 253 | 18 | 40 |
| Békés á.g. | 259 | 14 | 26<br>26 | 14 | 26 | 79 | 14 | 24<br>24 | 14 | 24 | 259 | 14 | 25 | | | 259 | 14 | 25 |
| | 349 | 24 | 27<br>29 | 24 | 28 | 169 | 24 | 25<br>23 | 24 | 24 | 349 | 24 | 26 | | | | 14 | 21 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 259 | 14 | 23 |
| 204 tripód | 276 | 53 | 12<br>12 | 53 | 12 | 96 | 53 | 08<br>08 | 53 | 08 | 276 | 53 | 10 | | | 276 | 53 | 10 |
| | 17 | 03 | 20<br>22 | 3 | 21 | 197 | 03 | 22<br>20 | 3 | 21 | 17 | 3 | 21 | | | | 53 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 276 | 53 | 13 |
| Ormoshát tripód | 310 | 47 | 53<br>51 | 47 | 52 | 130 | 47 | 49<br>48 | 47 | 48 | 310 | 47 | 50 | | | 310 | 47 | 50 |
| | 40 | 58 | 14<br>12 | 58 | 13 | 220 | 58 | 08<br>06 | 58 | 07 | 40 | 58 | 10 | | | | 47 | 54 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 310 | 47 | 52 |
| Lesihegy á.g. | 208 | 54 | 26<br>28 | 54 | 27 | 28 | 54 | 22<br>22 | 54 | 22 | 208 | 54 | 24 | | | 208 | 54 | 24 |
| | 299 | 04 | 32<br>32 | 4 | 32 | 119 | 4 | 30<br>32 | 4 | 31 | 299 | 4 | 32 | | | | 54 | 27 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 208 | 54 | 26 |

Külpontossági elemek:

r = 0,046 m

ε =

Külpontossági vázlat:




| Előzetes tájékozási szög (z) | | | Előzetes belső tájékozott irányértékek | | | Külső tájékozott irányértékek | | Előzetes középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés ($e^{cc}$) | Lineáris eltérés (E) cm | Irány szög-számítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Végleges tájékozási szög z | | | Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányértékek | | | | | Végleges középtájékozási szög | p | pz | | $e^{cc}$ | E cm | | |
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 13 | 208 | 58 | 58 | | | | 6 | 78 | 5983,01 | | | 2 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 10 | 233 | 22 | 12 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 10 | 253 | 19 | 50 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 11 | 259 | 15 | 34 | | | | 7 | 77 | 7520,92 | | | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 10 | 276 | 54 | 23 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 08 | 310 | 49 | 00 | | | | 8 | 64 | 7789,44 | | | 1 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Álláspont Lapostető Folytatás

Kelt ..... laőjárás

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcsö állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcsö állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Kulpontos irányérték $J' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $J' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $J = J' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Kő ≡ központ | 36 | 10 | – | | | 216 | 14 | – | | | 36 | 12 | 0 | | | 36 | 12 | 0 |
| | 127 | 0 | – | | | 307 | 5 | | | | 127 | 2 | 30 | | | 36 | 52 | 25 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 36 | 32 | 20 |

Végleges középtájékozási szög

Külpontossági elemek:

r = .....

ε = .....

Külpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) | Előzetes belső tájékozott irányérték | Külső tájékozott irányérték | Előzetes középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés (e") | Lineáris eltérés (E) cm | Irány szögszámítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Végleges tájékozási szög z | Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | | Végleges középtájékozási szög | p | pz | | e" | E cm | | |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 0 1 0 | 36 33 0 | | | | | 0,046 | | | | |
| | | | | 21 | 219 | | | | | |
| | | | | | 219:21=10 | | | | | |
| 0 1 10 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
|

Állópont Békés

Kelt ..... Időjárás .....

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I. távcsö állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcsö állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Kulpontos irányérték $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási zavitás $\eta$ | | Irányérték a központban $y = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ $y'' = y' \pm \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Kisberek á.g. | | | | | | | | | | | | | | | | 199 | 52 | 3 |
| 207 | | | | | | | | | | | | | | | | 234 | 1 | 14 |
| 223 | | | | | | | | | | | | | | | | 247 | 16 | 20 |
| Pogány | | | | | | | | | | | | | | | | 254 | 49 | 43 |
| 205 | A négy csonka forduló | | | | | | | | | | | | | | | 264 | 55 | 52 |
| 232 | eredményeinek kiegyenlítését lásd | | | | | | | | | | | | | | | 277 | 21 | 10 |
| 237 | mellékleten. | | | | | | | | | | | | | | | 301 | 42 | 18 |
| Szales | | | | | | | | | | | | | | | | 310 | 8 | 52 |
| 206 | | | | | | | | | | | | | | | | 331 | 15 | 22 |
| 245 | | | | | | | | | | | | | | | | 335 | 38 | 15 |
| 244 | | | | | | | | | | | | | | | | 336 | 40 | 13 |
| Ormoshát | | | | | | | | | | | | | | | | 12 | 50 | 47 |
| 222 | | | | | | | | | | | | | | | | 24 | 53 | 09 |
| 248 | | | | | | | | | | | | | | | | 47 | 12 | 17 |
| 204 | | | | | | | | | | | | | | | | 56 | 30 | 29 |
| 227 | | | | | | | | | | | | | | | | 69 | 15 | 31 |
| Lapóstető | | | | | | | | | | | | | | | | 79 | 8 | 57 |
| 216 | | | | | | | | | | | | | | | | 87 | 53 | 31 |
| 230 | | | | | | | | | | | | | | | | 110 | 42 | 17 |
| 203 | | | | | | | | | | | | | | | | 115 | 8 | 30 |
| 217 | | | | | | | | | | | | | | | | 115 | 42 | 38 |

Külpontossági elemek:

r =

ε =

Külpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) / Végleges tájékozási szög z | | | Előzetes belső tájékozott irányérték / Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | | | Külső tájékozott irányérték | | Előzetes középtájékozási szög / Végleges középtájékozási szög | Irány súly (p) / p | Szorzatok (pz) / pz | Távolság | Irány eltérés (e") / e" | Lineáris eltérés (E cm) / E cm | Irányszög-számítás oldalszáma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| +0 | 6 | 44 | 199 | 58 | 47 | | | | 6 | 264 | 5875,70 | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 234 | 7 | 55 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 247 | 23 | 01 | | | | | | | | | | |
| +0 | 6 | 40 | 254 | 56 | 23 | | | | 9 | 360 | 9307,48 | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 265 | 02 | 33 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 277 | 27 | 51 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 301 | 48 | 59 | | | | | | | | | | |
| +0 | 6 | 44 | 310 | 15 | 36 | | | | 6 | 264 | 6022,07 | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 331 | 22 | 03 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 335 | 44 | 56 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 336 | 46 | 54 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 43 | 12 | 57 | 30 | | | | 7 | 301 | 6662,80 | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 24 | 59 | 50 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 47 | 18 | 58 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 56 | 37 | 10 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 69 | 22 | 12 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 37 | 79 | 15 | 34 | | | | 8 | 296 | 7520,92 | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 88 | 00 | 12 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 110 | 48 | 58 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 115 | 15 | 11 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 115 | 49 | 19 | | | | | | | | | | |

Állópont Békés folytatás

Kelt ..... Iadójárás .....

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I. távcső állásban $l_I'$ $l_I''$ | | | $l_I = \frac{l_I' + l_I''}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l_{II}'$ $l_{II}''$ | | | $l_{II} = \frac{l_{II}' + l_{II}''}{2}$ | | Külpontossági irányérték $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$. vagy $y = y' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Lesihegy | | | | | | | | | | | | | | | | 130 | 22 | 05 |
| 229 | | | | | | | | | | | | | | | | 135 | 16 | 19 |
| 209 | | | | | | | | | | | | | | | | 137 | 43 | 40 |
| 228 | | | | | | | | | | | | | | | | 142 | 55 | 20 |
| 210 | | | | | | | | | | | | | | | | 151 | 27 | 03 |
| 218 | | | | | | | | | | | | | | | | 162 | 44 | 12 |
| 202 | | | | | | | | | | | | | | | | 171 | 26 | 43 |
| 208 | | | | | | | | | | | | | | | | 197 | 21 | 03 |
| 226 | | | | | | | | | | | | | | | | 198 | 44 | 30 |
| Kisberek | | | | | | | | | | | | | | | | 199 | 52 | 04 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $l_0'' \equiv$ központ | | | | | | | | | | | | | | | | 120 | 11 | 30 |
| | | | | | | Végleges közép tájékozási szög: | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Külpontossági elemek:

r = .....

ε = .....

Külpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) | | | Előzetes belső tájékozott irányérték | | | Külső tájékozott irányérték | | Előzetes középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés (e″) | Lineáris eltérés (E) cm | Irányszög-számítás oldalszáma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Végleges tájékozási szög z | | | Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | | | | | Végleges középtájékozási szög | p | pz | | e″ | E cm | | |
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 0 | 6 | 40 | 130 | 28 | 45 | | | | 6 | 240 | 5903,07 | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 135 | 23 | 00 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 137 | 50 | 21 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 143 | 02 | 01 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 151 | 33 | 44 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 162 | 50 | 53 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 171 | 33 | 24 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 197 | 27 | 44 | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 198 | 51 | 11 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 42 | 1725 | | | | | |
| | | | | | | | | | | 1725 : 42 = 41 | | | | | |
| 0 | 6 | 41 | 120 | 18 | 11 | | | | | | 0,034 m | | | | |
| 0 | 6 | 41 | | | | | | | | | | | | | |

Állaspont 203 kő Állás a központon kivül a tripod leretitett csucsa fölött

Kelt 1954. julius 14. d.e. Időjárás napos, gyenge szél

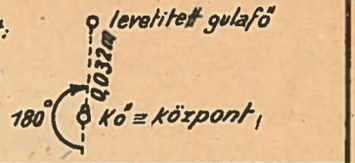
| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcső állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Külpontos irányérték $j' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $j = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $j = j' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Lesihegy á.g. | 153 | 19 | 13 | 19 | 13 | 333 | 19 | 11 | 19 | 12 | 153 | 19 | 12 | | | 153 | 19 | 12 |
| | 243 | 30 | 25 | 30 | 25 | 63 | 30 | 23 | 30 | 23 | 243 | 30 | 24 | | | 153 | 19 | 12 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 153 | 19 | 12 |
| 202 tripód | 233 | 58 | 13 | 58 | 13 | 53 | 58 | 11 | 58 | 11 | 233 | 58 | 12 | | | 233 | 58 | 12 |
| | 324 | 9 | 31 | 9 | 30 | 144 | 9 | 26 | 9 | 26 | 324 | 9 | 28 | | | | 58 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 233 | 58 | 14 |
| 229 fajel | 271 | 32 | 43 | 32 | 43 | 91 | 32 | 40 | 32 | 40 | 271 | 32 | 42 | | | 271 | 32 | 42 |
| | 1 | 43 | 52 | 43 | 52 | 181 | 43 | 52 | 43 | 52 | 1 | 43 | 52 | | | | 32 | 40 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 271 | 32 | 41 |
| 217 jelrúd | 292 | 44 | 32 | 44 | 31 | 112 | 44 | 28 | 44 | 29 | 292 | 44 | 30 | | | 292 | 44 | 30 |
| | 22 | 55 | 52 | 55 | 52 | 202 | 55 | 48 | 55 | 48 | 22 | 55 | 50 | | | | 44 | 38 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 292 | 44 | 34 |
| Békés á.g. | 295 | 8 | 59 | 8 | 59 | 115 | 8 | 57 | 8 | 57 | 295 | 8 | 58 | | | 295 | 8 | 58 |
| | 25 | 20 | 18 | 20 | 18 | 205 | 20 | 14 | 20 | 14 | 25 | 20 | 16 | | | | 9 | 04 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 295 | 9 | 01 |
| 230 jelrúd | 297 | 24 | 42 | 24 | 42 | 117 | 24 | 40 | 24 | 40 | 297 | 24 | 41 | | | 297 | 24 | 41 |
| | 27 | 35 | 50 | 35 | 50 | 207 | 35 | 48 | 35 | 48 | 27 | 35 | 49 | | | | 24 | 37 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 297 | 24 | 39 |
| 251 jelrúd | 327 | 02 | 33 | 2 | 33 | 147 | 02 | 30 | 2 | 30 | 327 | 2 | 32 | | | 327 | 2 | 32 |
| | 37 | 13 | 42 | 13 | 42 | 237 | 13 | 42 | 13 | 42 | 57 | 13 | 42 | | | | 2 | 30 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 327 | 2 | 31 |

Külpontossági elemek:

r = 0,032 m

ε =

Külpontossági vázlat:




| Előzetes tájékozási szög (z) | | | Előzetes belső tájékozott irányérték | | | Külső tájékozott irányérték | | Előzetes középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés (e") | Lineáris eltérés (E) cm | Irány szögszámítás oldalszáma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Végleges tájékozási szög z | | | Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | | | | | Végleges középtájékozási szög | p | pz | | e" | E cm | | |
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | 07 | | 25 | 24 | 25 | 19 | | 2 | 14 | | | | | |
| 0 | 6 | 01 | 153 | 25 | 13 | | | | 2,5 | 2,5 | 2508.96 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | 17 | | 4 | 26 | 4 | 31 | | 3 | 51 | | | | | |
| 0 | 6 | 16 | 234 | 4 | 30 | | | | 3,5 | 52,5 | 3491,76 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 8 | 271 | 38 | 49 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 8 | 292 | 50 | 42 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | 10 | | 15 | 13 | 15 | 11 | | 4 | 40 | | | | | |
| 0 | 6 | 05 | 295 | 15 | 06 | | | | 3,7 | 18,5 | 3723,30 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 8 | 297 | 30 | 47 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 8 | 327 | 8 | 39 | | | | | | | | | | |

Állaspont 203 folytatás

Kelt ..... Időjárás .....

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I. távcsö állásban $l_I'$ $l_I''$ | | | $l_I = \frac{l_I' + l_I''}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l_{II}'$ $l_{II}''$ | | | $l_{II} = \frac{l_{II}' + l_{II}''}{2}$ | | Külpontos irányérték $j' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $j = j' + \eta$ vagy $j = \frac{l_I + l_{II}}{2} + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| 204 tripód | 353 | 3 | 56 54 | 3 | 55 | 173 | 3 | 50 52 | 3 | 51 | 353 | 3 | 53 | | | 353 | 3 | 53 |
| | 83 | 15 | 07 05 | 15 | 06 | 263 | 15 | 00 01 | 15 | 00 | 83 | 15 | 03 | | | | 3 | 51 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 353 | 3 | 52 |
| 216 jelvid | 5 | 53 | 54 54 | 53 | 54 | 185 | 53 | 52 52 | 53 | 52 | 5 | 53 | 53 | | | 5 | 53 | 53 |
| | 96 | 5 | 12 12 | 5 | 12 | 276 | 5 | 6 6 | 5 | 06 | 96 | 5 | 09 | | | | 53 | 57 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 53 | 55 |
| Laposteto" á.g. | 53 | 15 | 58 58 | 15 | 58 | 233 | 15 | 58 58 | 15 | 58 | 53 | 15 | 58 | | | 53 | 15 | 58 |
| | 143 | 27 | 12 10 | 27 | 11 | 323 | 27 | 14 14 | 27 | 14 | 143 | 27 | 12 | | | | 16 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 53 | 15 | 59 |
| Lesihegy á.g. | 153 | 19 | 14 12 | 19 | 13 | 333 | 19 | 12 12 | 19 | 12 | 153 | 19 | 06 | | | 153 | 19 | 12 |
| | 243 | 30 | 25 23 | 30 | 24 | 63 | 30 | 24 24 | 30 | 24 | 243 | 30 | 24 | | | | 19 | 12 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 153 | 19 | 12 |
| Kö = központ | 0 | 15 | 0 | 15 | 0 | 180 | 17 | 0 | 16 | 0 | 0 | 15 | 30 | | | 0 | 15 | 30 |
| | 90 | 25 | 0 | 25 | 0 | 270 | 25 | 0 | 25 | 0 | 90 | 25 | 0 | | | | 13 | 48 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 14 | 39 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Előzetes középtájékozási szög

Végleges középtájékozási szög

Külpontossági elemek:

r = .....

ε = .....

Külpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) | | | Előzetes belső tájékozott irányérték | | | Külső tájékozott irányérték | | Előzetes középtájékozásiszög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés ($e''$) | Lineáris eltérés (E) cm | Irány szög-számítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Végleges tájékozási szög z | | | Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték. | | | | | Végleges középtájékozásiszög | p | pz | | $e''$ | E cm | | |
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 5 | 58 | 353 | 9 | 50 | | | | 3.5 | (-7.0) | 3553,60 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 8 | 6 | 00 | 03 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | 13 | | 22 | 11 | 22 | 12 | | 5 | 65 | | | | | |
| 0 | 6 | 15 | 53 | 22 | 14 | | | | 5.0 | 75,0 | 5011.33 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 8 | 153 | 25 | 20 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 8 | 0 | 20 | 39 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 14 | 170: | 14 = 12 | | | | |
| | | | | | | | | | 18.2 | 141,5 | : 8 | | | | |
| 0 | 6 | 12 | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 6 | 8 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Állópont 204 kő. Állás a központban a kő fölött. Gulacsúcs és kő központos

Kelt 1954 július 14 d.u. Időjárás napos, néha borult

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcső állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Kulpontos irányérték $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $y = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $y = y' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ′ | ″ | ′ | ″ | ° | ′ | ″ | ′ | ″ | ° | ′ | ″ | ′ | ″ | ° | ′ | ″ |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| 203 tripod | 173 | 4 | 20 | 4 | 20 | 353 | 4 | 15 | 4 | 14 | 173 | 4 | 17 | | | 173 | 4 | 17 |
| | 263 | 14 | 38 | 14 | 37 | 83 | 14 | 30 | 14 | 29 | 263 | 14 | 33 | | | | 4 | 17 |
| | | | 36 | | | | | 28 | | | | | | | | 173 | 4 | 17 |
| 227 jelrúd | 225 | 40 | 12 | 40 | 12 | 45 | 40 | 10 | 40 | 10 | 225 | 40 | 11 | | | 225 | 40 | 11 |
| | 315 | 50 | 33 | 50 | 33 | 135 | 50 | 29 | 50 | 29 | 315 | 50 | 31 | | | | 40 | 15 |
| | | | 33 | | | | | 29 | | | | | | | | 225 | 40 | 13 |
| Békés á.g. | 236 | 31 | 46 | 31 | 44 | 56 | 31 | 40 | 31 | 40 | 236 | 31 | 42 | | | 236 | 31 | 42 |
| | 326 | 41 | 57 | 41 | 57 | 146 | 41 | 50 | 41 | 51 | 326 | 41 | 54 | | | | 31 | 38 |
| | | | 57 | | | | | 52 | | | | | | | | 236 | 31 | 40 |
| 248 torony | 249 | 59 | 15 | 59 | 15 | 69 | 59 | 10 | 59 | 10 | 249 | 59 | 12 | | | 249 | 59 | 12 |
| | 340 | 09 | 30 | 9 | 31 | 160 | 9 | 25 | 9 | 25 | 340 | 9 | 28 | | | | 59 | 12 |
| | | | 32 | | | | | 25 | | | | | | | | 249 | 59 | 12 |
| 222 jelrúd | 270 | 16 | 30 | 16 | 30 | 90 | 16 | 27 | 16 | 26 | 270 | 16 | 28 | | | 270 | 16 | 28 |
| | 0 | 26 | 42 | 26 | 42 | 180 | 26 | 38 | 26 | 38 | 0 | 26 | 40 | | | | 16 | 24 |
| | | | 42 | | | | | 38 | | | | | | | | 270 | 16 | 26 |
| Ormoshát tripód | 342 | 14 | 17 | 14 | 17 | 162 | 14 | 13 | 14 | 13 | 342 | 14 | 15 | | | 342 | 14 | 15 |
| | 72 | 24 | 33 | 24 | 34 | 252 | 24 | 32 | 24 | 32 | 72 | 24 | 33 | | | | 14 | 17 |
| | | | 34 | | | | | 32 | | | | | | | | 342 | 14 | 16 |
| Laposteto" á.g. | 96 | 48 | 50 | 48 | 50 | 276 | 48 | 46 | 48 | 46 | 96 | 48 | 48 | | | 96 | 48 | 48 |
| | 186 | 59 | 01 | 59 | 01 | 6 | 58 | 59 | 58 | 59 | 186 | 59 | 00 | | | | 48 | 44 |
| | | | 01 | | | | | 59 | | | | | | | | 96 | 48 | 46 |

Külpontossági elemek:

r = .....

ε = .....

Külpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) | | | Előzetes belső tájékozott irányértékek | | | Külső tájékozott irányérték | | Előzetes középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés (e") | Lineáris eltérés (E) cm | Irány szögszámítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Végleges tájékozási szög z | | | Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | | | Végleges középtájékozási szög | | | p | pz | | e" | E cm | | |
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 0 | 5 | 33 | 173 | 9 | 50 | | | | 3,5 | 115,5 | 3553,60 | | | | |
| 0 | 5 | 35 | 225 | 45 | 48 | | | | | | | | | | |
| | 5 | 30 | | 37 | 16 | 37 | 10 | | 4 | 120 | | | | | |
| 0 | 5 | 36 | 236 | 37 | 16 | | | | 3,5 | 126,0 | 3526,17 | | | | |
| 0 | 5 | 35 | 250 | 04 | 47 | | | | | | | | | | |
| 0 | 5 | 35 | 270 | 22 | 01 | | | | | | | | | | |
| | 5 | 39 | | 19 | 52 | 19 | 55 | | 5 | 195 | | | | | |
| 0 | 5 | 32 | 342 | 19 | 48 | | | | 4,8 | 153,6 | 4778,56 | | | | |
| | 5 | 37 | | 54 | 22 | 54 | 23 | | 4 | 14 8 | | | | | |
| 0 | 5 | 39 | 96 | 54 | 25 | | | | 4,5 | 175,5 | 4477.12 | | | | |

Állópont 204 folytatás

Kelt ..... Időjárás .....

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcső állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Külpontos irányérték $j' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $j = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $j = j' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| 216 jelrúd | 162 | 4 | 38 38 | 4 | 38 | 342 | 4 | 37 36 | 4 | 36 | 162 | 4 | 37 | | | 162 | 4 | 37 |
| | 252 | 14 | 56 56 | 14 | 56 | 72 | 14 | 54 54 | 14 | 54 | 252 | 14 | 55 | | | | 4 | 39 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 162 | 4 | 38 |
| 203 tripód | 173 | 43 | 54 56 | 43 | 55 | 353 | 43 | 50 52 | 43 | 51 | 173 | 43 | 53 | | | 173 | 43 | 53 |
| | 263 | 54 | 12 14 | 54 | 13 | 83 | 54 | 02 04 | 54 | 03 | 263 | 54 | 08 | | | | 43 | 52 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 173 | 43 | 52 |
| Kő ≡ központ | — | | | | | — | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Előzetes középtájékozási szög | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Végleges középtájékozási szög | | | | | | | | | |

Külpontossági elemek:

r =

ε =

Külpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) / Végleges tájékozási szög z | | | Előzetes belső tájékozott irányérték / Végleges irányszög vagy végleges tájékozott irányérték | | | Külső tájékozott irányérték | Előzetes középtájékozási szög / Végleges középtájékozási szög | Irány súly (p) / p | Szórások (pz) / pz | Távolság | Irány eltérés (e") / e" | Lineáris eltérés (E) cm / E cm | Irányszög-számítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | | | 10 | | | 11. | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 5 | 35 | 162 | 10 | 13 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 5 | 35 | 173 | 49 | 27 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 13 | 463:13 = 36 | | | | | |
| | | | | | | | | 16,3 | 570,6 : 16,3 = 35,0 | | | | | |
| 0 | 5 | 36 | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 5 | 35 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | |

Állóspont 202 tripód Állás a központon kivül a levetitett tripód csúcs fölött

Kelt 1954. július 15 d.e. Időjárás Borult

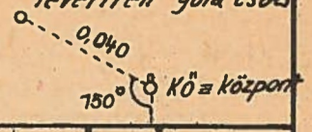
| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcsöves állásban $l_I'$ $l_I''$ | | | $l_I = \frac{l_I' + l_I''}{2}$ | | Leolvasás a II távcsöves állásban $l_{II}'$ $l_{II}''$ | | | $l_{II} = \frac{l_{II}' + l_{II}''}{2}$ | | Kulpontos irányértékek $j' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $j = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $j = j' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Kisberek á.g. | 233 | 27 | 51 53 | 27 | 52 | 53 | 27 | 47 45 | 27 | 46 | 233 | 27 | 49 | | | 233 | 27 | 49 |
| | 323 | 39 | 07 07 | 39 | 07 | 143 | 39 | 03 03 | 39 | 03 | 323 | 39 | 05 | | | | 27 | 49 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 233 | 27 | 49 |
| 208 jelrúd | 309 | 36 | 42 44 | 36 | 43 | 129 | 36 | 40 40 | 36 | 40 | 309 | 36 | 42 | | | 309 | 36 | 42 |
| | 39 | 48 | 04 04 | 48 | 04 | 219 | 48 | 00 01 | 48 | 00 | 39 | 48 | 02 | | | | 36 | 46 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 309 | 36 | 44 |
| Békés á.g. | 351 | 31 | 12 13 | 31 | 12 | 171 | 31 | 08 08 | 31 | 08 | 351 | 31 | 00 | | | 351 | 31 | 10 |
| | 81 | 42 | 31 32 | 42 | 32 | 261 | 42 | 28 29 | 42 | 28 | 81 | 42 | 30 | | | | 31 | 14 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 351 | 31 | 12 |
| 218 jelrúd | 359 | 52 | 10 10 | 52 | 10 | 179 | 52 | 07 06 | 52 | 06 | 359 | 52 | 08 | | | 359 | 52 | 08 |
| | 90 | 03 | 26 26 | 3 | 26 | 270 | 3 | 24 24 | 3 | 24 | 90 | 3 | 25 | | | | 52 | 09 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 359 | 52 | 08 |
| 219 jelrúd | 22 | 54 | 33 35 | 54 | 34 | 202 | 54 | 30 31 | 54 | 30 | 22 | 54 | 32 | | | 22 | 54 | 32 |
| | 113 | 05 | 52 50 | 05 | 51 | 293 | 05 | 48 46 | 05 | 47 | 113 | 05 | 49 | | | | 54 | 33 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 22 | 54 | 32 |
| 209 jelrúd | 48 | 58 | 58 56 | 58 | 57 | 228 | 58 | 50 52 | 58 | 51 | 48 | 58 | 54 | | | 48 | 58 | 54 |
| | 139 | 10 | 08 08 | 10 | 08 | 319 | 10 | 03 05 | 10 | 04 | 139 | 10 | 06 | | | | 58 | 50 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 48 | 58 | 52 |
| 203 tripód | 54 | 2 | 20 19 | 2 | 20 | 234 | 2 | 17 16 | 2 | 16 | 54 | 2 | 18 | | | 54 | 2 | 18 |
| | 144 | 13 | 38 40 | 13 | 39 | 324 | 13 | 33 33 | 13 | 33 | 144 | 13 | 36 | | | | 2 | 20 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 54 | 2 | 19 |

Központossági elemek:

r = 0,040 m

ε =

Központossági vázlat: levetített gulacsúcs




| Előzetes tájékozási szög (z) | | | Előzetes belső tájékozott irányérték | | | Külső tájékozott irányérték | | Előzetes középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés ($e^{cc}$) | Lineáris eltérés (E) cm | Irány szögszámítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Végleges tájékozási szög z | | | Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | | | | | Végleges középtájékozási szög | p | pz | | $e^{cc}$ | E cm | | |
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 19 | | 30 | 05 | 30 | 08 | | 1 | 19 | | | | | |
| 0 | 2 | 16 | 233 | 30 | 05 | | | | 3 | 48 | 3,169,03 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 12 | 309 | 38 | 56 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 12 | | 33 | 28 | 33 | 24 | | 1 | 12 | | | | | |
| 0 | 2 | 09 | 351 | 33 | 21 | | | | 4 | 36 | 3676,90 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 12 | 359 | 54 | 20 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 12 | 22 | 56 | 44 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 12 | 49 | 1 | 04 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 12 | 54 | 4 | 31 | | | | | | | | | | |

Állaspont 202 folytatás

Kelt ..... Időjárás .....

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I. távcső állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II. távcső állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Kulpontos irányérték $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $y = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $y = y' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| 210 torony | 70 | 9 | 56 57 | 9 | 56 | 250 | 9 | 54 52 | 9 | 53 | 70 | 9 | 54 | | | 70 | 9 | 54 |
| | 160 | 21 | 14 12 | 21 | 13 | 340 | 21 | 10 10 | 21 | 10 | 160 | 21 | 12 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 16 | | | 70 | 9 | 56 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 70 | 9 | 55 |
| Lesihegy á.g. | 92 | 47 | 27 28 | 47 | 28 | 270 | 47 | 25 24 | 47 | 24 | 92 | 47 | 26 | | | 92 | 47 | 26 |
| | 182 | 58 | 39 40 | 58 | 40 | 2 | 58 | 37 36 | 58 | 36 | 182 | 58 | 38 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 47 | 22 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 92 | 47 | 24 |
| 211 jelrúd | 117 | 30 | 48 48 | 30 | 48 | 297 | 30 | 46 44 | 30 | 45 | 117 | 30 | 46 | | | 117 | 30 | 46 |
| | 207 | 42 | 06 04 | 42 | 05 | 27 | 42 | 02 03 | 42 | 02 | 207 | 42 | 04 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | 48 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 117 | 30 | 47 |
| 102/1946 tripód | 179 | 21 | 56 58 | 21 | 57 | 359 | 21 | 53 53 | 21 | 53 | 179 | 21 | 55 | | | 179 | 21 | 55 |
| | 269 | 33 | 15 17 | 33 | 16 | 89 | 33 | 10 12 | 33 | 11 | 269 | 33 | 14 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 21 | 58 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 179 | 21 | 56 |
| Kisberek á.g. | 233 | 27 | 49 50 | 27 | 50 | 53 | 27 | 45 43 | 27 | 44 | 233 | 27 | 47 | | | 233 | 27 | 47 |
| | 323 | 39 | 04 04 | 39 | 04 | 143 | 39 | 01 00 | 39 | 00 | 323 | 39 | 02 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 | 46 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 233 | 27 | 46 |
| Kö" ≡ központ | 330 | 10 | - | 10 | 0 | 150 | 12 | - | 12 | 0 | 330 | 11 | 0 | | | 330 | 11 | 0 |
| | 60 | 22 | - | 22 | 0 | 240 | 20 | - | 20 | 0 | 60 | 21 | 0 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | 44 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 330 | 10 | 30 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Előzetes középtájékozási szög | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Végleges középtájékozási szög | | |

Külpontossági elemek:

r = .....

ε = .....

Külpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) | | | Előzetes belső tájékozott irányértékek | | | Külső tájékozott irányértékek | | Előzetes középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzat (pz) | Távolság | Irány eltérés ($e''$) | Lineáris eltérés (ε) cm | Irány szögszámítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Végleges tájékozási szög z | | | Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányértékek | | | | | Végleges középtájékozási szög | p | pz | | $e''$ | ε cm | | |
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 12 | 70 | 12 | 07 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 15 | | 49 | 40 | 49 | 39 | | 1 | 17 | | | | | |
| 0 | 2 | 14 | 92 | 49 | 38 | | | | 4 | 56 | 3955,00 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 12 | 117 | 32 | 59 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 16 | | 24 | 12 | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 06 | 179 | 24 | 02 | | | | 2 | 12 | 1561,99 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 12 | 233 | 29 | 58 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 0 | 330 | 12 | 30 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 3 | 46:3 | = 16 | | | | |
| | | | | | | | | | 13 | 152 : 13 | = 11,7 | | | | |
| 0 | 2 | 16 | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 2 | 12 | | | | | | | | | | | | | |

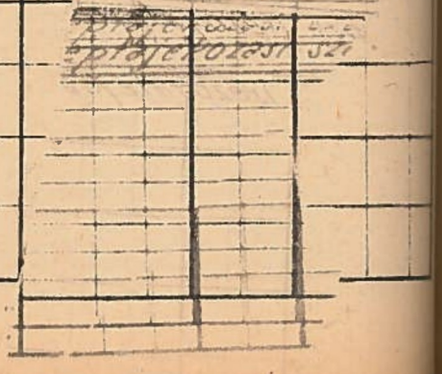
Állóspont 209 jelrúd. Állás a központban a jelrúd tokja fölött

Kelt 1954 július 15 d.u. Időjárás Borult

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I távcső állásban $l'_I$ $l''_I$ | | | $l_I = \frac{l'_I + l''_I}{2}$ | | Leolvasás a II távcső állásban $l'_{II}$ $l''_{II}$ | | | $l_{II} = \frac{l'_{II} + l''_{II}}{2}$ | | Kulpontos irányérték $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $y = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $y = y' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| Lesihegy á.g. | 122 | 27 | 44<br>42 | 27 | 43 | 302 | 27 | 40<br>42 | 27 | 41 | | | | | | 122 | 27 | 42 |
| 214 jelrúd | 136 | 32 | 40<br>40 | 32 | 40 | 316 | 32 | 36<br>36 | 32 | 36 | | | | | | 136 | 32 | 38 |
| 126 tripód | 161 | 20 | 40<br>40 | 20 | 40 | 341 | 20 | 37<br>36 | 20 | 36 | | | | | | 161 | 20 | 38 |
| 210 torony | 200 | 47 | 56<br>58 | 47 | 57 | 20 | 47 | 54<br>52 | 47 | 53 | | | | | | 200 | 47 | 55 |
| 202 tripód | 228 | 59 | 38<br>39 | 59 | 38 | 48 | 59 | 34<br>35 | 59 | 34 | | | | | | 228 | 59 | 36 |
| 219 jelrúd | 270 | 16 | 20<br>22 | 16 | 21 | 90 | 16 | 20<br>17 | 16 | 18 | | | | | | 270 | 16 | 20 |
| 218 jelrúd | 288 | 31 | 44<br>44 | 31 | 44 | 108 | 31 | 40<br>41 | 31 | 40 | | | | | | 288 | 31 | 42 |
| 228 jelrúd | 313 | 12 | 20<br>20 | 12 | 20 | 133 | 12 | 18<br>16 | 12 | 17 | | | | | | 313 | 12 | 18 |
| Békés jelrúd | 317 | 48 | 42<br>40 | 48 | 41 | 137 | 48 | 40<br>38 | 48 | 39 | | | | | | 317 | 48 | 40 |
| 229 fajel | 317 | 56 | 44<br>47 | 56 | 46 | 137 | 56 | 40<br>42 | 56 | 41 | | | | | | 317 | 56 | 44 |
| 217 jelrúd | 19 | 19 | 21<br>23 | 19 | 22 | 199 | 19 | 20<br>17 | 19 | 18 | | | | | | 19 | 19 | 20 |
| 203 tripód | 61 | 4 | 48<br>50 | 4 | 49 | 241 | 4 | 49<br>49 | 4 | 49 | | | | | | 61 | 4 | 49 |
| Lesihegy á.g. | 122 | 27 | 40<br>42 | 27 | 41 | 302 | 27 | 40<br>38 | 27 | 39 | | | | | | 122 | 27 | 40 |

Előzetes középtájékozási szög

Végleges középtájékozási szög



Külpontossági elemek:

r = .....

ε = .....

Külpontossági vázlat:

| Előzetes tájékozási szög (z) Végleges tájékozási szög z | | | Előzetes belső tájékozott irányérték Végleges irányszög, vagy végleges tájékozott irányérték | | | Külső tájékozott irányérték | | Előzetes középtájékozási szög Végleges középtájékozási szög | Irány súly (p) p | Szorzatok (pz) pz | Távolság | Irány eltérés ($e''$) $e''$ | Lineáris eltérés (E) cm E cm | Irányszög-számítás oldal száma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| | 1 | 32 | | 29 | 16 | 29 | 14 | | 3 | 96 | | | | | |
| 0 | 1 | 30 | 122 | 29 | 12 | | | | 2,8 | 54,0 | 2855,89 | -5 | | | |
| 0 | 1 | 35 | 136 | 34 | 13 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 37 | 161 | 22 | 15 | | | | 2,8 | 103,6 | 2755,59 | +2 | | | |
| 0 | 1 | 35 | 200 | 49 | 30 | | | | | | | | | | |
| | 1 | 28 | | 1 | 10 | 1 | 04 | | 2 | 56 | | | | | |
| 0 | 1 | 34 | 229 | 1 | 10 | | | | 2,0 | 68,0 | 2041,51 | -1 | | | |
| 0 | 1 | 35 | 270 | 17 | 55 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 35 | 288 | 33 | 17 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 35 | 313 | 13 | 53 | | | | | | | | | | |
| | 1 | 41 | | 50 | 14 | 50 | 21 | | 3 | 123 | | | | | |
| 0 | 1 | 36 | 317 | 50 | 16 | | | | 3,1 | 111,6 | 3 100,46 | +1 | | | |
| 0 | 1 | 35 | 317 | 58 | 19 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 35 | 19 | 20 | 55 | | | | | | | | | | |
| | 1 | 34 | | 6 | 23 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 40 | 61 | 6 | 29 | | | | 1.4 | 56.0 | 1469,33 | +5 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 8 | 275:8 | =34 | | | | |
| | | | | | | | | | 12,1 | 423,2 | :12,1=35,0 | | | | |
| 0 | 1 | 34 | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 35 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Állaspont 21? jelrúd. Állás a központban a jelrúd tokja fölött

Kelt 1954 július 16 d.e. Időjárás Napos, kis szél

| Az irányzott pont neve vagy száma | Leolvasás az I. távcsö állásban $\lambda_I'$ $\lambda_I''$ | | | $l_I = \frac{l_I' + l_I''}{2}$ | | Leolvasás a II. távcsö állásban $l_{II}'$ $l_{II}''$ | | | $l_{II} = \frac{l_{II}' + l_{II}''}{2}$ | | Külpontos irányérték $y' = \frac{l_I + l_{II}'}{2}$ | | | Központosítási javítás $\eta$ | | Irányérték a központban $y = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ vagy $y = y' + \eta$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " |
| 1 | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | 6 | | | 7 | | 8 | | |
| 126/948 | 198 | 59 | 30 29 | 59 | 30 | 18 | 59 | 28 24 | 59 | 26 | | | | | | 198 | 59 | 28 |
| 102/948 | 238 | 13 | 23 23 | 13 | 23 | 58 | 13 | 13 09 | 13 | 11 | | | | | | 238 | 13 | 17 |
| 213 | 245 | 16 | 23 21 | 16 | 22 | 65 | 16 | 16 12 | 16 | 14 | | | | | | 245 | 16 | 18 |
| 202 | 265 | 6 | 15 15 | 6 | 15 | 85 | 6 | 08 06 | 6 | 07 | | | | | | 265 | 6 | 11 |
| 214 | 300 | 22 | 34 32 | 22 | 33 | 120 | 22 | 27 27 | 22 | 27 | | | | | | 300 | 22 | 30 |
| 209 | 307 | 43 | 14 13 | 43 | 14 | 127 | 43 | 08 08 | 43 | 08 | | | | | | 307 | 43 | 11 |
| 203 | 356 | 9 | 20 20 | 9 | 20 | 176 | 9 | 17 15 | 9 | 16 | | | | | | 356 | 9 | 18 |
| Lesihegy | 113 | 50 | 59 59 | 50 | 59 | 293 | 50 | 55 55 | 50 | 55 | | | | | | 113 | 50 | 57 |
| 126/948 | 198 | 59 | 28 28 | 59 | 28 | 18 | 59 | 25 23 | 59 | 24 | | | | | | 198 | 59 | 26 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Vegyes közép tájékozási szög | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Külpontossági elemek:

r = .....

ε = .....

Külpontossági vázlat:

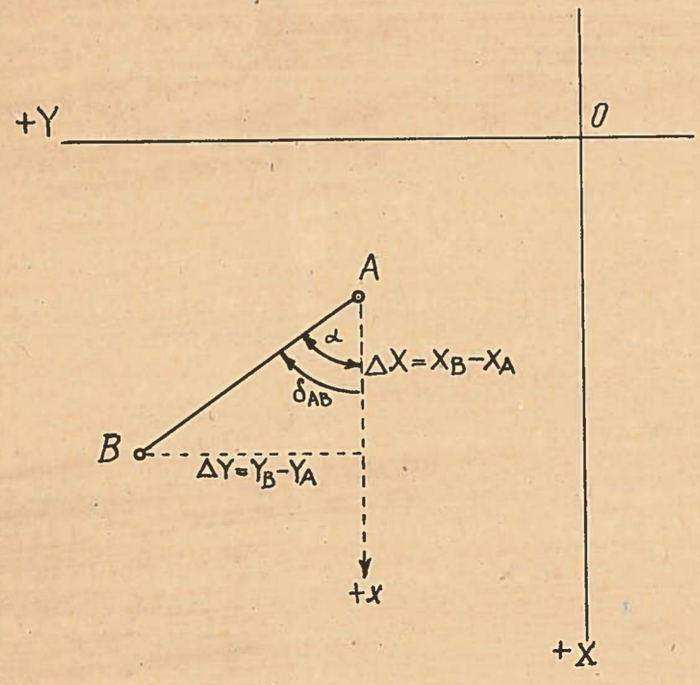
| Előzetes tájékozási szög (z) | | | Előzetes belső tájékozott irányérték | | | Külső tájékozott irányérték | | Előzetes középtájékozási szög | Irány súly (p) | Szorzatok (pz) | Távolság | Irány eltérés (e") | Lineáris eltérés (E) cm | Irány szögszámítás oldalszáma | Jegyzet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Végleges tájékozási szög z | | | Végleges irányszög vagy végleges tájékozott irányérték | | | | | Végleges középtájékozási szög | p | pz | | e" | E cm | | |
| 9 | | | 10 | | | 11 | | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 0 | 3 | 10 | 199 | 2 | 38 | | | | 2 | 20 | 1610,12 | -5 | | | |
| 0 | 3 | 21 | 238 | 16 | 38 | | | | 3 | 63 | 3445,19 | +6 | | | |
| 0 | 3 | 15 | 245 | 19 | 33 | | | | | | | | | | |
| 0 | 3 | 18 | 265 | 9 | 29 | | | | 3 | 54 | 2957,37 | +3 | | | |
| 0 | 3 | 15 | 300 | 25 | 45 | | | | | | | | | | |
| 0 | 3 | 08 | 307 | 46 | 19 | | | | 2 | 16 | 1778,24 | -7 | | | |
| 0 | 3 | 11 | 356 | 12 | 29 | | | | 2 | 22 | 1803,04 | -4 | | | |
| 0 | 3 | 15 | 113 | 54 | 12 | | | | 1 | 15 | 1097,50 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 13 | 190:13 = 15 | | | | | |
| 0 | 3 | 15 | | | | | | | | | | | | | |

15. melléklet.

## Irányszög és távolságszámitás.

## Irányszög és távolság számitása

Adott A/$Y_A$, $X_A$/ és B/$Y_B$,$X_B$/ pont. Kérdés, mi az A pontról a B pontra vonatkozó irányszög: $\delta_{AB}$ és a két pont távolsága $t_{AB}$ ?




1.ábra.

Az 1.ábrából kiolvasható, hogy

$$tg\,\alpha = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \qquad /1/$$

Az $\alpha$ szög ismeretében kiszámitható az irányszög. A két pont koordináta különbségei előjelének megfelelően az irányszög számitását az alábbi táblázat mutatja:

| Koordináta különbségek | | Irányszög |
|---|---|---|
| $Y_B - Y_A$ | $X_B - X_A$ | |
| előjele | | |
| + | + | $\delta = \alpha$ |
| + | - | $\delta = 180 - \alpha$ |
| - | - | $\delta = 180 + \alpha$ |
| - | + | $\delta = 360 - \alpha$ |

A két pont távolsága -

$$t = \frac{Y_B - Y_A}{\sin \alpha} \qquad /2/$$

vagy

$$t = \frac{X_B - X_A}{\cos \alpha} \qquad /3/$$

Ha $/Y_B - Y_A/ > /X_B - X_A/$, akkor a /2/ képletet, ha pedig $/Y_B - Y_A/ < /X_B - X_A/$, akkor a /3/ képletet alkalmazzuk.

Gyakori feladat az előbbi feladat megforditottja, amikor is adva vannak A pont koordinátái: $Y_A$ és $X_A$ , továbbá B pontnak az A-tól való távolsága: $t_{AB}$, valamint az A pontról a B pontra vonatkozó irányszög: $\delta_{AB}$, és számitandók B pont derékszögü koordinátái.

$$\Delta Y = t_{AB} \sin \delta_{AB}$$
$$\Delta X = t_{AB} \cos \delta_{AB} \qquad /4/$$

A koordináta különbségek ismerete után a B pont koordinátái a következők szerint számithatók:

$$Y_B = Y_A + \Delta Y$$
$$X_B = X_A + \Delta X \qquad /5/$$

A $\Delta Y$ és $\Delta X$ előjele a $\delta$ irányszög értékétől függ. Az összefüggéseket a tuloldali táblázat mutatja.

| $\delta$ | $\Delta Y$ | $\Delta X$ |
|---|---|---|
| | előjele | |
| $0^0 - 90^0$ | + | + |
| $90^0 - 180^0$ | + | - |
| $180^0 - 270^0$ | - | - |
| $270^0 - 360^0$ | - | + |

A 4, 5, 6 oldalakon elvégzett irányszög és távolság számitások azokat a számitásokat mutatják, amelyek a 14. mellékletben feltüntetett mérések tájékozásához, valamint a 202, 203, 204, 209, 212 pontok koordinátáinak számitásához, majd a mérések végleges tájékozásához voltak szükségesek.

A 4, 5 oldalon a számitásokat számológéppel, a 6. oldalon pedig logaritmussal végeztük.

A 7, 8 oldalakon végzett számitások a 202, 203 és 204 pontok kiegyenlitéséhez szükséges irányszögek, továbbá az iránykoefficiensek számitását tartalmazzák.

Megjegyezzük, hogy számológéppel való számitásnál, ha

$$|Y_B - Y_A| < |X_B - X_A| \text{ , akkor } \quad tg\,\alpha = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} \text{ ,}$$

ha pedig

$$|Y_B - Y_A| > |X_B - X_A| \text{, akkor } \quad ctg\,\alpha = \frac{X_B - X_A}{Y_B - Y_A}$$

értékből számitjuk az $\underline{\alpha}$ értéket.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Laposteto" á.g. | + | 73 385, 62 | − | 12 701, 72 | ctg: 0,863 6866 | 0, 756 8050 | δ = 130 - 49 - 00 |
| Ormoshát trip. | ± | 67 490, 63 | ∓ | 7 610, 21 | | | t = 7789,44 |
| | + | 5 895, 09 | − | 5 091, 51 | | | |
| | | | | | α = 49 - 11 - 00 | | |
| Bekés á.g. | + | 65 996, 46 | − | 14 103, 33 | tg: 0,230, 1005 | 0,974 5334 | δ = 192 - 57 - 30 |
| Ormoshát trip. | ± | 67 490 53 | ∓ | 7 610, 21 | | | t = 6662, 80 |
| | − | 1 494, 07 | − | 6 493, 12 | | | |
| | | | | | α = 12 - 57 - 30 | | |
| Szeles á.g. | + | 61 400, 90 | − | 10 211, 54 | ctg: 0,427 1138 | 0,919 5931 | δ = 246 - 52 - 09 |
| Ormoshát trip. | ± | 67 490, 53 | ∓ | 7 610, 21 | 2239 | 171 | t = 6621, 97 |
| | − | 6 089, 63 | − | 2 601, 33 | 501 | 0, 919 6102 | |
| | | | | | α = 66 - 52 - 09 | | |
| Kisberek á.g. | + | 63 988, 81 | − | 19 625, 39 | tg 0,363 5691 | 0, 939 8086 | δ = 199 - 58 - 47 |
| Bekés á.g. | ± | 65 996, 46 | ∓ | 14 103 33 | 5311 | 50 | t = 5875, 70 |
| | − | 2 007, 65 | − | 5 522, 06 | 380 | 0, 939 8136 | |
| | | | | | α = 19 - 58 - 47 | | |
| Pogány tor. | + | 57 008, 66 | − | 16 521, 72 | ctg 0,269 0748 | 0, 965 6492 | δ = 254 - 56 - 23 |
| Bekés á.g. | ± | 65 996, 46 | ∓ | 14 103, 33 | 927 | 38 | t = 9307, 48 |
| | − | 8 987, 80 | − | 2 418, 39 | 179 | 0, 965 6530 | |
| | | | | | α = 74 - 56 - 23 | | |
| Szeles á.g. | + | 61 400, 90 | − | 10 211, 54 | ctg 0,846 8588 | 0, 763 1072 | δ = 310 - 15 - 36 |
| Bekés á.g. | ± | 65 996, 46 | ∓ | 14 103, 33 | 8954 | 125 | t = 6022, 07 |
| | − | 4 595, 56 | + | 3 891, 79 | 366 | 0, 763 1197 | |
| | | | | | α = 49 - 44 - 24 | | |
| Laposteto" á.g. | + | 73 385, 62 | − | 12 701, 72 | ctg: 0,189 6847 | 0, 982 4775 | δ = 79 - 15 - 34 |
| Bekés á.g. | ± | 65 996, 46 | ∓ | 14 103, 33 | 7052 | 36 | t = 7520, 92 |
| | + | 7 389, 16 | + | 1 401, 61 | 205 | 0, 982 4811 | |
| | | | | | α = 79 - 15 - 34 | | |
| Lesihegy á.g. | + | 70 486, 58 | − | 17 935, 45 | ctg = 0,853 4161 | 0, 760 6263 | δ = 130 - 28 - 45 |
| Bekés á.g. | ± | 65 996, 46 | ∓ | 14 103, 33 | 4939 | 158 | t = 5903, 07 |
| | + | 4 490, 12 | − | 3 832, 12 | 378 | 0, 760 6421 | |
| | | | | | α = 49 - 31 - 15 | | |
| Kisberek á.g. | + | 63 988, 81 | − | 19 625, 39 | ctg 0,260 0800 | 0, 967 7947 | δ = 255 - 25 - 17 |
| Lesihegy á.g. | ± | 70. 486, 58 | ∓ | 17 935, 45 | 1181 | 85 | t = 6713, 94 |
| | − | 6 497, 77 | − | 1 689, 94 | 381 | 0, 967 8032 | |
| | | | | | α = 75 - 25 - 17 | | |
| Laposteto" á.g. | + | 73 385, 62 | − | 12 701, 72 | tg 0, 553 9148 | 0, 874 7607 | δ = 28 - 58 - 58 |
| Lesihegy á.g. | ± | 70 486, 58 | ∓ | 17 935, 45 | 8655 | 47 | t = 5983, 01 |
| | + | 2 899, 04 | + | 5 233, 73 | 493 | 0, 874 7654 | |
| | | | | | α = 28 - 58 - 58 | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 126/948 trip. | + | 68 957, 84 | − | 19 012, 75 | ctg: 0,704 6980 | 0,817 4243 | δ = 234 -49-40 |
| Lesihegy á.g. | ± | 70 486, 58 | ∓ | 17 935, 45 | | | t = 1870, 19 |
| | − | 1 528, 74 | − | 1 077, 30 | | | |
| | | | | | α = 54 -49-40 | | |
| Pogány tor | + | 57 008, 66 | − | 16 521, 72 | ctg: 0,444 6423 | 0,913 7425 | δ = 293 -58-19 |
| Kisberek á.g. | − | 63 988, 81 | ∓ | 19 625, 39 | 6479 | 20 | t = 7639, 06 |
| | − | 6 980, 15 | + | 3 103, 67 | 56 | 0.913 7445 | |
| | | | | | α = 66-1-41 | | |
| 102/948 trip. | + | 66 552, 73 | − | 19 302, 27 | ctg: 0, 126 0258 | 0,992 1511 | δ = 82-49-02 |
| Kisberek á.g. | ± | 63 988, 81 | ∓ | 19 625, 39 | 339 | 12 | t = 2584, 20 |
| | + | 2 563, 92 | + | 323, 12 | 81 | 0,992 1523 | |
| | | | | | α = 82-49-02 | | |
| Kisberek | + | 63 988, 81 | − | 19 625, 39 | ctg: 0,739 9258 | 0,803 8569 | δ = 233 -30-05 |
| 202 | ± | 66 536, 39 | ∓ | 17 740, 37 | 9611 | 144 | t = 3 169, 026 |
| | − | 2 547, 58 | − | 1 885, 02 | 353 | 0,803 8713 | |
| | | | | | α = 53-30-05 | | |
| Békés | + | 65 996, 46 | − | 14 103, 33 | tg: 0,148 4532 | 0,989 1587 | δ = 351 -33-21 |
| 202 | ± | 66 536, 39 | ∓ | 17 740, 37 | 4103 | 7 | t = 3676, 90 |
| | − | 539, 93 | + | 3 637, 04 | 429 | 0.989 1594 | |
| | | | | | α = 8-26-39 | | |
| Lesihegy | + | 70 486, 58 | − | 17 935, 45 | ctg: 0,049 3850 | 0,998 7823 | δ = 92-49-38 |
| 202 | ± | 66 536, 39 | ∓ | 17 740, 37 | 3941 | 5 | t = 3955, 00 |
| | + | 3 950, 19 | − | 195, 08 | 91 | 0,998 7828 | |
| | | | | | α = 87-10-22 | | |
| 102/948 | + | 66 552, 73 | − | 19 302, 27 | tg: 0,010 4617 | 0,999 9452 | δ = 179-24-02 |
| 202 | ± | 66 536, 39 | ∓ | 17 740, 37 | 4239 | 1 | t = 1561, 99 |
| | + | 16, 34 | − | 1 561, 90 | 378 | 0,999 9453 | |
| | | | | | α = 0-35-58 | | |
| Lesihegy | + | 70 486, 68 | − | 17 935, 45 | ctg: 0,636 7372 | 0,843 4956 | δ = 122-29-11 |
| 209 | ± | 68 077, 58 | ∓ | 16 401, 55 | 977 | 235 | t = 2855, 89 |
| | + | 2 409, 00 | − | 1 533, 90 | 605 | 0,843 5191 | |
| | | | | | α = 57-30-49 | | |
| 126/948 | + | 68 957, 84 | − | 19 012, 75 | tg: 0,337 1094 | 0,947 5982 | δ = 161-22-14 |
| 209 | ± | 68 077, 58 | ∓ | 16 401, 55 | 770 | 62 | t = 2755, 58 |
| | + | 880, 26 | − | 2 611, 20 | 324 | 0,947 6044 | |
| | | | | | α = 18-37-46 | | |
| 202 | + | 66 536, 39 | − | 17 740, 37 | ctg: 0,868 6924 | 0,754 9322 | δ = 229-01-10 |
| 209 | ± | 68 077, 58 | ∓ | 16 401, 55 | 11 | | t = 2041, 49 |
| | − | 1 541, 19 | − | 1 338, 82 | 13 | | |
| | | | | | α = 49-01-10 | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Békés | + | 65 996,46 | − | 14 103,33 | 3,318 2971 | 3,361 3916 | δ = 317-50-17 |
| 209 | ± | 68 077,58 | ∓ | 16 401,55 | 3,361 3916 | 9,869 9651 | t = 3100,46 |
| | − | 2 081,12 | + | 2 298,22 | 9,956 9055 | 3,491 4265 | |
| | | | | | 129 | 88 | |
| | | | | | α = 42-09-43 | | |
| 203 | + | 69 363,97 | − | 15 691,66 | 3,109 3726 | 3,109 3726 | δ = 61-06-29 |
| 209 | ± | 68 077,58 | ∓ | 16 401,55 | 2,851 1911 | 9,942 2722 | t = 1469,30 |
| | + | 1 286,39 | + | 709,89 | 0,258 1815 | 3,167 1004 | |
| | | | | | 444 | | |
| | | | | | α = 61-06-29 | | |
| 126/948 | + | 68 957,84 | − | 19 012,75 | 2,720 4653 | 3,182 4090 | δ = 199-02-39 |
| 212 | ± | 69 483,21 | ∓ | 17 490,77 | 3,182 4090 | 9,975 5546 | t = 1610,11 |
| | − | 525,37 | − | 1 521,98 | 9,538 0563 | 3,206 8544 | |
| | | | | | 594 | 15 | |
| | | | | | α = 19-02-39 | | |
| 102/948 | + | 66 552,73 | − | 19 302,27 | 3,466 9387 | 3,466 9387 | δ = 238-16-39 |
| 212 | ± | 69 483 21 | ∓ | 17 490,77 | 3,258 0383 | 9,929 7278 | t = 3445,17 |
| | − | 2 930,48 | − | 1 811,50 | 0 208 9004 | 3,537 2109 | |
| | | | | | 403 | 91 | |
| | | | | | α = 58-16-39 | | |
| 202 | + | 66 536,39 | − | 17 740,37 | 3,469 3536 | 3,469 3536 | δ = 265-09-31 |
| 212 | ± | 69 483,21 | ∓ | 17 490,77 | 2,397 2446 | 9,998 4477 | t = 2957,37 |
| | − | 2 946,82 | − | 249,60 | 1,072 1090 | 3,470 9059 | |
| | | | | | | 105 | |
| | | | | | α = 85-09-31 | | |
| 209 | + | 68 077,59 | − | 16 401,54 | 3,147 8679 | 3,147 8679 | δ = 307-46-21 |
| 212 | ± | 69 483,21 | ∓ | 17 490,77 | 3,037 1196 | 9,897 8739 | t = 1778,25 |
| | − | 1 405,62 | + | 1 089,23 | 0,110 7483 | 3,249 9940 | |
| | | | | | 393 | 134 | |
| | | | | | α = 52-13-39 | | |
| 203 | + | 69 363,97 | − | 15 691,66 | 2,076 4220 | 3,255 0577 | δ = 356-12-30 |
| 212 | ± | 69 483,21 | ∓ | 17 490,77 | 3,255 0577 | 9,999 0483 | t = 1803,06 |
| | − | 119,24 | + | 1 799,11 | 8,821 3643 | 3,256 0094 | |
| | | | | | | 137 | |
| | | | | | α = 3-47-30 | | |
| Lesihegy | + | 70 486,58 | − | 17 935,45 | 3,001 4611 | 3,001 4611 | δ = 113-54-08 |
| 212 | ± | 69 483,21 | ∓ | 17 490,77 | 2,648 0476 | 9,961 0594 | t = 1097,49 |
| | + | 1 003,37 | − | 444,68 | 0,353 4135 | 3,040 4017 | |
| | | | | | 103 | 367 | |
| | | | | | α = 66-05-52 | | |
| Kisberek á.g. | + | 63 988,81 | − | 19 625,39 | 3,302 6880 | 3,742 1011 | δ = 199-58-47 |
| Békés á.g. | ± | 65 996,46 | ∓ | 14 103,33 | 3,742 1011 | 9,973 0394 | t = 5875,70 |
| | − | 2 007,65 | − | 5 522,06 | 9,560 5869 | 3,769 0594 | |
| | | 6772 | | 0964 | 5415 | | |
| | | 108 | | 47 | 454 | | |
| | | 6880 | | 1011 | α = 19-58-47 | | |
| Békés á.g. | + | 65 996,46 | − | 14 103,33 | 3,652 2579 | 3,652 2579 | δ = 310-28-45 |
| Lesihegy á.g. | ± | 70 486,58 | ∓ | 17 935,45 | 3,583 4391 | 9,881 1714 | t = 5903,06 |
| | − | 4 490,12 | + | 3 832,12 | 0,068 8188 | 3,771 0775 | |
| | | 2560 | | 4368 | 7996 | | |
| | | 19 | | 83 | 192 | | |
| | | 2579 | | 4391 | α = 19-31-15 | | |

## Iránykoefficiensek számítása

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Gauss-féle kiegyenlítésnél | $a = \frac{0,1\rho \cos\delta}{t}$ | $b = -\frac{0,1\rho \sin\delta}{t}$ | $\rho = 206\,264,8$ | | |
| Hazay-féle kiegyenlítésnél | $a = -\frac{0,1\rho \cos^2\delta}{t}$ | $b = -\frac{0,1\rho \sin^2\delta}{t}$ | $c = \frac{0,1\rho \sin\delta \cos\delta}{t}$ | $D = 0,000\,048\,t$ | |
| 202 | + 66 536,31 | − 17 740,39 | ctg 0.739 9412 | | 8569 86 |
| Kisberek | ± 63 988,81 | ∓ 19 625,39 | 96 11 | sinα | 0,803 865 |
| | + 2 547,50 | + 1 885,00 | 199 | | 7838 273 |
| | $a = {+3,87 \atop -2,30}$ *) | $b = {-5,23 \atop -4,20}$ *) | α = 53-30-03 | cosα | 0,594 8111 |
| *) Hazay | c = +3,11 | D = +0,15 | δ = 53-30-03 | t = | 3169,07 |
| 202 | + 66 536,31 | − 17 740,39 | tg 0,148 4304 | | 8024 192 |
| Békés | ± 65 996,46 | ∓ 14 103,33 | 4103 | sinα | 0,146 8216 |
| | + 539,85 | − 3 637,06 | 201 | | 1587 42 |
| | $a = {-5,55 \atop -5,49}$ *) | $b = {-0,82 \atop -0,12}$ *) | α = 8-26-34 | cosα | 0,989 1630 |
| *) Hazay | c = − 0,81 | D = +0,18 | δ = 171-33-26 | t = | 3676,91 |
| 202 | + 66 536,31 | − 17 740,39 | ctg 0,049 3790 | | 7823 |
| Lesi hegy | ± 70 486,58 | ∓ 17 935,45 | 3941 | sinα | 0,998 7830 |
| | − 3 950,27 | + 195,06 | 151 | | 2856 339 |
| | $a = {+0,26 \atop -0,01}$ *) | $b = {+5,21 \atop -5,20}$ *) | α = 87-10-23 | cosα | 0,049 3195 |
| *) Hazay | c = − 0,26 | D = +0,19 | δ = 272-49-37 | t = | 3955,10 |
| 202 | + 66 536,31 | − 17 740,39 | tg 0,010 5130 | | 4718 388 |
| 102/948 | ± 66 552,73 | ∓ 19 302,27 | 4724 | sinα | 0,010 5106 |
| | − 16,42 | + 1 561,88 | 406 | | 9447 1 |
| | $a = {+13,20 \atop -13,20}$ *) | $b = {+0,14 \atop -0}$ *) | α = 0-36-08 | cosα | 0,999 9448 |
| *) Hazay | c = − 0,14 | D = +0,07 | δ = 359-23-52 | t = | 1561,97 |
| 203 | + 69 363,92 | − 15 691,68 | ctg 0,743 4568 | | |
| Laposteto" | ± 73 385,62 | ∓ 12 701,72 | 4933 | sinα | 0,802 50 |
| | − 4 021,70 | − 2 989,96 | 365 | | |
| | $a = {-2,46 \atop -1,47}$ * | $b = {+3,30 \atop -2,64}$ * | α = 53-22-15 | cosα | 0,596 65 |
| * Hazay | c = +1,97 | D = +0,24 | δ = 233 22 15 | t | 5011,47 |
| 203 | + 69 363,92 | − 15 691,68 | tg 0,500 3454 | | |
| Lesihegy | ± 70 486,58 | ∓ 17 935,45 | 3383 | sinα | 0,447 45 |
| | − 1 122,66 | + 2 243 77 | 71 | | |
| | $a = {+7,35 \atop -6,57}$ | $b = {+3,68 \atop -1,65}$ | α = 26-34-51 | cosα | 0,894 31 |
| | c = − 3,29 | D = +0,12 | δ = 333-25-09 | t | 2508,94 |
| 203 | +69 363,92 | − 15 691,68 | cotg 0,724 5512 | | |
| 202 | ± 66 536,39 | ∓ 17 740,37 | 6,84 | sinα | 0,809 78 |
| | + 2 827,53 | + 2 048 69 | 672 | | |
| | $a = {+3,46 \atop -2,03}$ | $b = {-4,78 \atop -3,87}$ | α = 54-04-29 | cosα | 0,586 72 |
| | c = +2,80 | D = +0,17 | δ = 54-04-29 | t | 3491,76 |

## Iránykoefficiensek számítása

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Gauss-féle kiegyenlítésnél | $a = \frac{0{,}18 \cos\delta}{t}$ | $b = -\frac{0{,}18 \sin\delta}{t}$ | $\varrho = 206\,264{,}8$ | | |
| Hazay-féle kiegyenlítésnél | $a = -\frac{0{,}18 \cos^2\delta}{t}$ | $b = -\frac{0{,}18 \sin^2\delta}{t}$ | $c = \frac{0{,}18 \sin\delta \cos\delta}{t}$ | $D = 0{,}000\,048\ t$ | |
| 203 | + 69 363, 96 | − 15 691, 68 | ctg: 0,724 5409 | | |
| 202 | ± 66 536, 39 | ∓ 17 740, 37 | 5445 | sin α | 0, 809 785 |
| | + 2 827, 57 | + 2 048, 69 | 36 | | |
| | a = | b = | α = 54 − 04 − 30 | cos α | |
| | c = | D = | δ = 54 − 04 − 30 | t = | 3491, 751 |
| 203 | + 69 363, 96 | − 15 691, 68 | ctg: 0, 471 6704 | | 434 6 |
| Békés | ± 65 996, 46 | ∓ 14 103, 33 | 6899 | sin α | 0, 904 440 |
| | + 3 367. 50 | − 1 588, 35 . | 195 | | |
| | a = | b = | α = 64 − 44 − 53 | cos α | |
| | c = | D = | δ = 115 − 15 − 07 | t = | 3723, 29 |
| 203 | + 69 363, 96 | − 15 691, 68 | tg: 0, 119 8832 | | |
| 204 | ± 68 940, 97 | ∓ 12 163, 33 | | sin α | |
| | + 422, 99 | − 3 528, 35 | | | |
| | a = | b = | α = 6 − 50 − 10 | cos α | 0, 992 890, |
| | c = | D = | δ = 173 − 9 − 50 | t = | 3553, 61 |
| 204 | + 68 940, 97 | − 12 163, 33 | ctg: 0, 658 8533 | | 0346 160 |
| Békés | ± 65 996. 46 | ∓ 14 103, 33 | 8917 | sin α | 0, 835 050 |
| | + 2 944, 51 | + 1940. 00 | 384 | | |
| | a = | b = . | α = 56 − 37 − 16 | cos α | |
| | c = | D = | δ = 56 − 37 − 16 | t = | 3526, 146 |
| 204 | + 68 940, 97 | − 12 163, 33 | tg: 0, 318 5596 | | |
| Ormosbát | ± 67 490, 53 | ∓ 7 610, 21 | 5532 | sin α | |
| | + 1 450, 44 | − 4 553, 12 | 64 | | 8088 132 |
| | a = | b = | α = 17 − 40 − 11 | cos α | 0, 952 822 |
| | c = | D = | δ = 162 − 19 − 49 | t = | 4778, 563 |
| 204 | + 68 940, 97 | − 12 163, 33 | ctg: 0, 121 1321 | | |
| Laposteto | ± 73 385, 62 | ∓ 12 701, 72 | 1609 | sin α | 0, 992 739 |
| | − 4 444, 65 | + 538, 39 | 288 | | |
| | a = | b = | α = 83 − 5 − 36 | cos α | |
| | c = | D = | δ = 276 − 54 − 24 | t = | 4477, 155 |
| | | | | | |
| | | | | sin α | |
| | | | | | |
| | a = | b = | α = | cos α | |
| | c = | D = | δ = | t = | |

## Iránykoefficiensek számítása

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| uss-féle egyenleteknél | $a = \frac{0,18 \cos\delta}{t}$ | $b = -\frac{0,18 \sin\delta}{t}$ | $\rho = 206\,264,8$ | | |
| azay-féle egyenleteknél | $a = -\frac{0,18 \cos^2\delta}{t}$ | $b = -\frac{0,18 \sin^2\delta}{t}$ | $c = \frac{0,18 \sin\delta\cos\delta}{t}$ | $D = 0,000\,048\,t$ | |
| 203 | + 69 363, 92 | − 15 691, 68 | ctg: 0,471 6760 | | |
| Békés | ± 65 996, 46 | ∓ 14 103, 33 | 6899 | sin α | 0, 904 43 |
| | + 3 367. 46 | − 1 588, 35 | 139 | | |
| | $a = \frac{-2,36}{-1.01}$ | $b = \frac{-5,01}{4,53}$ | α = 64 − 44 − 52 | cos α | 0,426 61 |
| | c = − 2.14 | D = + 0,18 | δ = 115 − 15 − 08 | t | 3723,30 |
| 203 | + 69 363, 92 | − 15 691, 68 | tg 0, 119 8426 | | |
| 204 | ± 68 941. 07 | ∓ 12 163, 30 | 8329 | sin α | 0, 118 98 |
| | + 422, 85 | − 3 528, 38 | 97 | | |
| | $a = \frac{-5,76}{-5.72}$ | $b = \frac{-0,69}{0,08}$ | α = 6 − 50 − 02 | cos α | 0,992 90 |
| | c = − 0.68 | D = + 0.17 | δ = 173 − 09 − 58 | t = | 3553, 61 |
| 204 | + 68 941, 07 | − 12 163, 30 | ctg: 0, 658 8411 | | |
| Békés | ± 65 996, 46 | ∓ 14 103, 33 | 8917 | sin α | 0, 835 03 |
| | + .2 944. 61 | + 1 940, 03 | 506 | | |
| | $a = \frac{+3.22}{-1.77}$ | $b = \frac{-4.88}{4.07}$ | α = 56 − 37 − 17 | cos α | 0, 550 20 |
| | c = + 2,69 | D = + 0,17 | δ = 56 − 37 − 17 | t | 3526, 35 |
| 204 | + 68 941, 07 | − 12 163. 30 | tg: 0, 318 5837 | | |
| Ormoshát | ± 67 490, 53 | ∓ 7 610, 21 | 5532 | sin α | 0, 303 57 |
| | + 1 450. 54 | − 4 553, 09 | 305 | | |
| | $a = \frac{-4,11}{3,92}$ | $b = \frac{-1,31}{0,40}$ | α = 17 − 40 − 16 | cos α | 0, 952 81 |
| | c = − 1, 25 | D = + 0, 23 | δ = 162 − 19 − 44 | t | 4778, 59 |
| 204 | + 68 941. 07 | − 12 163. 30 | ctg: 0, 121 1417 | | |
| Lapostető | ± 73 385. 62 | ∓ 12 701. 72 | 1609 | sin α | 0, 992 74 |
| | − 4 444, 55 | + 538, 42 | 192 | | |
| | $a = \frac{+0.55}{-0.07}$ | $b = \frac{+4,57}{-4,64}$ | α = 83 − 05 − 34 | cos α | 0, 120 28 |
| | c = − 0,55 | D = + 0, 21 | δ = 276 − 54 − 26 | t | 4477.05 |
| 203 | + 69 363, 96 | − 15 691. 68 | ctg: 0, 743 4642 | | 4994 / 116 |
| Lapostető | ± 73 385. 62 | ∓ 12 701. 72 | 4933 | sin α | 0, 802 5110 |
| | − 4 021, 66 | − 2 989, 96 | 291 | | |
| | a = | b = | α = 53 − 22 − 14 | cos α | |
| | c = | D = | δ = 233 − 22 − 14 | t | 5011, 346 |
| 203 | + 69 363, 96 | − 15 691, 68 | tg: 0, 500 3276 | | |
| Lesihegy | ± 70 486, 58 | ∓ 17 935. 45 | 2777 | sin α | |
| | − 1 122. 62 | + 2 243. 77 | 499 | | 3061 / 49 |
| | a = | b = | α = 26 − 34 − 48 | cos α | 0, 894 3104 |
| | c = | D = | δ = 333 − 25 − 12 | t | 2508, 939 |

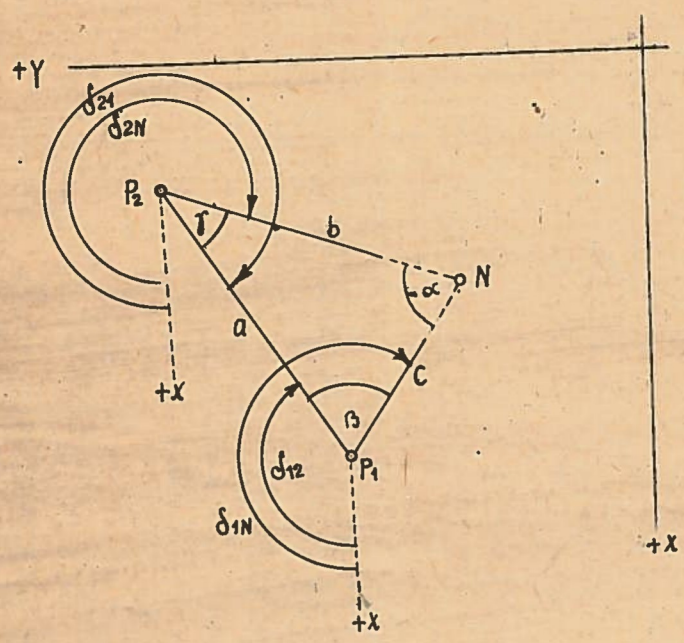
16. melléklet

Koordináták számitása előmetszéssel.

## 1./ Előmetszés számitása logaritmussal.

A háromszögelési pontok koordinátáinak logaritmussal való számitásánál ismernünk kell a meghatározó pontok koordinátáit, továbbá ezekről a pontokról a meghatározandó pontra vonatkozó tájékozott irányértéket, végül háromszögenként a meghatározó pontpár távolságát és irányszögét. /1.ábra./

A mért és tájékozott irányértéket, ha tisztán előmetszéssel meghatározott pontról van szó, akkor az ismert pontokon mért iránysorozatok tájékozásából kapott tájékozott irányt, ha pedig külső-belső irányokkal meghatározott pontról van szó, akkor a meghatározandó pont előzetes belső tájékozásából számitott tájékozott irány és a külső tájékozott irány számtani középértékét használjuk fel. /Lásd 14. melléklet 1. és 2. poptját./




1.ábra.

Ismeretesek tehát a

$$\delta_{12}\ ,\ \delta_{1N}\ ,\ \delta_{2N} \text{ és } \delta_{21}$$

irányszögek, továbbá a $P_1$ és $P_2$ pont koordinátái:

$$Y_1\ ,\ X_1 \text{ és } Y_2\ ,\ X_2$$

valamint a $P_1 - P_2$ pont távolsága: a. Az irányszögekből képezhetjük a $P_1P_2N$ háromszög belső szögeit:

$$\alpha = \delta_{2N} - \delta_{1N}$$
$$\beta = \delta_{1N} - \delta_{12} \qquad /1/$$
$$\gamma = \delta_{21} - \delta_{2N}$$

Ezek után az ismert adatokból a sinustétel alapján számithatjuk az ismeretlen b és c oldalt:

$$b = \frac{a}{\sin\alpha} \cdot \sin\beta$$
$$/2/$$
$$c = \frac{a}{\sin\alpha} \cdot \sin\gamma$$

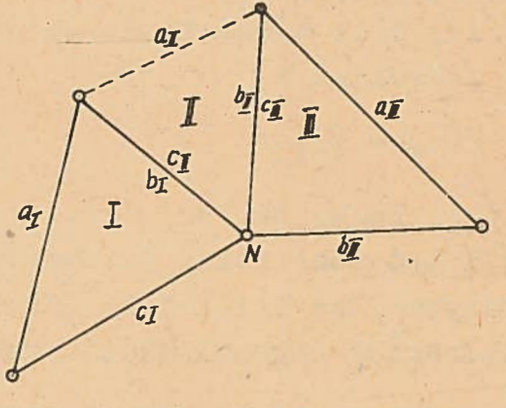
majd pedig az ismeretlen N pont koordinátáit:

$$Y_N = Y_1 + \Delta Y_{1N} = Y_1 + c \sin \delta_{1N}$$
$$X_N = X_1 + \Delta X_{1N} = Y_1 + c \cos \delta_{1N} \qquad /3a/$$

vagy

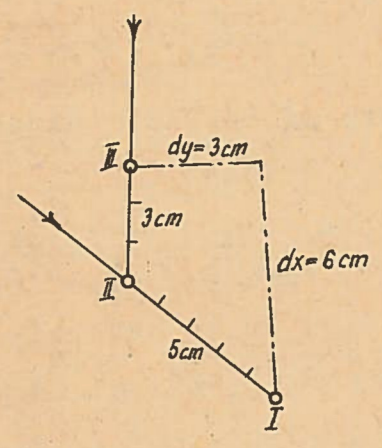
$$Y_N = Y_2 + \Delta Y_{2N} = Y_2 + b \sin \delta_{2N}$$
$$X_N = X_2 + \Delta X_{2N} = X_2 + b \cos \delta_{2N} \qquad /3b/$$

A pontok koordinátáinak kiszámitásához lehetőleg két, egymástól független háromszöget használunk fel. Elvileg tehát elegendő volna a 2.ábrán feltüntetett esetben N pont koordinátáinak




2.ábra.

kiszámitására az I. és III. háromszögeket felhasználni. Ellenőrzésül azonban a /2/ egyenletek alapján mindig kiszámitjuk a II. háromszögből is az I, II. és a II, III. háromszögek közös oldalainak hosszát: a $b_{II}$ és $c_{II}$ oldalakat is.




3.ábra.

Azután egy tetszőleges pontból szögtranszportőrrel felrakjuk az I, II. háromszögek közös oldalának irányát. Ezt a tetszőleges pontot az N pontnak az I. háromszögből való meghatározott helyének tekintjük. Azután a rajzolt irányra az I. pontból /3.ábra/ egy választott léptékben felrakjuk a

$$/b_I - c_{II}/ \text{ oldalkülönbséget}$$

és pedig ugy, hogy, ha ez a különbség <u>pozitiv</u>, akkor az I. pontból a külső pont felé, ha <u>negativ</u>, akkor a külső ponttal ellentétes irányban, az igy kapott II. ponthely, az N pontnak a II. háromszögből meghatározott helye. A II. ponton keresztül ezután szögtranszportőrrel felrakjuk a II, III. háromszögek közös oldalának az irányát és a II. pontból felrakjuk a

$$/b_{II} - c_{III}/$$

különbséget és pedig ugy, hogy, ha $/b_{II} - c_{III}/$ különbség pozitiv, akkor a II. pontból a külső pont felé, ha negativ, akkor a külső ponttal ellentétes irányban. Az igy kapott III. ponthely lesz az N pontnak a III. háromszögből meghatározott ponthelye.

Az N pont koordinátáit ezután a /3a/, illetve a /3b/ egyenletek alapján az I. és III. háromszög <u>nem</u> közös oldalaiból, tehát a

$c_I$ és $b_{III}$ oldalakból vezetjük le. Az N pont igy számitott koordinátái között a különbségek a 3. ábrából lemérhető dy és dx értékekkel kell a számitási élesség határán belül megegyeznie.

## 2. Előmetszés számitása számológéppel.

A háromszögelési pontok koordinátáinak számológéppel való számitásánál ismernünk kell a meghatározó pontok koordinátáit, továbbá ezekről a pontokról a meghatározandó pontra vonatkozó mért és tájékozott irányértékeket. Ha a meghatározó pontokat A és B-vel, koordinátáikat $Y_A$ , $X_A$ és $Y_B$ , $X_B$-vel, a tájékozott irányokat $\delta_{AN}$ és $\delta_{BN}$-nel jelöljük, akkor számológéppel való számitásnál az alábbi egyenleteket kell folyamatosan megoldanunk:

$$Y_c = Y_A + /X_B - X_A/ \operatorname{tg} \delta_{AN} \quad \ldots\ldots /1/$$

$$X_N = X_B + \frac{Y_B - Y_c}{\operatorname{tg} \delta_{AN} - \operatorname{tg} \delta_{BN}} \quad \ldots\ldots /2/$$

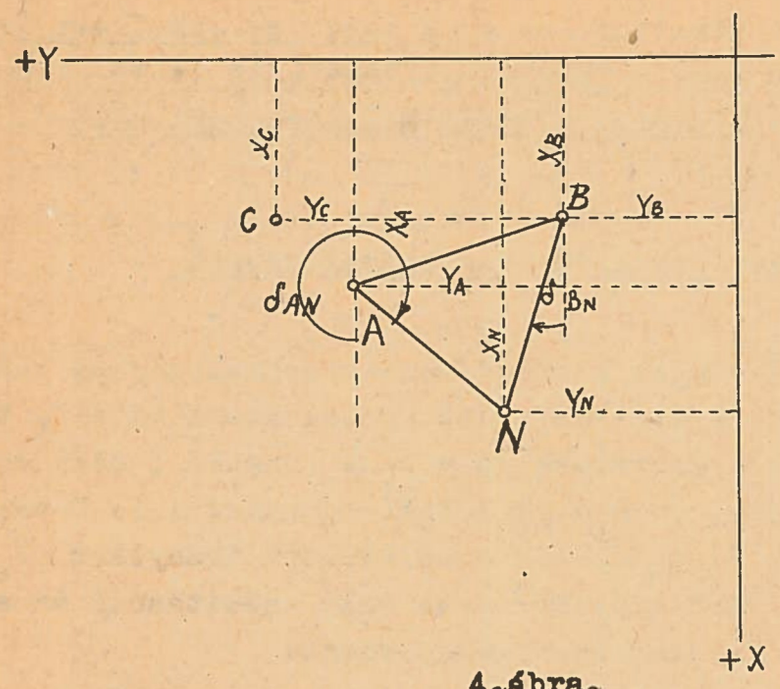
$$Y_N = Y_B + /X_B - X_N/ /- \operatorname{tg} \delta_{BN}/ \quad \ldots\ldots /3/$$

A számolás müveletére ellenőrzésképpen az

$$X_N - X_A = \frac{Y_N - Y_A}{\operatorname{tg} \delta_{AN}} \quad \ldots\ldots /4/$$

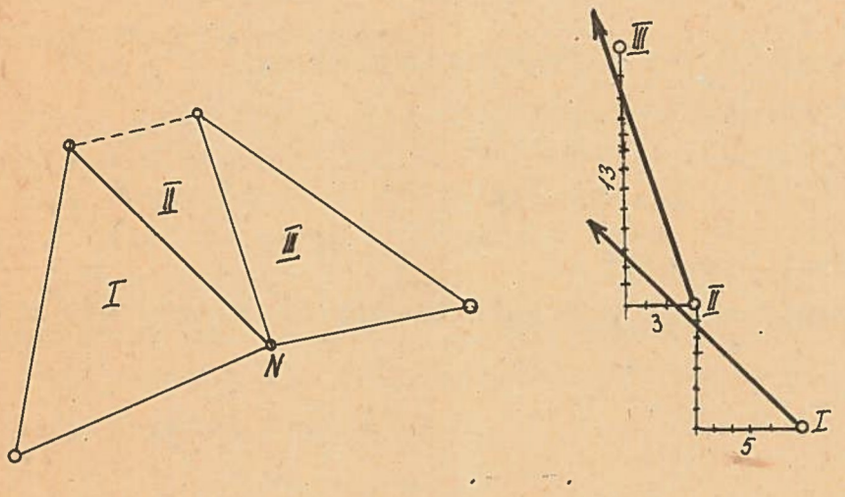
egyenlet megoldását használjuk.

A fenti egyenletekben szereplő mennyiségek értelmét a 4.ábra mutatja:




4.ábra.

Számológéppel való számitás esetén is lehetőleg két független háromszögből vezetjük le a pont koordinátáit. Ellenőrzésül célszerü a független háromszögekhez csatlakozó közös oldalu háromszögből is kiszámitani a pont koordinátáit.




5.ábra.

Az ellenőrzés abból áll, hogy felrakjuk a koordináta különbségek alapján egymáshoz viszonyitva az I, II, III. pontokat: az N pontnak az I, II. és III. háromszögből számitott ponthelyeit, majd az I. pontból szögtranszportőrrel felrakjuk az I. és II. háromszög közös oldalának irányát. Ennek a vonalnak a használt

egységén belül kell a felrakott II. ponton átmennie. Majd szög-traszportórrel felrakjuk II.pontból a II. és III. háromszög közös oldalát, ennek az iránynak szintén a használt hosszegységen belül kell átmennie a III. ponton /5.ábra./.

| A pont száma | Törésszög $\beta$ / Délszög $\delta_n = \delta_n - / + \beta \pm 180$ | | | $\sin \delta$ / $\log \sin \delta$ / $\log t$ / $\cos \delta$ / $\log \cos \delta$ | $\log t \sin \delta$ / Távolság $t$ / $\log t \cos \delta$ | Javítás $\Delta Y$ + | Javítás $\Delta Y$ − | Javítás $\Delta X$ + | Javítás $\Delta X$ − | $(\Delta Y)$ / $Y$ | $(\Delta X)$ / $X$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ′ | ″ | | | | | | | | |
| | | | | | Ideiglenes pontjelek koordinátáinak | | | | | | |
| | | | | | számítása | | | | | | |
| Ormoshát kő: | | | | | | | | | | +67490,556 | −7610,154 |
| $\delta$ kő"-gúla | 205 | 13 | 0 | −0,426 04<br>−0,904 70 | 0,062 | | | | | − 0,026<br>+67490,530 | − 0,056<br>−7610,210 |
| Békés kő". | | | | | | | | | | +65996,489 | −14103,347 |
| $\delta$ kő"-gúla | 300 | 18 | 0 | −0,863 40<br>+0,504 53 | 0,034 | | | | | − 0,029<br>+65996,460 | + 0,017<br>−14103,330 |
| Kisberek kő | | | | | | | | | | +63988,777 | −19625,390 |
| $\delta$ kő"-gúla | 90 | 23 | 0 | +0,999 98<br>−0,006 69 | 0,033 | | | | | + 0,033<br>+63988,810 | − 0,000<br>−19625,390 |
| Laposteto kő: | | | | | | | | | | +73385,647 | −12701,683 |
| $\delta$ kő"-gúla | 216 | 33 | 00 | −0,595 52<br>−0,803 34 | 0,046 | | | | | − 0,027<br>+73385,620 | − 0,037<br>−12701,720 |

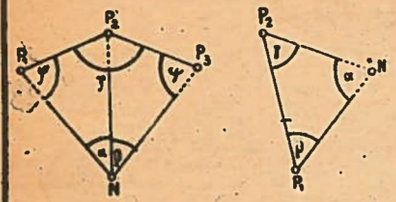
Koordináták számításának menete eldmetszésnél

| A meghatározandó pont N | Az ismert pontok A B | $Y_A$ / $Y_B$ / $Y_N$ / $\Delta Y_{NB}$ vagy $\Delta Y_{NA}$ | $X_A$ / $X_B$ / $X_N$ / $\Delta X_{NB}$ vagy $\Delta X_{NA}$ | $\delta_{AN}$ / $\delta_{BN}$ / $\operatorname{tg}\delta_{AN} - \operatorname{tg}\delta_{BN}$ / $t_{AN}$ vagy $t_{BN}$ | $\operatorname{tg}\delta_{AN}$ / $\operatorname{tg}\delta_{BN}$ / $\sin\delta_{AN}$ vagy $\cos\delta_{AN}$ illetve $\sin\delta_{BN}$ vagy $\cos\delta_{BN}$ | Végleges koordináták $Y_N$ $X_N$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 202 | Kisberek | +63 988, 81 | − 19 625, 39 | 53 30 06 | + 1, 351 5046 | |
| | Békés | +65 996, 46 | − 14 103, 33 | 171 33 26 | − 0. 148 4301 | |
| | | +66 536, 32 | − 17 740, 45 | | +1, 499 9347 | +66 536, 31 + 0, 08 = +66 536, 39 |
| | Békés | +65 996, 46 | − 14 103, 33 | 171 33 26 | −0, 148 4301 | −17 740, 39 + 0, 02 = −17 740, 37 |
| | Lesihegy | +70 486, 58 | − 17 935, 45 | 272 49 40 | −20, 245 3150 | |
| | | +66 536, 30 | − 17 740, 33 | | +20, 096 8849 | |
| | Lapostelő | +73 385, 62 | − 12 701, 72 | 233 22 12 | +1, 345 0292 | |
| | Lesihegy | +70 486, 58 | − 17 935, 45 | 333 25 22 | −0, 500 2656 | Előzetes koord |
| | | +69 364, 08 | − 15 691, 65 | | +1, 845 2948 | +69 363, 92 *) |
| 203 | Lesihegy | +70 486, 58 | − 17 935, 45 | 333 25 22 | −0, 500 2656 | + 0, 05 = +69 363, 97 |
| | 202 | +66 536, 39 | − 17 740, 37 | 54 4 28 | +1, 380 1495 | Előzetes −15 691, 68 + 0, 02 = −15 691, 66 |
| | | +69 364, 04 | − 15 691, 57 | | −1, 880 4151 | |
| | 202 | +66 536, 39 | −17 740, 37 | 54 4 28 | +1, 380 1495 | |
| | Békés | +65 996, 46 | −14 103, 33 | 115 15 12 | −2, 119 9834 | |
| | | +69 363, 83 | −15 691, 72 | | +3, 500 1329 | |
| 204 | Békés | +65 996, 46 | −14 103, 33 | 56 37 13 | +1, 517 7481 | |
| | Ormoshát | +67 490, 53 | − 7 610, 21 | 162 19 54 | −0, 318 5318 | |
| | | +68 940, 85 | −12 163, 36 | | +1, 836 2799 | Előzetes koord. +68 941, 07 *) − 0, 08 |
| | Ormoshát | +67 490, 53 | − 7 610, 21 | 162 19 54 | −0, 318 5318 | +68 940, 99 |
| | Lapostelő | + 73 385, 62 | −12 701, 72 | 276 54 22 | − 8. 256 1695 | −12 163, 30 *) − 0, 02 |
| | | +68 940, 85 | − 12 163, 36 | | +7, 937 6377 | = −12 163, 32 |
| 209 | 202 | +66 536, 39 | −17 740, 37 | 49 1 07 | +1, 151 1236 | |
| | Békés | +65 996, 46 | −14 103, 33 | 137 50 18 | −0, 905 5262 | Előzetes koord +68077, 61 |
| | | +68 077, 55 | −16 401, 54 | | +2, 056 6498 | |
| | 203 | +69 363, 97 | − 15 691, 66 | 241 6 23 | +1, 811 9745 | −16 401, 54 |
| | Lesihegy | + 70 486, 58 | − 17 935, 45 | 302 29 15 | − 1, 570 4415 | |
| | | + 68 077, 67 | − 16 401, 55 | | +3, 382 4160 | |

* A kiegyenlítéshez a koordináták közepértéke helyett azoktól eltérő előzetes koordinátákat vettünk fel.

## 202

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 202 | $\delta_{12}$ | 19 | 58 | 47 | $\alpha$ | 118 | 3 | 20 | $\log a - \log \sin \alpha$ |
| Kisberek | $\delta_{1N}$ | 53 | 30 | 06 | $\beta$ | 33 | 31 | 19 | |
| Békés | $\delta_{2N}$ | 171 | 33 | 26 | $\gamma$ | 28 | 25 | 21 | 3, 769 0594 |
| | $\delta_{21}$ | 199 | 58 | 47 | | | — | | 9, 945 7108 |




| | | | |
|---|---|---|---|
| $\log \frac{a}{\sin \alpha}$ | 3, 823 3486 | $\log \frac{a}{\sin \alpha}$ | 3, 823 3486 |
| $+ \log \sin \beta$ | 9, 742 1121 | $+ \log \sin \gamma$ | 9, 677 5753 |
| | 286 | | 39 |
| Békés $\log b$ | 3, 565 4893 | Kisberek $\log c$ | 3. 500 9278 |

$$\gamma = \delta_{21} - \delta_{23}$$
$$\varepsilon = \frac{1}{2}(\alpha + \beta + \gamma)$$
$$\frac{\varphi + \psi}{2} = 180° - \varepsilon.$$
$$\log \operatorname{tg} \nu = \log \frac{a}{\sin \alpha} - \log \frac{b}{\sin \beta}$$
$$\operatorname{tg} \frac{\varphi - \psi}{2} = \operatorname{tg}(45° - \nu) \operatorname{tg}(\varphi + \psi)$$

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 202 | $\delta_{12}$ | 130 | 28 | 45 | $\alpha$ | 101 | 16 | 14 | $\log a - \log \sin \alpha$ |
| Békés | $\delta_{1N}$ | 171 | 33 | 26 | $\beta$ | 41 | 04 | 41 | |
| Lesihegy | $\delta_{2N}$ | 272 | 49 | 40 | $\gamma$ | 37 | 39 | 05 | 3, 771 0775 |
| | $\delta_{21}$ | 310 | 28 | 45 | | | — | | 9, 991 5404 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\log \frac{a}{\sin \alpha}$ | 3, 779 5346 | $\log \frac{a}{\sin \alpha}$ | 3, 779 5346 |
| $+ \log \sin \beta$ | 9, 817 6202 | $+ \log \sin \gamma$ | 9, 785 9249 |
| | 24 | | 136 |
| Lesihegy $\log b$ | 3, 597 1572 | Békés $\log c$ | 3, 565 4731 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\delta_{12}$ | | | | $\alpha$ | | | | $\log a - \log \sin \alpha$ |
| | $\delta_{1N}$ | | | | $\beta$ | | | | |
| | $\delta_{2N}$ | | | | $\gamma$ | | | | |
| | $\delta_{21}$ | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\log \frac{a}{\sin \alpha}$ | | $\log \frac{a}{\sin \alpha}$ | |
| $+ \log \sin \beta$ | | $+ \log \sin \gamma$ | |
| $\log b$ | | $\log c$ | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| oldal: | Kisberek - 202 | délszög: | 53 - 30 - 06 |
| $\log c$ vagy $b$ | 3, 500 9278 | $\log c$ vagy $b$ | 3, 500 9278 |
| $+ \log \sin \delta$ | 9, 905 1787 | $+ \log \cos \delta$ | 9, 774 3591 |
| | 94 | | 114 |
| $\log \Delta Y$ | 3, 406 1159 | $\log \Delta X$ | 3, 275 2983 |
| $\Delta Y$ | + 2 547, 51 | $\Delta X$ | + 1 884, 94 |
| $Y$ | + 63 988, 81 | $X$ | - 19 625, 39 |
| $Y_N$ | + 66 536 32 | $X_N$ | - 17 740, 45 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| oldal: | Lesihegy - 202 | délszög: | 272 - 49 - 40 |
| $\log c$ vagy $b$ | 3, 597 1572 | $\log c$ vagy $b$ | 3, 597 1572 |
| $+ \log \sin \delta$ | 9, 999 4709 | $+ \log \cos \delta$ | 8, 693 1463 |
| $\log \Delta Y$ | 3, 596 6281 | $\log \Delta X$ | 2, 290 3035 |
| $\Delta Y$ | - 3 950, 28 | $\Delta X$ | + 195, 12 |
| $Y$ | + 70 486, 58 | $X$ | - 17 935, 45 |
| $Y_N$ | + 66 536, 30 | $X_N$ | - 17 740 33 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| oldal: | | délszög: | |
| $\log c$ vagy $b$ | | $\log c$ vagy $b$ | |
| $+ \log \sin \delta$ | | $+ \log \cos \delta$ | |
| $\log \Delta Y$ | | $\log \Delta X$ | |
| $\Delta Y$ | | $\Delta X$ | |
| $Y$ | | $X$ | |
| $Y_N$ | | $X_N$ | |

| | | |
|---|---|---|
| Előzetes koordináták: | + 66 536, 31 | - 17 740, 39 |
| Javítások: | + 0, 08 | + 0, 02 |
| 202 Végleges koordináták: | + 66 536, 39 | - 17 740, 37 |

| | |
|---|---|
| $\delta_{21}$ | |
| $\delta_{23}$ | |
| $\gamma$ | |
| $\alpha$ | |
| $\beta$ | |
| $\alpha + \beta + \gamma$ | |
| $\varepsilon$ | |
| $\frac{1}{2}(\varphi + \psi)$ | |
| $\frac{1}{2}(\varphi - \psi)$ | |
| $\varphi$ | |
| $\psi$ | |
| $\log \frac{a}{\sin \alpha}$ | |
| $\log \frac{b}{\sin \beta}$ | |
| $\log \operatorname{tg} \nu$ | |
| $\nu$ | |
| $45° - \nu$ | |
| $\log \operatorname{tg}(45 - \nu)$ | |
| $\log \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\varphi + \psi)$ | |
| $\log \operatorname{tg} \frac{1}{2}(\varphi - \psi)$ | |
| $\frac{1}{2}(\varphi - \psi)$ | |

Jegyzet:

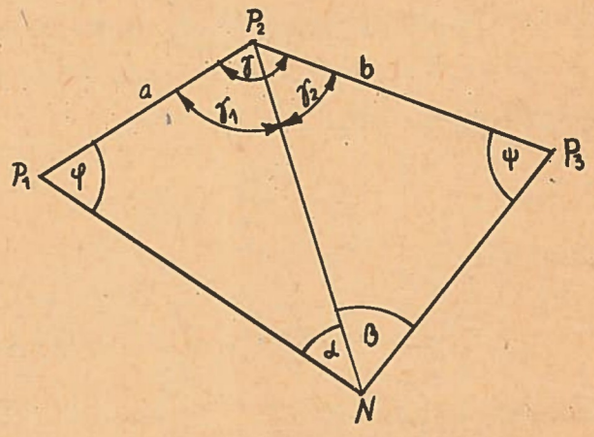


17. melléklet

## Koordináták számítása hátrametszéssel

## 1./ Hátrametszés számitása logaritmusaal.

Adott három pont: $P_1$, $P_2$ és $P_3$. A meghatározandó N ponton megmértük az $\alpha$ és $\beta$ szögeket /1. ábra/.




1. ábra.

A számitás végrehajtását a következő lépésekben végezzük:

1./ Kiszámitjuk az ismert pontok koordinátáiból az a és b oldalakat, valamint ezeknek az oldalaknak a

$$\delta_{21}, \quad \delta_{23}$$

irányszögeit.

2./ képezzük a $\gamma$ szöget:

$$\gamma = \delta_{21} - \delta_{23}$$

továbbá a $P_1$ és $P_3$ pontnál lévő szögek félösszegének értékét:

$$\frac{\varphi + \psi}{2} = 180 - \frac{\alpha + \beta + \gamma}{2}$$

3./ kiszámitjuk a N $P_1P_2$ és az N $P_2P_3$ háromszögekből a

$$\log \frac{a}{\sin \alpha} \quad \text{és a} \quad \log \frac{b}{\sin \beta}$$

értékeket.

4./ Számitjuk a $\nu$ segédszög értékét:

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

és képezzük a

$45^\circ - \nu$ értéket.

5./ Számitjuk a $P_1$ és $P_3$ szögnél lévő $\varphi$ és $\psi$ ismeretlen szögek fél különbségét:

$$tg\,\frac{\varphi-\psi}{2} = tg\,\frac{\varphi+\psi}{2}\,tg\,/45^\circ - \nu/$$

6./ Ismerve a 2. pontból a

$\frac{\varphi+\psi}{2}$ értéket

továbbá 5. pontból a

$\frac{\varphi-\psi}{2}$ értéket, ezek összeadásából és kivonásából kapjuk a keresett szögeket:

$$\varphi = \frac{\varphi+\psi}{2} + \frac{\varphi-\psi}{2}$$

$$\psi = \frac{\varphi+\psi}{2} - \frac{\varphi-\psi}{2}$$

7./ A $\varphi$ és $\psi$ szögek ismerete után kiszámitjuk mindkét háromszögben a még ismeretlen $\gamma_1$ és $\gamma_2$ szögeket:

$$\gamma_1 = 180 - /\alpha+\varphi/$$

$$\gamma_2 = 180 - /\beta+\psi/$$

továbbá a

$$\delta_{1N} = \delta_{12} + \varphi$$
$$\delta_{2N} = \delta_{21} - \gamma_1$$
$$\delta_{3N} = \delta_{32} - \psi$$

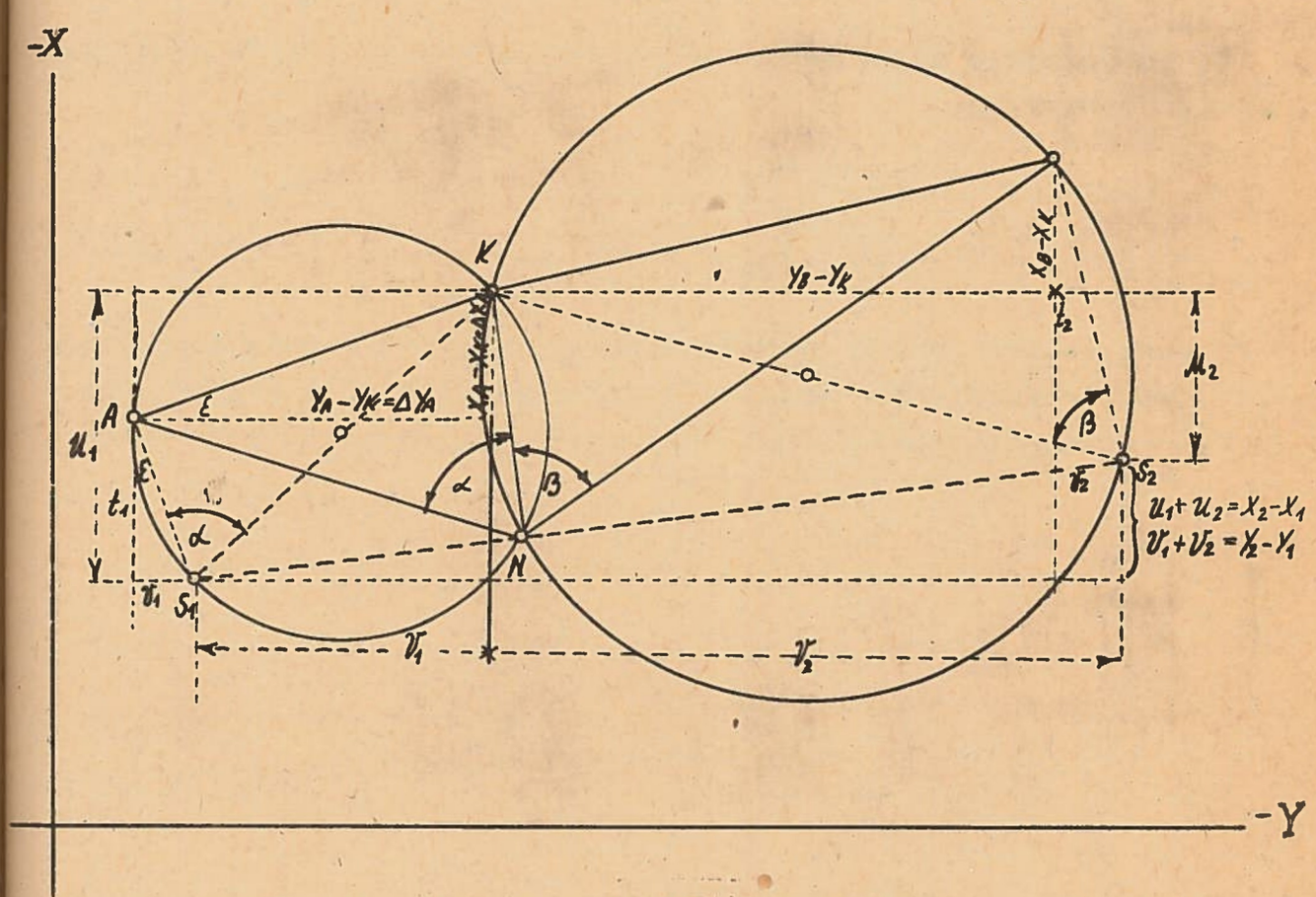
irányszögeket.

Ezek után a pont koordinátáit az előmetszésre megadott módon számitjuk ki.

A pont végleges koordinátáiként az igy kiszámitott koordinátákat akkor fogadjuk el, ha a három hátrametsző irányon kivül csupán még egy fölös irány van. A pont koordinátáit kiegyenlitjük vagy a végleges koordinátákat grafikus pontelhelyezéssel határozzuk meg akkor, ha a hátrametsző irányokon kivül legalább három fölös irány van.

## 2./ Hátrametszés számitása számológéppel.

Legyenek az adott pontok A, K és B, a meghatározandó pont N, amelyen az $\alpha$ és $\beta$ szöget mértük meg. /2. ábra/.




2. ábra.

A számitás menete a következő:

1./ Képezzük az adott pontok koordináta különbségeit:

$$\Delta Y_A = Y_A - Y_K \qquad \Delta X_A = X_A - X_K$$

$$\Delta Y_B = Y_B - Y_K \qquad \text{továbbá} \qquad \Delta X_B = X_B - X_K$$

2./ Számitjuk az adott K középső pont és a segédpontok koordinátái között levő különbségeket és pedig az x koordináták különbségét az $U_1$, $U_2$, valamint az y ordináták különbségét a $V_1$ és $V_2$ mennyiségeket.

$$U_1 = \Delta X_A + \Delta Y_A \operatorname{cotg} \alpha$$

$$U_2 = -\Delta X_B + \Delta Y_B \operatorname{cotg} \beta$$

$$V_1 = -\Delta Y_A + \Delta X_A \operatorname{cotg} \alpha$$

$$V_2 = \Delta Y_B + \Delta X_B \operatorname{cotg} \beta$$

3./ Számitjuk a meghatározandó pontról a K középső pontra vonatkozó irányszöget:

$$\operatorname{tg} \delta_{NK} = \frac{U_1 + U_2}{V_1 + V_2}$$

4./ Képezzük a meghatározandó pontról a szélső A és B pontokra vonatkozó irányszögeket

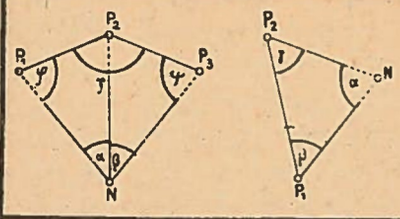
$$\delta_{NA} = \delta_{NK} - \alpha$$

$$\delta_{NB} = \delta_{NK} + \beta$$

5./ Az ismert pontok koordinátáiból, valamint a 3 és 4 pontban levezetett irányszögekből számitjuk előmetszés módjára - két háromszögből - a meghatározandó pont koordinátáit.

## 212.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 212 | $\delta_{12}$ | 54 | 4 | 30 | $\alpha$ | 91 | 3 | 07 | $\log a - \log \sin \alpha$ |
| 202 | $\delta_{1N}$ | 85 | 9 | 27 | $\beta$ | 31 | 4 | 57 | |
| 203 | $\delta_{2N}$ | 176 | 12 | 34 | $\gamma$ | 57 | 51 | 56 | 3, 543 0444 |
| | $\delta_{21}$ | 234 | 4 | 30 | | | — | | 9, 999 9267 |




| | | |
|---|---|---|
| $\log \frac{a}{\sin \alpha}$ | 3, 543 1176 | 3, 543 1176 |
| $+ \log \sin \beta$ | 9, 712 8539 | $+ \log \sin \gamma$ 9, 927 7741 |
| | 245 | 79 |
| 203 log b | 3, 255 9960 | 202 log c 3, 470 8996 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 212 | $\delta_{12}$ | 153 | 25 | 13 | $\alpha$ | 117 | 41 | 39 | $\log a - \log \sin \alpha$ |
| 203 | $\delta_{1N}$ | 176 | 12 | 35 | $\beta$ | 22 | 47 | 22 | |
| Lesihegy | $\delta_{2N}$ | 293 | 54 | 14 | $\gamma$ | 39 | 30 | 59 | 3, 399 4938 |
| | $\delta_{21}$ | 333 | 25 | 13 | | | | | 9, 947 1585 |

| | | |
|---|---|---|
| $\log \frac{a}{\sin \alpha}$ | 3, 452 3342 | 3, 452 3342 |
| $+ \log \sin \beta$ | 9, 588 0888 | $+ \log \sin \gamma$ 9, 803 6382 |
| | 100 | 230 |
| Lesihegy log b | 3, 040 4330 | 203 log c 3, 255 9954 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\delta_{12}$ | | | | $\alpha$ | | | | $\log a - \log \sin \alpha$ |
| | $\delta_{1N}$ | | | | $\beta$ | | | | |
| | $\delta_{2N}$ | | | | $\gamma$ | | | | |
| | $\delta_{21}$ | | | | | | | | |

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

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

$$\gamma = \delta_{21} - \delta_{23}$$

$$\varepsilon = \frac{1}{2}(\alpha + \beta + \gamma)$$

$$\frac{\varphi + \psi}{2} = 180° - \varepsilon$$

$$\log tg\, \nu = \log \frac{a}{\sin \alpha} - \log \frac{b}{\sin \beta}$$

$$tg\, \frac{\varphi - \psi}{2} = tg\,(45° - \nu)\, tg\,(\varphi + \psi)$$

| | |
|---|---|
| $\delta_{21}$ | 234 4 30 |
| $\delta_{23}$ | 153 25 13 |
| $\gamma$ | 80 39 17 |
| $\alpha$ | 91 3 7 |
| $\beta$ | 117 41 39 |
| $\alpha + \beta + \gamma$ | 289 24 03 |
| $\varepsilon$ | 144 42 02 |
| $\frac{1}{2}(\varphi + \psi)$ | 35 17 58 |
| $\frac{1}{2}(\varphi - \psi)$ | -(4 13 - 01) |
| $\varphi$ | 31 04 57 |
| $\psi$ | 39 30 59 |
| $\log \frac{a}{\sin \alpha}$ | 3, 543 1176 |
| $\log \frac{b}{\sin \beta}$ | 3, 452 3342 |
| log tg $\nu$ | 0, 090 7834 |
| $\nu$ | 50 - 56 - 43 |
| $45° - \nu$ | -(5 -56 -43) |
| log tg$(45 - \nu)$ | 9, 017 5508(n) |
| | 612 |
| log tg $\frac{1}{2}(\varphi + \psi)$ | 9, 850 0128 |
| | 358 |
| log tg $\frac{1}{2}(\varphi - \psi)$ | 8, 867 6606(n) |
| $\frac{1}{2}(\varphi - \psi)$ | -(4-13-01) |

Jegyzet:

| | | | |
|---|---|---|---|
| oldal: | 202 - 212 | délszög: | 85 - 9 - 27 |
| log c vagy b | 3, 470 8996 | log c vagy b | 3, 470 8996 |
| + log sin $\delta$ | 9, 998 4458 | + log cos $\delta$ | 8, 926 3553 |
| | 13 | | 745 |
| log $\Delta Y$ | 3, 469 3467 | log $\Delta X$ | 2, 397 3294 |
| $\Delta Y$ | + 2 946, 77 | $\Delta X$ | + 249,65 |
| Y | + 66 536, 39 | X | - 17 740,37 |
| $Y_N$ | + 69 483, 16 | $X_N$ | - 17 490,72 |
| oldal: | Lesihegy - 212 | délszög: | 293 - 54 -14 |
| log c vagy b | 3, 040 4330 | log c vagy b | 3, 040 4330 |
| + log sin $\delta$ | 9, 961 0482 | + log cos $\delta$ | 9, 607 6543 |
| | 56 | | 190 |
| log $\Delta Y$ | 3, 001 4868 | log $\Delta X$ | 2, 648 1063 |
| $\Delta Y$ | - 1 003, 43 | $\Delta X$ | + 444,74 |
| Y | + 70 486, 58 | X | - 17 935,45 |
| $Y_N$ | + 69 483, 15 | $X_N$ | - 17 490,71 |
| oldal: | | délszög: | |
| log c vagy b | | log c vagy b | |
| + log sin $\delta$ | | + log cos $\delta$ | |
| log $\Delta Y$ | | log $\Delta X$ | |
| $\Delta Y$ | | $\Delta X$ | |
| Y | | X | |
| $Y_N$ | | $X_N$ | |

| | | |
|---|---|---|
| Előzetes koordináták: | + 69 483, 16 | - 17 490, 72 |
| Javítások: | + 0, 05 | - 0,05 |
| 212 Végleges koordináták: | + 69 483, 21 | - 17 490, 77 |

## Koordináták számításának menete hátrametszésnél

| A meghatározandó pont N | | | | | | Végleges koordináták |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | $Y_A$ | $X_A$ | $\alpha$ | $\operatorname{ctg}\alpha$ | $Y_N$ |
| | K | $Y_K$ | $X_K$ | $\beta$ | $\operatorname{ctg}\beta$ | $X_N$ |
| | B | $Y_B$ | $X_B$ | | | |
| | | $\Delta Y_A = Y_A - Y_K$ | $\Delta X_A = X_A - X_K$ | | | |
| | | $\Delta Y_B = Y_B - Y_K$ | $\Delta X_B = X_B - X_K$ | $\delta$ | $\operatorname{tg}\delta_{NK} = \frac{U_1 + U_2}{V_1 + V_2}$ | |
| | | $U_1 = -\Delta X_A + \Delta Y_A \operatorname{ctg}\alpha$ | $V_1 = -\Delta X_A \operatorname{ctg}\alpha - \Delta Y_A$ | $\delta_{NK}$ | | |
| | | $U_2 = -\Delta X_B + \Delta Y_B \operatorname{ctg}\beta$ | $V_2 = \Delta X_B \operatorname{ctg}\beta + \Delta Y_B$ | Megjegyzés: $\delta_{NK}$ kiszámítása után a mérést tájékozni kell. A tájékozott irányokból N pont előmetszéssel vezethető le. | | |
| | | $U_1 + U_2$ | $V_1 + V_2$ | | | |
| | 202 | +66 536,39 | −17 740,37 | 91 3 07 | −0,018 3620 | |
| | 203 | +69 363,97 | −15 691,66 | 117 41 39 | −0,524 8819 | |
| | Lesihegy | +70 486,58 | −17 935,45 | | | |
| 212 | | −2 827,58 | −2 048,71 | | | |
| | | +1 122,61 | −2 243,79 | | | |
| | | −1 996,79 | +2 865,20 | | | |
| | | +1654,55 | +2 300,33 | 3 47 26 | −0,066 2546 | |
| | | −342,24 | +5 165,53 | 356 12 34 | | |
| | 202 | +66 536,39 | −17 740,37 | 85 9 27 | +11,803 6736 | |
| | 203 | +69 363,97 | −15 691,66 | 176 12 34 | −0,066 2546 | Előzetes: |
| | | +69 483,17 | −17 490,72 | | +11,869 9281 | +69 483,17 |
| 212 | | | | | | + 0,04 |
| | | | | | | +69 483,21 |
| | 203 | +69 363,97 | −15 691,66 | 176 12 34 | −0,066 2546 | Előzetes: |
| | Lesihegy | +70 486,58 | −17 935,45 | 293 54 13 | −2,256 2444 | −17 490,72 |
| | | −69 483,17 | −17 490,72 | | +2,189 9898 | − 0,05 |
| | | | | | | −17 490,77 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | |

16. melléklet

## Gauss-féle egyenletes koordinátakiegyenlítés

A Gauss-féle egypontos koordinátakiegyenlitést az alábbiak szerint végezzük:

1./ A kiegyenlitendő pont koordinátáit két jó metszést adó háromszögből kiszámitjuk. Az igy kiszámitott koordináták középértékét tekintjük a pont előzetes koordinátáinak. /A 202 sz. pont előzetes koordinátáinak számitását lásd 16. mellékleten/.

2./ A kiegyenlitésre szolgáló nyomtatványon előirjuk a pont számát, előzetes koordinátáit és a kiegyenlitéshez felhasználandó irányokról vázlatot készitünk. A vázlaton a pontról mért belső irányokat 1-gyel kezdve megszámozzuk, majd a számozást a kivülről mért irányokkal, a külső irányokkal folytatjuk.

3./ A pont előzetes koordinátáinak felhasználásával a kiegyenlitésbe bevont minden irányra kiszámitjuk a külső pontról a kiegyenlitendő pontra vonatkozó előzetes irányszöget: /$\delta$/-t. Az irányszögek számitásával egyidejüleg számitjuk az a,b iránykoefficienseket:

$$a = + \frac{0{,}1\,\varrho'' \cos/\delta/}{t}$$

$$b = - \frac{0{,}1\,\varrho'' \sin/\delta/}{t} \qquad /1/$$

/A 202 sz. pont kiegyenlitéséhez szükséges a, b iránykoefficiensek és /$\delta$/ előzetes irányszögek számitását lásd a 15. mellékleten/.

Az irányszögeknek logaritmussal való számitásánál az iránykoefficiensek számithatók a logaritmikus differenciákból is az alábbiak szerint:

$$a_i = \frac{\text{0,1-re eső differencia a log}\left(/y/-y_i\right)\text{-nél}}{\text{1" -re eső differencia a log tg } /\delta_i/\text{-nél}}$$

$$b_i = \frac{\text{0,1-re eső differencia a log}\left(/x/-x_i\right)\text{-nél}}{\text{1" -re eső differencia a log tg } /\delta_i/\text{-nél}}$$

Az utóbbi képletekben $a_i$; $b_i$ az i-edik irányra vonatkozó iránykoefficienseket, /y/ és /x/ a kiegyenlitendő pont előzetes koordinátáit, $y_i$; $x_i$ a kiegyenlitéshez felhasznált adott i-edik háromszö-

gelési pont koordinátáit, /$\delta_i$/ az i-edik irányra vonatkozó előzetes irányszöget jelenti.

4./ Az iránykoefficiensek előjelét szemlélettel is ellenőrizni kell. Ha a kiegyenlitendő ponton át a koordinátarendszer tengelyeit megrajzoljuk és ha magunkat a külső ponton állónak képzeljük és az irányt az óramutató járásával egyező értelemben kissé elforgatjuk, akkor az elforgatott irány a koordináta tengelyeket metszi. Aszerint, hogy az elforgatott irány az Y koordináta tengely pozitiv vagy negativ félegyenesét metszi, lesz az a iránykoefficiens előjele is pozitiv vagy negativ, hasonlóképpen aszerint, hogy az X koordinátatengely pozitiv vagy negativ félegyenesét metszi, lesz a b iránykoefficiens pozitiv vagy negativ.

5./ Az irányok sorszámának megfelelően a nyomtatvány megfelelő rovatába bevezetjük a szögmérési jegyzőkönyvből a belső irányoknál az egyes mért L irányértékeket, külső irányoknál pedig a mért és tájékozott irányértékeket: I-t. Majd bevezetjük az előzetes irányszögeket /$\delta$/-kat. Azután képezzük az előzetes tájékozási szögeket:

$$/z/ = /\delta/ - L \qquad /2/$$

Az előzetes tájékozási szögekből számitjuk az előzetes középtájékozási szöget

$$/Z/ = \frac{[p\ z]}{[p]} \qquad /3/$$

A p suly alatt az irány hosszát értjük kilométeres egységben. /A sulyokat városi háromszögelésnél 0,1 km élességgel, egyébként egész kilométeres élességgel vesszük számitásba/.

6./ Számitjuk a javitási egyenletek tisztatagját, $l$-t: belső irányoknál

$$l = /z/ - /Z/ \qquad /4/$$

külső irányoknál

$$l = /\delta/ - I \qquad /5/$$

7./ Belső irányoknál, például az i-edik iránynál, a javitási egyenlet a következő alaku:

$$v_i = a_i dy + b_i dx - dz + l_i$$

A belső irányokra vonatkozó javitási egyenletekben a dx, dy isme-

retlenekon kívül a $\Delta\alpha_0$ az előzetes középtájékozási szög változása szintén ismeretlen. A az ismeretlen kiküszöbölése érdekében a javitási egyenletek $a$, $b$ koefficienseit redukáljuk. Képezzük ugyanis a belső irányokra vonatkozó $a$, $b$ iránykoefficiensek sulyozott középértékét és az egyes $a$, $b$ értékekből és igy számitott középértéket levonva, kapjuk és illető irányra vonatkozó levezetett iránykoefficienseket. Az $i$-edik irányra vonatkozó redukált iránykoefficiensek tehát

$$\text{a levezetett } \underline{a}_i = a_i - \frac{[pa]}{[p]}$$

$$\text{a levezetett } \underline{b}_i = b_i - \frac{[pb]}{[p]} \qquad /6/$$

8./ A külső irányoknál a javitási egyenletek, például a K-adik irány javitási egyenlete:

$$v_K = a_K dy + b_K dx + l_K \qquad /7/$$

ezekben az egyenletekben a tájékozási ismeretlen nem szerepel.

9./ Belső irányoknál a levezetett $a$, $b$ koefficiensekből, külső irányoknál az eredetileg számitott $a$ és $b$ koefficiensekből, továbbá az $l$ tisztatagokból az egyes irányok sulyának figyelembevételével képezzük a normálegyenletek együtthatóit az alábbiak szerint:

$$\begin{aligned}
[paa] &= p_1a_1^2 + p_2a_2^2 + \ldots + p_na_n^2 \\
[pab] &= p_1a_1b_1 + p_2a_2b_2 + \ldots + p_na_nb_n \\
[pal] &= p_1a_1l_1 + p_2a_2l_2 + \ldots + p_na_nl_n \\
[pbb] &= p_1b_1^2 + p_2b_2^2 + \ldots + p_nb_n^2 \\
[pbl] &= p_1b_1l_1 + p_2b_2l_2 + \ldots + p_nb_nl_n \\
[pll] &= p_1l_1^2 + p_2l_2^2 + \ldots + p_nl_n^2
\end{aligned} \qquad /8/$$

10./ A normálegyenletek tehát szimmetrikus alakban irva a következők lesznek:

$$\begin{aligned}
[paa]\,dy + [pab]\,dx + [pal] &= 0 \\
[pbb]\,dx + [pbl] &= 0 \\
[pll] &= [pvv]
\end{aligned} \qquad /9/$$

illetve

$$[pbb]\,dz + [pab]\,dy + [pbl] = 0$$
$$[paa]\,dy + [pal] = 0 \qquad /10/$$
$$[pll] = [pvv]$$

A normálegyenletek megoldása megadja a

dy és dx

ismeretlenek értékét. A két egyenletrendszernek külön-külön megoldása egyben a számításra ellenőrzést ad. A mintán a 202 számu pont kiegyenlitésénél a normálegyenletek ilyen kettős megoldását logaritmussal a kiküszöbölés módszerével végeztük.

11./ Ismerve a dy és dx koordináta változásokat, számitjuk a

$$d\delta = ady + bdx \qquad /11/$$

irányszögváltozásokat, majd a külső irányokra vonatkozólag a v javitásokat:

$$v_K = d\delta_K + l_K \qquad /12a/$$

a belső irányokra pedig

$$v_i + dz = d\delta_i + l_i \qquad /12b/$$

A dz ismeretlen értékét mint a $/d\delta + l/$ értékek sulyozott középértékét számitjuk

$$dz = \frac{[p/d\delta + l/]}{[p]} \qquad /13/$$

Az igy kiszámitott dz értéket levonva a $/d\delta + l/$ értékekből, kapjuk a belső irányokra vonatkozó v javitásokat.

12./ A 11. pontban leirt módon számitott v javitásokból számitjuk a pvv értékeket és ezek összegét a [pvv] -t, aminek jó megközelitéssel egyezni kell a 10. pontban leirt normálegyenletek megoldása során kapott $[ll2]$ értékkel.

13./ A kiszámitott [pvv] -ből és a földsmérések számából számitjuk az egységsulyu mérés középhibáját.

$$\mu_o = \sqrt{\frac{[pvv]}{\ }} \qquad /14/$$

ahol f jelenti a fölösmérések számát, majd az ismeretlenek középhibáját

$$\mu_y = \frac{\mu_o}{\sqrt{[aal]}} \qquad /15/$$

$$\mu_x = \frac{\mu_o}{\sqrt{[bbl]}}$$

14./ Képezzük a végleges koordinátákat:

$$y = /y/ + dy$$
$$x = /x/ + dx \qquad /16/$$

15./ A végleges koordináták felhasználásával kiszámitjuk a végleges irányszögeket: $\delta$ -kat, majd a belső irányokra a végleges tájékozási szögeket:

$$z = \delta - L \qquad /17/$$

továbbá ezek sulyozott középértékét:

$$Z = \frac{[p\,z]}{[p]} \qquad /18/$$

majd a belső irányokra vonatkozó irányjavitásokat:

$$v_i = z_i - Z \qquad /19/$$

és a külső irányokra vonatkozó irányjavitásokat

$$v_K = \delta_K - I_t \qquad /20/$$

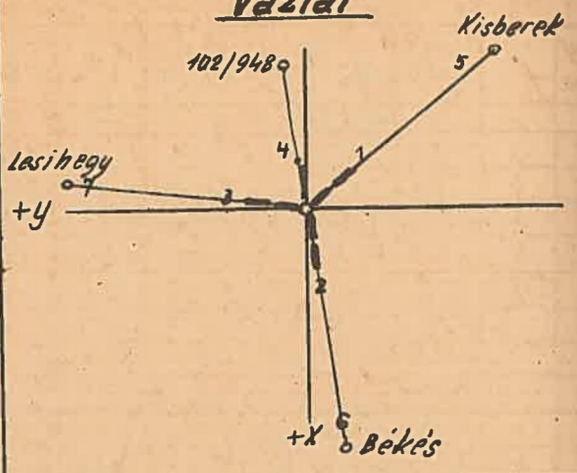
16./ Az irányjavitások ismerete után számitjuk a pvv négyzeteket és ezek összegét a [pvv] értéket, amelynek a számitási élességben elkövetett elhanyagolás mértékéig egyezni kell a 10. és 12. pontban leirt módon számitott értékekkel.

## 202 számú pont

| | | |
|---|---|---|
| Előzetes koordináták | (y) = +66 536, 31 m | (x) = − 17 740, 39 m |
| Változások | dy = + 0,08 m | dx = + 0,02 m |
| Végleges koordináták | y = + 66 536, 39 m | X = − 17 740, 37 m |

$M_o$ = ± 7,7" $M_y$ = ± 3,0 cm $M_x$ = ± 4,0 cm

## Vázlat




### Az l tisztatagok és a v méresi javítások számítása

| Belső irányok száma | Állás-pont | Irány-zópont | Súly p | Mért irányérték L | Előzetes irányszög (δ) | Előzetes tájékozási szög (z) = (δ) − L | l = (x) − (z) | Végleges irányszög δ | Végleges tájékozási szög z = δ − L | v = z − Z | pvv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | megnevezése | | | | | | | | | | |
| 1 | | Kisberek | 3 | 233° 27' 49" | 233° 30' 03" | 0° 2' 14" | + 3,1 | 233° 30' 05" | 0° 2' 16" | + 4,3 | 55,47 |
| 2 | 202 | Békés | 4 | 351° 31' 12" | 351° 33' 26" | 0° 2' 14" | + 3,1 | 351° 33' 21" | 0° 2' 9" | − 2,7 | 29,16 |
| 3 | | Lesihegy | 4 | 92° 47' 24" | 92° 49' 37" | 0° 2' 13" | + 2,1 | 92° 49' 38" | 0° 2' 14" | +2,3 | 21,16 |
| 4 | | 102/948 | 2 | 179° 21' 56" | 179° 23' 52" | 0° 1' 56" | − 14,9 | 179° 24' 02" | 0° 2' 6" | −5,7 | 64,98 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | $(Z) = \frac{[p(z)]}{[p]}$ = 0° 2' 10,9" | | | $Z = \frac{[pz]}{[p]}$ | 0° 2' 11,7" | | |

| Külső irányok száma | Állás-pont | Irány-zópont | Súly p | Mért és tájékozott irányérték | Előzetes irányszög (δ) | | l (δ) − J | Végleges irányszög δ | | v = δ − J | pvv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | megnevezése | | | | | | | | | | |
| 5 | Kisberek | | 3 | 53° 30' 08" | 53° 30' 03" | | −5 | 53° 30' 05" | | −3 | 27,0 |
| 6 | Békés | 202 | 4 | 171° 33' 24" | 171° 33' 26" | | +2 | 171° 33' 21" | | −3 | 36,0 |
| 7 | Lesihegy | | 4 | 272° 49' 44" | 272° 49" 37" | | −4 | 272° 49' 38" | | −3 | 36,0 |
| | | | | | | | | | | | 269,77 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

### Normálegyenletek megoldása determinánsokkal

$D = [paa][pbb] - [pab]^2$ = ± 247 273,073

$dy = \frac{[pab][pbl] - [pbb][pal]}{D}$ = ± 0,831

$dx = \frac{[pab][pal] - [paa][pbl]}{D}$ = ± 0,237

$Q_y = \frac{[pbb]}{D}$ = ± 0,001 5503

$Q_x = \frac{[paa]}{D}$ = ± 0,002 6669

$Q_{xy} = -\frac{[pab]}{D}$ = ± 0,000 3005

### Ellenőrzés és középhibák számítása

Ellenőrzés:

$-dy = Q_y[pal] + Q_{xy}[pbl]$ = − 0,831

$-dx = Q_{xy}[pal] + Q_x[pbl]$ = − 0,237

$[pvv] = [pal]dy + [pbl]dx + [pll]$ = 236,18

$M_o = \sqrt{\frac{[pvv]}{f}} = \sqrt{\frac{[vv]}{F}}$ = ± 7,68"

$M_y = M_o\sqrt{Q_y} = \frac{F M_o}{\sqrt{[aa1]}}$ = ± 0,30 dm

$M_x = M_o\sqrt{Q_x} = \frac{M_o}{\sqrt{[bb1]}}$ = ± 0,40 dm

## Normálegyenletek együtthatóinak képzése

| Irány száma | p | a | b | levezetett a | levezetett b | l | paa | pab + | pab − | pal + | pal − | pbb | pbl + | pbl − | pll |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | +3,9 | −5,2 | +2,6 | −5,4 | +3,1 | 20,28 | − | 42,12 | 24,18 | − | 87,48 | − | 50,22 | 28,83 |
| 2 | 4 | −5,5 | −0,8 | −6,8 | −1,0 | +3,1 | 184,96 | 27,20 | − | − | 84,32 | 4,00 | − | 12,40 | 38,44 |
| 3 | 4 | +0,3 | +5,2 | −1,0 | +5,0 | +2,1 | 4,00 | − | 20,00 | − | 8,40 | 100,00 | 42,00 | − | 17,64 |
| 4 | 2 | +13,2 | +0,1 | +11,9 | −0,1 | −14,9 | 283,22 | − | 2,38 | − | 354,62 | 0,02 | 2,98 | − | 444,02 |
| | 13 | [pa] / [p] | [pb] / [p] | | | | | | | | | | | | |
| | | =+1,3 | =+0,2 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 3 | | | +3,9 | −5,2 | −5,0 | 46,63 | − | 60,84 | − | 58,50 | 81,12 | 78,00 | − | 75,00 |
| 6 | 4 | | | −5,5 | −0,8 | +2,0 | 121,00 | 17,60 | − | − | 44,00 | 2,56 | − | 6,40 | 16,00 |
| 7 | 4 | | | +0,3 | +5,2 | −4,0 | 0,36 | 6,24 | − | − | 4,80 | 108,16 | − | 83,20 | 64,00 |
| | | | | | | | +659,45 | | −74,30 | | −530,46 | +383,34 | | −29,24 | 683,93 |

## Normálegyenletek megoldása (kiküszöbölés módszerével)

| | a] | b] | l] | | | b] | a] | l] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [a | −7,180 82<br>+2,819 18<br>+659,15 | +9,051 81<br>−1,870 99<br>−74,30 | +9,905 47<br>−2,724 65<br>−530,46 | −0,922 80 | [b | −7,416 42<br>+2,583 58<br>+383,34 | +9,287 41<br>−1,870 99<br>−74,30 | +8,882 40<br>−1,465 98<br>−29,24 | −1,158 40 |
| [b | | −8,37<br>+383,34 | −59,77<br>−29,24 | −1,776 46 | [a | | −14,40<br>+659,45 | −5,67<br>−530,46 | −0,753 39 |
| [l | | | −426,70<br>+663,93 | −2,630 12 | [l | | | −2,23<br>+683,93 | −0,348 38 |
| [1a | | −7,426 01<br>+2,573 99<br>+374,97 | +9,375 45<br>−1,949 44<br>−89,01 | −1,324 89 | [1a | | −7,190 41<br>+2,809 59<br>+645,05 | +9,919 68<br>−2,729 27<br>−536,13 | −2,648 95 |
| [1l | | | −21,13<br>+257,25 | dx= | [1l | | | −445,60<br>+681,70 | dy= |
| [2l | | | +236,10 | +0,237 dm | [2l | | | +236,10 | ±0,831 dm |

## A dδ irányszögváltozások és a v javítások számítása.

| Irány száma | +0,631 ady | +0,237 bdx | dδ= =ady+bdx | v+dz= =dδ+l | V | p | pvv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | +3,24 | −1,23 | +2,01 | +5,11 | +3,94 | 3 | 46,57 |
| 2 | −4,57 | −0,19 | −4,76 | −1,66 | −2,83 | 4 | 32,04 |
| 3 | +0,25 | +1,23 | +1,48 | +3,58 | +2,41 | 4 | 23,23 |
| 4 | +10,97 | +0,02 | +10,99 | −3,91 | −5,08 | 2 | 51,61 |
| | | | | dz=[p(dδ+l)] / [p] | | | |
| | | | | =+1,17 | | | |
| 5 | +3,24 | −1,23 | +2,01 | | −2,99 | 3 | 26,82 |
| 6 | −4,57 | −0,19 | −4,76 | | −2,76 | 4 | 30,47 |
| 7 | +0,25 | +1,23 | +1,48 | | −2,52 | 4 | 25,40 |
| | | | | | | | 236,14 |

## 19. melléklet.

## Hazay-féle egyenletes koordináta-kiegyenlítés

Hazay-féle egypontos koordináta kiegyenlitést a következő módon végezzük:

1./ A kiegyenlitendő pont koordinátáit két jó metszéstadó háromszögből kiszámitjuk. Az igy kiszámitott koordináták középértékét tekintjük a pont előzetes koordinátáinak. /A 202. számu pont előzetes koordinátáinak számitását lásd 16. melléklteten/.

2./ A kiegyenlitésre szolgáló nyomtatványon előirjuk a pont számát, előzetes koordinátáit és a felhasználandó irányok feltüntetésével kiegyenlitési vázlatot készitünk. A vázlaton a kiegyenlitendő pontról mért belső irányokat 1-gyel kezdve megszámozzuk, majd a számozást a kivülről mért irányokkal, a külső irányokkal folytatjuk.

3./ A pont előzetes koordinátáinak felhasználásával a kiegyenlitésbe bevont minden irányra kiszámitjuk a külső pontról a kiegyenlitendő pontra vonatkozó előzetes irányszöget: /δ/-t. Az irányszögek számitásával egyidejüleg számitjuk az a, b, c iránykoefficienseket, továbbá a D mennyiséget az alábbi képletek szerint:

$$a = -\frac{0,1\varrho'' \cos^2/\delta/}{t}$$

$$b = -\frac{0,1\varrho'' \sin^2/\delta/}{t} \qquad /1/$$

$$c = \frac{0,1\varrho'' \sin/\delta/\cos/\delta/}{t}$$

$$D = \frac{10.t}{\varrho}$$

A képletekben /δ/ jelenti az előzetes irányszöget, t az irány hosszát, $\varrho$ az analitikus szögegységet másodpereben kifejezve:
$\varrho$ = 206 264,8.

Az a és b koefficiensek előjele mindig negativ, a c előjele pozitiv, ha a /δ/ irányszög az első vagy harmadik, negativ, ha második és negyedik szögnegyedbe esik, D előjele mindig pozitiv.

4./ A kiegyenlitésre szolgáló nyomtatványba beirjuk belső irányok esetében a mérési eredményeket: az L-eket, külső irányok ese-

ében a mért és tájékozott irányértékeket: $I_t$-ket, majd a számított előzetes irányszögeket: $/\delta/$-kat. Azután képezzük a belső irányokra vonatkozólag az egyes előzetes tájékozási szögeket:

$$/z/ = /\delta/ - L \qquad /2/$$

továbbá a tájékozási szögek középértékét, az előzetes középtájékozási szöget

$$/z/_0 = \frac{[z]}{n} \qquad /3/$$

ahol $n$ az irányok számát jelenti.

5./ Képezzük az irányeltéréseket. Belső irányokra vonatkozólag, például az i-edik irányra vonatkozólag az irányeltérés:

$$v_i = /z_i/ - /z/ \qquad /4/$$

A külső irányokra vonatkozólag, például a k-adik irányra

$$v_k = /\delta/ - I_k \qquad /5/$$

6./ Számítjuk az egyensulyi egyenletek együtthatóit. Az egyensúlyi egyenletek együtthatóit az a, b, c iránykoefficiensek összegéből, továbbá az /e sin $\delta$/ és az /e cos $\delta$/ szorzatok összegéből képezzük. A belső irányoknál azonban a tájékozási ismeretlen is szerepel. A tájékozási ismeretlen kiküszöbölésére az a, b, c koefficiensek összegét, továbbá az /e sin$\delta$/ és az /e cos$\delta$/ szorzatok összegét redukálni kell. A redukciók számitása érdekében kiszámitjuk a De szorzatokat, valamint a [D] és [De] összegeket. Ez után a redukciók a következők lesznek:

$$\begin{aligned}
&[a] \text{ redukciója } \Delta_a = \frac{[\cos\delta][\cos\delta]}{[D]} \\
&[b] \text{ redukciója } \Delta_b = \frac{[\sin\delta][\sin\delta]}{[D]} \qquad /6/ \\
&[c] \text{ redukciója } \Delta_c = \frac{[\sin\delta][\cos\delta]}{[D]} \\
&[e \sin\delta] \text{ redukciója } \Delta_{\sin} = \frac{[De][\sin\delta]}{[D]} \\
&[e \cos\delta] \text{ redukciója } \Delta_{\cos} = \frac{[De][\cos\delta]}{[D]}
\end{aligned}$$

A redukciókat hozzáadva a $[a]$, $[b]$, $[c]$, $[e \sin\delta]$ és $[e \cos\delta]$ összegekhez, nyerjük az egyensulyi egyenletek együtthatóit:

$$A = [a] + \Delta_a$$
$$B = [b] + \Delta_b$$
$$C = [a] + /- \Delta_c / \qquad /7/$$
$$T_{sin} = [e \sin\delta] + /- \Delta_{sin}/$$
$$T_{cos} = - /[e \cos\delta] + /- \Delta_{cos}//$$

Az egyensulyi egyenletek pedig a következők:

$$A\,dy + C\,dx - T_{cos} = 0$$
$$C\,dy + B\,dx + T_{sin} = 0$$

7./ Az egyensulyi egyenletek megoldására számitjuk az

$$m = AB - C^2 \qquad /8/$$

mennyiséget és ennek felhasználásával az ismeretleneket:

$$dy = \frac{C\,T_{sin} - B\,T_{cos}}{m}$$

$$dx = \frac{C\,T_{cos} - A\,T_{sin}}{m} \qquad /9/$$

majd pedig a sulykoefficienseket:

$$Q_y = \frac{-B}{m}$$
$$Q_x = \frac{-A}{m} \qquad /10/$$
$$Q_{yx} = \frac{C}{m}$$

8./ Az egyensulyi egyenletek tisztatagjaiból és a sulykoefficiensekből ellenőrzésül számitjuk az ismeretleneket:

$$dy = Q_y T_{cos} + Q_{yx} T_{sin}$$
$$dx = Q_{yx} T_{cos} + Q_x T_{sin} \qquad /11/$$

9./ A dy és dx ismerete után számitjuk a tájékozási ismeretlent

$$ds = \frac{[\cos\delta]\,dy - [\sin\delta]\,dx + [De]}{[D]} \qquad /12/$$

10./ Számitjuk a $d\delta$ irányszögváltozásokat

$$d\delta = \frac{r}{-\cos\delta} = \frac{a\,dy + c\,dx}{-\cos\delta} \qquad /13/$$

vagy

$$d\delta = \frac{r'}{\sin\delta} = \frac{c\,dy + b\,dx}{\sin\delta} \qquad /14/$$

Ha

$$\cos\delta > \sin\delta$$

akkor a /13/ egyenlettel adott képletet, ha pedig

$$\cos\delta < \sin\delta$$

akkor a /14/ egyenlettel adott képletet alkalmazzuk.

11./ Számitjuk az egyes irányjavitásokat és pedig belső irányeknál

$$v_i = d\delta_i + e_i - ds \qquad /15/$$

külső irányeknál

$$v_K = d\delta_K + e_K \qquad /16/$$

majd pedig számitjuk a javitások sulyozott négyzeteit a tvv értékeket és ezek összegét [tvv] -t.

12./ Ellenőrzésül számitjuk a v $\sin\delta$ és v $\cos\delta$ értékeket, valamint ezek összegét, amelynek számitási elhanyagolás figyelembevételével zárusnak kell lennie, azaz

$$[v\sin\delta] = 0$$
$$[v\cos\delta] = 0 \qquad /17/$$

13./ Számitjuk az egységsulyu mérés középhibáját:

$$\mu_0 = \sqrt{\frac{[pvv]}{f}} \qquad /18/$$

ahol f a fölösmérések számát jelenti, továbbá a koordinátaközéphi-

bákat

$$\mu_y = \mu_0 \sqrt{q_y}$$
$$\mu_x = \mu_0 \sqrt{q_x} \qquad /19/$$

14./ Kiszámitjuk a végleges koordinátákat

$$y = /y/ + dy$$
$$x = /x/ + dx \qquad /20/$$

15./ A végleges koordináták felhasználásával számitjuk a végleges irányszögeket: $\delta$ -kat, majd a belső irányokra vonatkozólag a végleges tájékozási szögeket

$$z = \delta - L$$

ezek sulyozott középértékét

$$Z = \frac{[pz]}{[p]}$$

majd a belső irányokra vonatkozó irányjavitásokat:

$$v_i = z_i - Z$$

A külső irányokra pedig

$$v_K = \delta_K - L_t$$

16./ Az irányjavitások ismerete után számitjuk azok sulyozott négyzeteit és ezek összegét: [tvv] -t, aminek a számitási elhanyagolás figyelembevételével a 10./ pontban leirt módon számitott értékkel kell megegyeznie.

## 202 pont

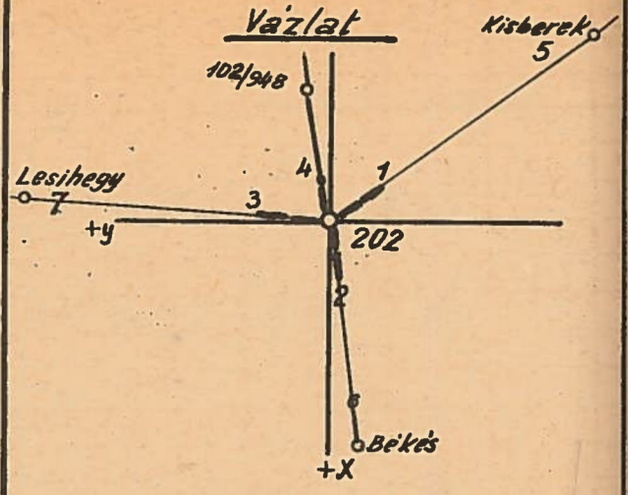
Előzetes koord: (y) = + 66 536,31 (x) = −17 740,39

Változások: dy = + 0,08 dx = + 0,02

Végleges koord: y = + 66 536,39 x = − 17 740,37

$M_o = \pm 7,8''$ $M_y = \pm 3,2$ cm $M_x = \pm 4,0$ cm

Vázlat




## Az e irányelfordulások és a v mérési javítások képzése

### Belső irányok

| Irány száma | Az állás-pont megnevezése | Az irányzott pont megnevezése | Súly | Mért irányérték L | Előzetes irányszög (δ) | Előzetes tájékozási szög (z) = (δ) − L | e = = (z) − (Z) | Végleges irányszög δ | Végleges tájékozási szög z = δ − L | v = z − Z | t v v |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | Kisberek | 3,1 | 233 27 49 | 233 30 03 | 0 2 14 | +4,8 | 233 30 05 | 0 2 16 | +4,0 | 49,60 |
| 2 | 202 | Békés | 3,7 | 351 31 32 | 351 33 26 | 0 2 14 | +4,8 | 351 33 21 | 0 2 9 | −3,0 | 33,30 |
| 3 | | Lesihegy | 4,0 | 92 47 24 | 92 49 37 | 0 2 13 | +3,8 | 92 49 38 | 0 2 14 | +2,0 | 16,00 |
| 4 | | 102/948 | 1,6 | 179 21 56 | 179 23 52 | 0 1 56 | −13,2 | 179 24 02 | 0 2 6 | −6,0 | 57,60 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | $(z) = \frac{[(z_i)]}{n} = \frac{37}{4} = 9,2$ | | | $z = \frac{[pz]}{[p]} = \frac{148,5}{12,4} = 12,0$ | | | |

### Külső irányok

| Irány száma | Az állás-pont megnevezése | Az irányzott pont megnevezése | Súly | Mért és tájékozott irányérték $J_t$ | Előzetes irányszög (δ) | | e = = (δ) − $J_t$ | Végleges irányszög δ | | v = δ − $J_t$ | t v v |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Kisberek | | 3,1 | 53 30 08 | 53 30 03 | | −5,0 | 53 30 05 | | −3 | 27,90 |
| 6 | Békés | 202 | 3,7 | 171 33 24 | 171 33 26 | | +2,0 | 171 33 21 | | −3 | 33,30 |
| 7 | Lesihegy | | 4,0 | 272 49 41 | 272 49 37 | | −4,0 | 272 49 38 | | −3 | 36,00 |
| | | | | | | | | | | | 253,70 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

## Redukciók

| | Δ' | $\Delta = \frac{\Delta'}{[D]}$ | | |
|---|---|---|---|---|
| [cos δ][cos δ] | + 0,429 | + 0,73 | a | + |
| [sin δ][sin δ] | + 0,003 | + 0,00 | b | + |
| [sin δ][cos δ] | − 0,039 | − 0,07 | c | − |
| [De][sin δ] | − 0,081 | − 0,14 | $e_{sin}$ | − |
| [De][cos δ] | + 0,904 | + 1,53 | $e_{cos}$ | − |

## Tájékozási állandó változása

$$dz = \frac{[\cos\delta]\,dy - [\sin\delta]\,dx + [D]e]}{[D]}$$

$$dz = \frac{(+0,652)(+0,802) - (-0,059)(+0,237) + 1,38}{0,59} = +3,25$$

(z) = 0 − 2 − 9,2

dz = + 3,2

z = 0 − 2 − 12,4

| Irány száma | a | b | c | | e | sin δ | | cos δ | | e sin δ | | e cos δ | | D | De | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | − | − | + | − | − | + | − | + | − | + | − | + | − | + | + | − |
| 1 | 2,3 | 4,2 | 3,1 | | +4,8 | 0,803 | | 0,595 | | 3,85 | − | 2,86 | − | 0,15 | 0,72 | − |
| 2 | 5,5 | 0,1 | | 0,8 | +4,8 | 0,147 | | | 0,989 | 0,70 | − | − | 4,75 | 0,18 | 0,86 | − |
| 3 | 0 | 5,2 | | 0,3 | +3,8 | | 0,999 | 0,049 | | − | 3,80 | 0,19 | − | 0,19 | 0,72 | − |
| 4 | 13,2 | 0 | | 0,1 | −13,2 | | 0,010 | 1,000 | | 0,13 | − | − | 13,20 | 0,07 | − | 0,92 |
| | | | | | | 0,950 | 1,009 | 1,644 | 0,989 | | | | | 0,59 | 2,30 | 0,92 |
| | | | | | | | −0,059 | 0,655 | | | | | | | +1,38 | |
| 5 | 2,3 | 4,2 | 3,1 | | −5,0 | 0,803 | | 0,595 | | − | 4,02 | − | 2,98 | | − | |
| 6 | 5,5 | 0,1 | | 0,8 | +2,0 | 0,147 | | | 0,989 | 0,29 | − | − | 1,98 | | | − |
| 7 | 0 | 5,2 | | 0,3 | −4,0 | | 0,999 | 0,049 | | 4,00 | − | − | 0,20 | | − | |
| [] | −28,8 | −19,0 | 6,2 | 2,3 | | | | | | 8,97 | 7,82 | 3,05 | 23,11 | | | |
| Δ | +0,7 | 0 | 0,1 | | | | | | | 0,14 | | | 1,53 | | | |
| [] | −28,1 | −19,0 | +4,0 | | | | | | | +1,29 | | +21,59 | | | | |
| | A | B | C | | | | | | | T sin | | − T cos | | | | |

## Egyensúlyi egyenletek megoldása

$m = AB - C^2 = (-28,1)(-19,0) - (4)^2 = +517,9$

$dy = \frac{CT\sin - BT\cos}{m} = \frac{(+4,0)(+1,29) - (-19,0)(+21,59)}{m} = +0,802$

$dx = \frac{CT\cos - AT\sin}{m} = \frac{(+4,0)(+21,59) - (-28,1)(+1,29)}{m} = +0,237$

$Q_y = \frac{-B}{m} = \frac{19,0}{m} = +0,036\ 6867$

$Q_x = \frac{-A}{m} = \frac{28,1}{m} = +0,054\ 2577$

$Q_{xy} = \frac{C}{m} = \frac{4,0}{m} = 0,007\ 7235$

## Középhibák számítása

Ellenőrzés:

$dy = Q_y T\cos + Q_{yx} T\sin = 0,802$

$dx = Q_{xy} T\cos + Q_x T\sin = +0,237$

$\mu_0 = \sqrt{\frac{[vv]}{f}} = \sqrt{\frac{241,1}{4}} = \pm 7,76''$

$M_y = \mu_0 \sqrt{0,048\, Q_y} = \pm 0,320$ dm

$M_x = \mu_0 \sqrt{0,048\, Q_x} = \pm 0,396$ dm

## A dδ irányszögváltozások és a v javítások számítása

| Irány száma | a dy vagy c dy | c dx vagy b dx | T vagy T' | −cos δ vagy sin δ | dδ = T/cos δ = T'/sin δ | e | −dz | v | vv | t | tvv | v sin δ | | v cos δ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | + | − | + | − |
| 1 | −1,84 | +0,74 | −1,10 | −0,595 | +1,85 | +4,8 | −3,25 | +3,40 | 11,56 | 3 | 34,68 | 2,73 | − | 2,02 | − |
| 2 | −4,41 | −0,19 | −4,60 | +0,989 | −4,65 | +4,8 | −3,25 | −3,10 | 9,61 | 4 | 38,44 | − | 0,46 | 3,07 | − |
| 3 | −0,24 | −1,23 | −1,47 | −0,999 | +1,47 | +3,8 | −3,25 | +2,02 | 4,08 | 4 | 16,32 | − | 2,02 | 0,10 | − |
| 4 | −10,59 | −0,02 | −10,61 | −1,000 | +10,61 | −13,2 | −3,25 | −5,84 | 34,10 | 2 | 68,20 | 0,06 | − | − | 5,84 |
| 5 | −1,84 | +0,74 | −1,10 | −0,595 | +1,85 | −5,0 | · | −3,15 | 9,92 | 3 | 29,76 | − | 2,53 | − | 1,87 |
| 6 | −4,41 | −0,19 | −4,60 | +0,989 | −4,65 | +2,0 | · | −2,65 | 7,02 | 4 | 28,08 | − | 0,39 | 2,62 | − |
| 7 | −0,24 | −1,23 | −1,47 | −0,999 | +1,47 | −4,0 | · | −2,53 | 6,40 | 4 | 25,60 | 2,53 | − | − | 0,12 |
| | | | | | | | | | | | 241,08 | 5,32 | 5,40 | 7,81 | 7,83 |

20. melléklet.

Riley-féle grafikus kiegyenlítés.

## A Nájay-féle grafikus kiegyenlitést az alábbiak szerint hajtjuk végre:

1./ A pont koordinátáit két jó metszéstadó háromszögből számitjuk ki. Az igy kiszámitott koordináták középértékét tekintjük a pont előzetes koordinátáinak.

2./ A pont előzetes koordinátáinak felhasználásával kiszámitjuk a kiegyenlitésbe bevont valamennyi irány előzetes irányszögét: $/\delta/$-t.

3./ A kiegyenlitésre szolgáló nyomtatvány üres lapoldalán egy tetszőleges pontból szögtranszportőrrel felrakjuk a mért irányok előzetes irányszögét és a $0^\circ$, $90^\circ$, $180^\circ$ és a $270^\circ$-os irányokat. Ez a pont a kiegyenlitendő pont előzetes koordinátáival jellemzett helye: /P/. A külső meghatározó pontokat nevükkel vagy számukkal megjelöljük, az egyes irányokat pedig vékony vonallal, a $0^\circ$-$180^\circ$ és a $90^\circ$-$270^\circ$-os irányokat: a koordináta rendszer tengelyeit vastagabb vonallal megrajzoljuk. A koordinátarendszer pozitiv Y tengelyét délre, a pozitiv X tengelyét keletre jelöljük meg, ezáltal a koordinátarendszert az országos koordinátarendszerhez képest az óramutató járásával ellentétes irányban $90^\circ$-kal forgatjuk el.

4./ Az óramutató járásával megegyező értelemben haladva egymásutáni sorrendben bevezetjük a nyomtatvány táblázatos részébe belső irányoknál az egyes mért irányértékeket: L-t, külső irányoknál pedig a mért és tájékozott irányértékeket: $J_t$-ket, Bevezetjük továbbá a számitott előzetes irányszögeket a $/\delta/$-kat. Azután a belső irányokra vonatkozólag képezzük az egyes előzetes tájékozási szögeket:

$$/z/ = /\delta/ - L$$

majd kiszámitjuk az előzetes tájékozási szögek sulyozott előzetes középértékét:

$$/Z/ = \frac{[t\ z]}{[t]}$$

A t suly alatt az irány hosszát értjük kilométeres egységben kifejezve. A sulyokat 0,1 kilométeres élességgel vesszük számitásba.

5./ Képezzük az egyes irányeltéréseket. Az irányeltérések a belső irányoknál:

$$e_i = /z_i/ - Z$$

külső irányoknál:

$$e_K = |\delta|_K - L_t$$

6./ Az e irányeltérésekből az egyes erők értékét

$$|p| = \frac{10\,e''}{2}$$

közelitő képlettel számitjuk. A nevezőben lévő 2 a $9''$ százezredrészének közelitő értéke. A belső irányoknál a tájékozási ismeretlen kiküszöbölése végett a /p/ erőket redukáljuk. Ennek érdekében kiszámitjuk a /p/ erők sulyozott középértékét és ezt levonjuk az egyes erőkből, igy a belső irányokra az első redukált erők

$$p_r^I = |p| - \frac{[|p|t]}{[t]}$$

alapján számithatók. Az egyes erőket a vázlaton az egyes irányok vonalán vastagitással és nyillal feltüntetjük, ha az erő pozitiv, akkor a pont előzetes helyétől a külső pont felé, ha pedig negativ, akkor az előzetes helytől a külső ponttal ellentétes irányban. Az egyes erőket az irány számával jelöljük meg.

7./ A nyomtatvány üres oldalán egy tetszőleges A ponttól kiindulva megrajzoljuk az erők vektorpoligonját. Az azonos, külső-, belső irányokra vonatkozólag célszerü az erőket összevonva felrakni. A vektorpoligon A kiinduló és a B végpontja megadja az első eredő erőt: $R_I$-t irány és nagyság szerint. Az $R_I$ értékét ugyanolyan léptékben mérjük le a rajzról, mint amilyen léptékben az egyes erőket felraktuk.

8./ A vektorpoligon AB záróoldalával azután párhuzamost huzunk a /P/ előzetes ponthelytől. A tuloldali ábra a $\cos^2\alpha$ értékeket tünteti fel. Az ábráról pauszpapirra másolatot készitünk és azt ugy helyezzük a /P/ pontra, hogy a $0^0$-os beosztás az eredő vonalára essék, majd az egyes erők irányának megfelelő $\cos^2\alpha$ értékeket leolvassuk és bevezetjük a táblázatba.

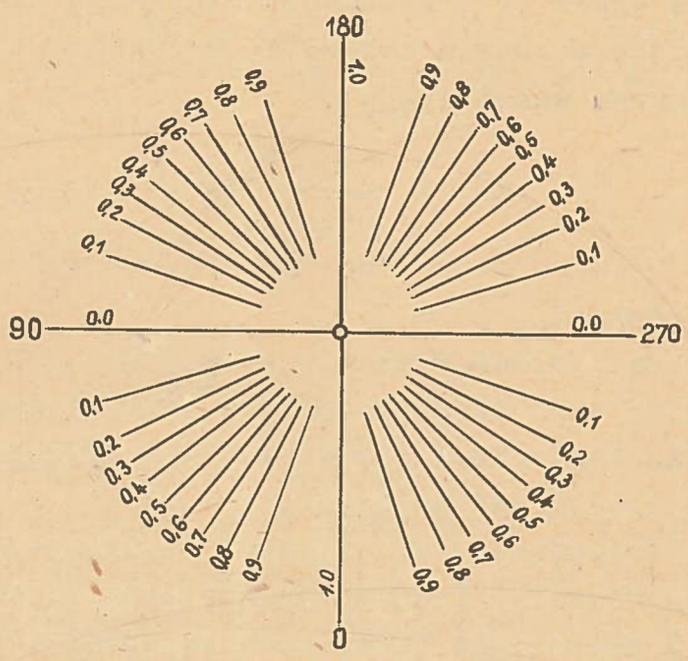
9./ Az egyes $\cos^2\alpha$ értékeket azután elosztjuk a megfelelő t értékkel és képezzük a

$$\left[\frac{\cos^2\alpha}{t}\right]$$

összeget. Ha az összeggel elosztjuk az $R_I$ lemért értékét, megkapjuk a pont első elmozdulásának nagyságát:

$$/x/ = \frac{R_I}{\left[\frac{\cos^2 \alpha}{t}\right]}$$

amit az eredő irányára felrakva, kapjuk a $/P/_1$ pont helyet.




10./ A $/P/_1$ ponthelyről merőlegeseket rajzolunk az egyes erők irányára, majd a rajzról a /P/ előzetes ponthelytől lemérjük az egyes erők irányába eső elmozdulás vetületeit, az /x/ cos /α/ értékeket. Ez pozitiv, ha a vetület iránya az előzetes ponthelytől a külső pont felé mutat, negativ, ha a vetület iránya ezzel ellentétes. Ha elosztjuk az egyes /x/ cos /α/-kat a megfelelő t-vel és az igy kapott értékeket levonjuk a $p_r^I$ erőkből, kapjuk azokat a /p/' erőket, amelyek a $/P/_1$ pontban működnek:

$$/p/' = p_r^I - \frac{/x/\cos/\alpha/}{t}$$

11./ A /p/' erőket a belső irányokra vonatkozólag éppen ugy redukáljuk, amint azt a 6./ pontban elmondtuk. Igy hozzájutunk a $/P/_1$ pontban működő második redukált erőrendszerhez:

$$p_r^{II} = /p/' - \frac{[/p/'t]}{[t]}$$

12./ A második redukált erőkkel A pontból ismét megrajzoljuk a vektorpoligont, amelynek végpontja most B' pontba kerül. Az A-B' záróoldal megadja a második eredőt, $R_{II}$-t. Az $R_{II}$ irányával párhuzamosat húzunk a pont /P/ előzetes helyén át, valamint a $/P/_1$ pontból is.

13./ A $\cos^2\alpha$ transzportért ismét ráhelyezzük a /P/ előzetes ponthelyre ugy, hogy a 0°-os beosztás az $R_{II}$ vonalára essék, majd leolvassuk az egyes erők irányának megfelelő $\cos^2/\alpha/'$ értékeket. Azután elosztjuk az egyes $\cos^2/\alpha/'$ értékeket a megfelelő t-vel és ezeket összegezve számitjuk a

$$/x/' = \frac{R_{II}}{\left[\frac{\cos^2/\alpha/'}{t}\right]}$$

második elmozdulást.

14./ Az /x/' értéket azután a $/P/_1$ helytől a második eredő irányába rakjuk fel. Ez a ponthely a pont kiegyenlitett helye. A rajzról azután lemérjük a koordináta tengelyekkel párhuzamosan a dy és dx koordináta változásokat.

15./ Ellenőrzésképpen, valamint az irányszögek változásának, továbbá az egységsulyu irányközéphiba számitásának érdekében a kiegyenlitett P ponthelyet levetitjük az egyes erők irányára és lemérjük az x $\cos\alpha$ értékeket, majd ezeket osztjuk a megfelelő t értékkel és számitjuk a

$$/p/'' = p_r^I - \frac{x\cos\alpha}{t}$$

erőket. Ezekből a belső irányokra vonatkozólag számitjuk a harmadik redukált erőket:

$$p = p_r^{III} = /p/'' - \frac{[/p/''t]}{[t]}$$

Ezek azok az erők, amelyek most már a kiegyenlitett P ponton működnek, amelyeknek egyensulyban kell lenniök. Ha megrajzoljuk az A pontból a p erők vektorpoligonját és a vektorpoligon B'' végpontja 5 mm-re megközeliti az A kezdőpontot, akkor az erőrendszert egyensulyban lévőnek, a ponthelyet pedig a pont kiegyenlitett helyének tekinthetjük.

16./ Számitjuk az irányjavitásokat a

$$v = \frac{2^{-p}}{16}$$

egyenletből, majd a tájékozási ismeretlen változását:

$$dz = \left( \frac{[/p/\ t]}{[t]} + \frac{[/p''/\ t]}{[t]} \right) \frac{2}{10}$$

A képletek számlálójában lévő 2 a $\rho''$ százszred részének közelitő értéke. Továbbá kiszámitjuk az irányszögek változását:

$$d\delta = v - e'' + dz$$

és végül az irányjavitások sulyozott négyzeteit és azok összegét a

$$[tvv]$$

értéket.

17./ Végül számitjuk az egységsulyu iránymérés középhibáját,

$$\mu_\delta = \sqrt{\frac{[tvv]}{f}}$$

ahol f a fölös mérések számát jelenti.

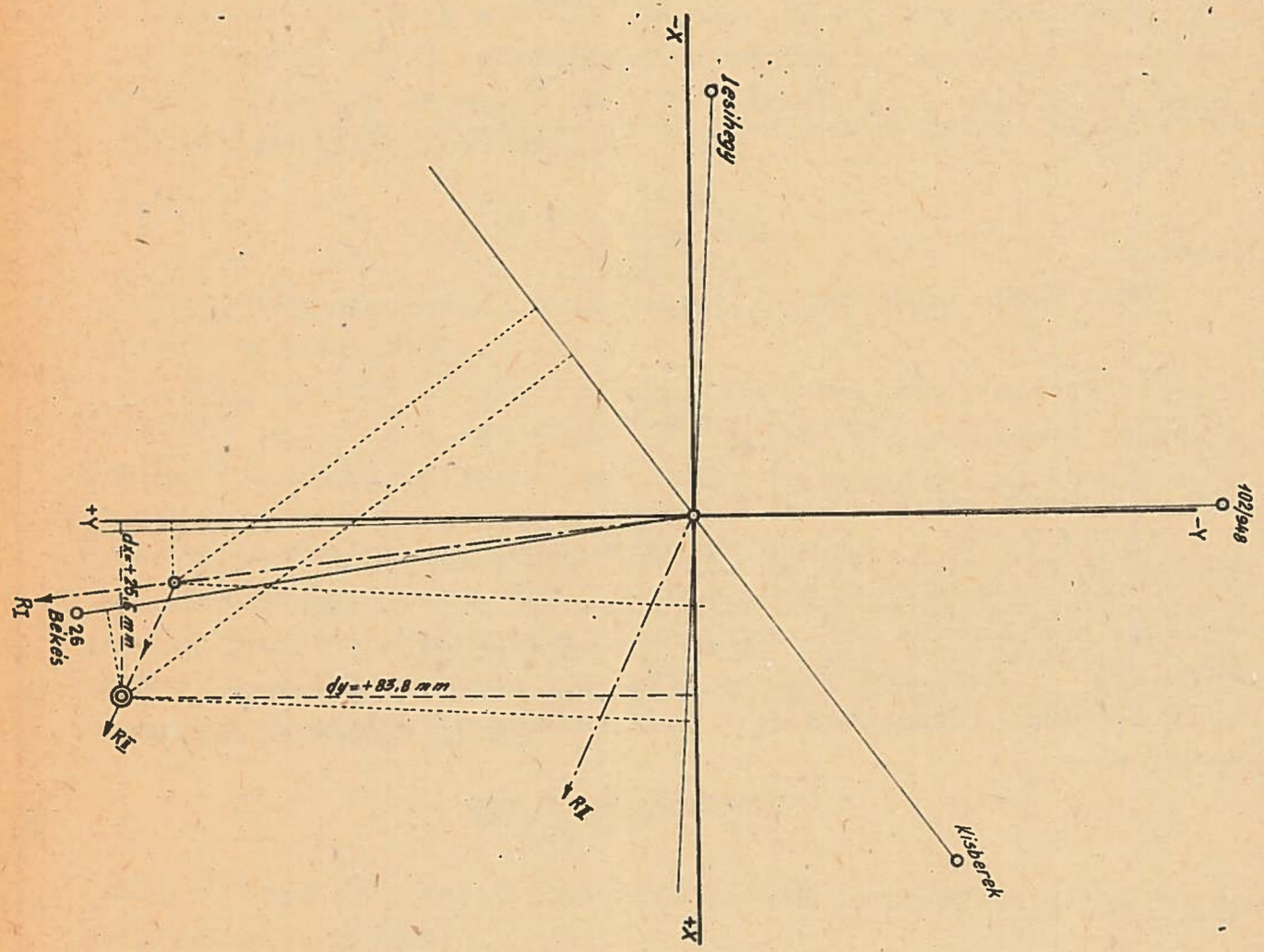
18./ A dy és dx koordináta változásokat hozzáadva az /y/ és /x/ előzetes koordinátákhoz, kapjuk a végleges koordinátákat. A végleges koordináták felhasználásával kiszámitjuk a végleges irányszögeket, $\delta$-kat, amelyek az előzetes irányszögektől a 16./ pontban leirt módon számitott $d\delta$ irányváltozások értékével térhetnek csupán el.

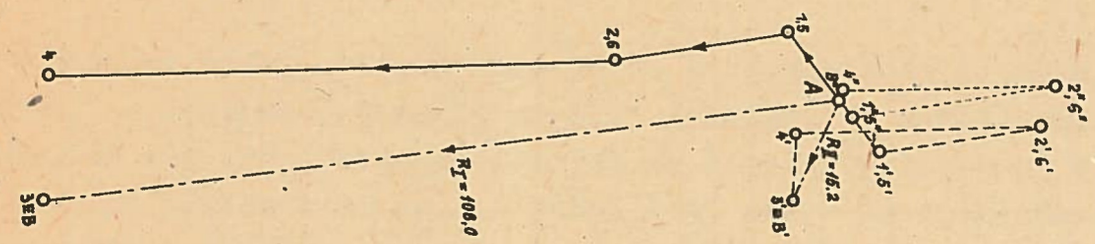
## 202 számu pont

Előzetes koordináták: (y) = +66 536, 31 (X) = − 17 740 , 39

Változások Δy = + 0,08 ΔX = + 0,02

Végleges koordináták y = +66 536, 39 x = − 17 740, 37



## Belső irányok

| Irány száma | Az állás-pont megnevezése | Az irányzott pont | Súly | Mért irányérték L | Előzetes irány-szög (δ) | Előzetes tájékozási szög (z)=(δ)-L | Irányelltérés e=(z)-(Z) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | Kisberek | 3 | 233 27 49 | 233 30 03 | 0 2 14 | +3,1 |
| 2 | 202 | Békés | 4 | 351 31 12 | 351 33 26 | 0 2 14 | +3,1 |
| 3 | | Lesihegy | 4 | 92 47 24 | 92 49 37 | 0 2 13 | +2,1 |
| 4 | | 102/948 | 2 | 179 21 56 | 179 23 52 | 0 1 56 | −14,9 |
| | | | | | | $\frac{[nz]}{[p]}$ = 10,9 | |

## Külső irányok

| Irány száma | Az állás-pont megnevezése | Az irányzott pont | Súly | Mért és tájékozott irány $J_t$ | Előzetes irány szög (δ) | | Irányelltérés e=(δ)−$J_t$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Kisberek | | 3 | 53 30 08 | 53 30 03 | | −5 |
| 6 | Békés | 202 | 4 | 171 33 24 | 171 33 26 | | +2 |
| 7 | Lesihegy | | 4 | 272 49 41 | 272 49 37 | | −4 |

| Irány száma | Távolság $t_{km}$ | Irányelltérés e" | $(r)'t$ | $(r)=\frac{10e}{2}$ | $r_T^I=(r)-\frac{[(r)t]}{[t]}$ | $\cos^2(\alpha)$ | $\frac{\cos^2(\alpha)}{t}$ | $(x)\cos(\alpha)$ | $\frac{(x)\cos(\alpha)}{t}$ | $(r)'t$ | $(r)'=r'_T-\frac{(x)\cos(\alpha)}{t}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Belső irányok** | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3,1 | +3,1 | +48,0 | +15.5 | +13,3 | 0,3 | 0,10 | −38,2 | −12,3 | +79,4 | +25,6 |
| 2 | 3,7 | +3,1 | +57,3 | +15,5 | +13,3 | 1,0 | 0,27 | +76,6 | +20,7 | −27,4 | −7,4 |
| 3 | 4,0 | +2,1 | +42,0 | +10,5 | +8,3 | 0,1 | 0,02 | −13,0 | −3,2 | +46,0 | +11,5 |
| 4 | 1,6 | −14,9 | −119,2 | −74,5 | −76.7 | 1,0 | 0,63 | −76,3 | −47,7 | −46,4 | −29,0 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| [t]= 12,4 | | [(p)t] = +28,1 | | | | | | | [(r)'t] =+51,6 | | |
| | | $\frac{[(p)t]}{[t]}$ = +2,2 | | | | | | | $\frac{[(r)'t]}{[t]}$ =+4,0 | | |
| **Külső irányok** | | | | | | | | | | | |
| 5 | 3,1 | −5,0 | | −25,0 | −25,0 | 0,3 | 0,10 | −38,2 | −12,3 | | −12,7 |
| 6 | 3,7 | +2,0 | | +10,0 | +10,0 | 1,0 | 0,27 | +76,6 | +20,7 | | −10,7 |
| 7 | 4.0 | −4,0 | | −20,0 | −20,0 | 0,1 | 0,02 | −13,0 | −3,2 | | −16,8 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | $\left[\frac{\cos^2(\alpha)}{t}\right]$ = 1,41 | | | | | (x) = $\frac{R_I}{\left[\frac{\cos^2(\alpha)}{t}\right]}$ = 76,6 | | |
| | | | | $R_I$ = 108,0 | | | | | | | |

| Irány száma | $r_T^{II}=(r)'-\frac{[(r)'t]}{[t]}$ | $\cos^2(\alpha)'$ | $\frac{\cos^2(\alpha)'}{t}$ | $x\cos\alpha$ | $\frac{x\cos\alpha}{t}$ | $(r)''t$ | $(r)''=r_T^I-\frac{x\cos\alpha}{t}$ | $r=r_T^{II}$ $=(r)'-\frac{[(p)'t]}{[t]}$ | $v=\frac{2r}{10}$ | $dz=\frac{[(r)t]}{[t]}+\frac{[(p)'t]}{[t]}\frac{l'}{2}$ | $\Delta\delta=v-e+dz$ | $t\,v\,v$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | +21,6 | 0,2 | 0,07 | −29,5 | −9,5 | +70,7 | +22,8 | +18,4 | +3,7 | +1,3 | +1,9 | 41,07 |
| 2 | −11,4 | 0,3 | 0,08 | +86,6 | +23,4 | −37,4 | −10,1 | −14,5 | −2,9 | +1,3 | −4,7 | 33,64 |
| 3 | + 7,5 | 0,8 | 0,20 | −30,0 | −7,5 | +63,2 | +15,8 | +11,4 | +2,3 | +1,3 | +1,5 | 21,16 |
| 4 | −33,0 | 0,2 | 0,13 | −84,2 | −52,6 | −38,6 | −24,1 | −28,5 | −5,7 | +1,3 | +10,5 | 64,98 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | [(p)"t] = | +57,9 | | | | | | |
| | | | | | $\frac{[(r)''t]}{[t]}$ = | + 4,4 | | | | | | |
| 5 | −12,7 | 0,2 | 0,07 | −29,5 | −9,5 | | −15,5 | −15,5 | −3,1 | | +1,9 | 28,83 |
| 6 | −10,7 | 0,3 | 0,08 | +86,6 | −23,4 | | −13,4 | −13,4 | −2,7 | | − 4,7 | 29,16 |
| 7 | −16,8 | 0,8 | 0,20 | −30,0 | − 7.5 | | −12,5 | −12,5 | −2,5 | | + 1,5 | 25,00 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | $\left[\frac{\cos^2(\alpha)'}{t}\right]$ = 0,83 | | | | | (x)' = $\frac{R_{II}}{\left[\frac{\cos^2(\alpha)'}{t}\right]}$ = 18,3 | | | |
| | | | | $R_{II}$ = 15,2 | | | | | | | | |

$[t\,v\,v]$ = 243,84

$\mu_0=\sqrt{\frac{[t\,v\,v]}{f}}$ = 7.8"

21. melléklet

Zelcsényi-féle

Grafikus pontelhelyezés

**A grafikus pontelhelyezés módszerével valamely háromszögelési pont koordinátáit a következő módon állapithatjuk meg:**

1./ Kiszámitjuk a pont előzetes koordinátáit.

2./ A grafikus pontelhelyezésre szolgáló nyomtatványra bejegyezzük a pont számát, valamint vázlatot készitünk a pont meghatározásáról. A ponton mért belső irányokat 1-gyel kezdve megszámozzuk, majd a számozást a kivülről mért irányokkal folytatjuk.

3./ Bejegyezzük a nyomtatványba az irányok sorszámának megfelelő sorrendben belső irányoknál a mérési eredményeket, az L-ket, külső irányoknál a mért és tájékozott irányértékeket, $I_K$-kat. A belülről mért iránysorozatot azután a külső pontokról mért és tájékozott irányértékek felhasználásával tájékozzuk, azaz kiszámitjuk az egyes előzetes tájékozási szögeket.

$$/z/ = I_K - L \qquad /1/$$

majd ezekből az előzetes középtájékozási szöget:

$$/Z/ = \frac{/z/}{n} \qquad /2/$$

ahol n az irányok számát jelenti, végül a belső mért és tájékozott irányértékeket

$$I_B = L + /Z/ \qquad /3/$$

4./ A nyomtatvány milliméteres osztásu részét centiméterenként a koordináta rendszer tengelyeivel párhuzamosan ugy számozzuk meg, hogy az előzetes koordináták a milliméteres osztásu mező középrészére kerüljenek.

5./ Számitjuk az egyes irányoknak a milliméteres osztásu mező egyes vonalaival képezett metszéspontjainak koordinátáit. Jelöljük valamely A ismert pont koordinátáit $Y_A$, $X_A$-val, a milliméteres mező egyik szélső, egész centiméterrel jelzett, Y tengellyel párhuzamos vonalának koordinátáját $X_{m1}$-vel, továbbá a meghatározandó pontról az A pontra mért belső tájékozott irányt $\delta_B$-vel, akkor az iránynak az emlitett vonallal való metszéspontja koordinátái:

$$M_1 \begin{cases} Y_{m1} = Y_A + /X_{m1} - X_A/ \operatorname{tg}\delta_B \\ X_{m1} = \text{a választott egyik vonal koordinátája.} \end{cases} \qquad /4/$$

Kiválasztva a milliméteres mező egy másik, Y tengely irányu vonalát, $X_{m2}$-t, könnyen számithatjuk ezzel a vonallal képezett metszéspont koordinátáit is:

$$M_2 \begin{cases} X_{m2} = Y_A + /X_{m2} - X_A/ \operatorname{tg}\delta_B \\ X_{m2} = \text{a választott másik vonal koordinátája.} \end{cases} \quad /5/$$

Az $M_1$ , $M_2$ pontok összekötése megadja az A pontra belülről mért irány vonalát a meghatározandó pont közelében.

Hasonlóképen szerkeszthetjük meg az összes többi belső és az összes külső irányok vonalát.

A belső irányokat szaggatva rajzoljuk és a vonalra a külső pont felé tesszük a nyilat, a külső irányokat pedig folytonos vonallal ábrázoljuk és a külső pontról a meghatározandó pont felé tesszük a nyilat. Az egyes irányok mellé odairjuk a külső, ismert pont számát és az irány hosszát. Az igy megrajzolt vonalak adják a pont hibaábráját.

6./ A pont hibaábrájából kiválasztjuk annak a három iránynak a vonalát, amelyek a pont meghatározását tekintve a legkedvezőtlenebbek. /Igy a 209.sz. pontnál a Lesihegyre menő belső, a 203. pontra menő belső és a 202. pontról jövő külső irányt tekintettük kedvezőtlen irányoknak./ A legkedvezőtlenebb irányokhoz képest a pont előzetes /E/ helyét ugy választjuk ki, hogy az előzetes ponthelynek az egyes kedvezőtlen irányoktól való távolsága szorozva az irány hosszával mindegyik irányra vonatkozólag megközelitőleg egyenlő legyen, azaz a két-két szomszédos és egymást metsző kedvezőtlen irány által bezárt szöget az irányok hosszával forditett arányban felosztva, az osztóvonalak metszéspontja megadja az előzetes ponthelyet. A pont előzetes helyét azonban nem kell szerkesztéssel megállapitani, elegendő becsléssel kiválasztani.

7./ Az előzetes lineáris eltérések /E/ mérése. Az előzetes /E/ ponthelyről az egyes irányok távolságát a hibaábráról milliméteres egységben léptékkel lemérjük. Az /E/ előzetes lineáris eltérés pozitiv előjelü akkor, ha az előzetes ponthelytől a külső pont felé nézve az irány a ponttól jobbra esik, ellenkező esetben negativ.

8./ A tájékozási ismeretlen megközelitő értékének /dz/-nek meghatározása. Valamely külső pontról a tájékozott irány és az előzetes ponthelyhez huzott irány közötti szög az irányeltérés, ha ezt az irányeltérést másodperoben kifejezve /e"/-vel, a lineáris eltérést

/E/-vel, az irány hosszát t-vel jelöljük, akkor az irányeltérés és a lineáris eltérés között az összefüggést

$$/e''/ = \frac{/E/\rho}{t} \qquad /6/$$

egyenlet fejezi ki, amelyben $\rho$ jelenti az analitikus szögegységet másodpercben: $\rho'' = 206\,264{,}8''$.

Ha az egyenletbe /E/-t milliméterben, t-t kilométerben vezetjük be és $\rho$ értéke helyett $\rho = 2$-t helyettesitünk, akkor az irányeltérés közelitő értéke

$$e'' = \frac{/E/\ mm}{10.\frac{t}{2}\ km} \qquad /7/$$

illetve megforditva

$$/E/\ mm = 10.e''\ \frac{t}{2}\ km \qquad /8/$$

Képezve az előzetes lineáris eltérések összegét és az összeget osztva a /7/ egyenletnek megfelelően az irányhosszak fél összegével, megkapjuk a tájékozási ismeretlen megközelitő értékét:

$$/dz/ = \frac{\left[\ /E/\ \right]}{10\left[\frac{t}{2}\right]}$$

9./ A /dz/ ismerete után a /8/ egyenlet értelmében kiszámitjuk a <u>belső</u> irányokra vonatkozólag az előzetes lineáris eltérés változását

$$\Delta E mm = 10.dz\left(\frac{t}{2}\ km\right) \qquad /10/$$

Az egyes belső irányokat $\Delta E$ értékkel kell párhuzamosan eltolni, hogy a /dz/ tájékozási ismeretlen hatását kiküszöböljük. Ha <u>$\Delta E$ pozitiv</u>, akkor az előzetes pontheltől a külső pontra nézve az irány előzetes, szaggatottan megrajzolt vonalától <u>balra kell</u> az irányt $\Delta E$ milliméterrel párhuzamosan megrajzolni. Az igy /dz/ hatásával megjavitott belső irányokat véglegeseknek tekintjük és folytatólagos vonallal rajzoljuk meg.

10./ Ezek után a hibaábrából kiválasztjuk annak a három iránynak a vonalát, amelyek a pont meghatározása szempontjából a <u>legkedvezőtlenebbek</u>. Ezekhez az irányokhoz képest azután a pont <u>végleges helyét</u> szerkesztéssel állapitjuk meg. A pont végleges helyének azt a helyet tekintjük, amelynél a három kedvezőtlen irányra vonatkozó irányeltérések egymással egyenlőek és a többi irányok között sincs

olyan, amelyiknek irányeltérése azt az értéket meghaladná. Ha valamelyik iránynál mégis nagyobb eltérés mutatkoznék, akkor ez azt jelenti, hogy nem a legkedvezőtlenebb három irányt választottuk ki. Ilyenkor ez utóbbi irányt kell az előbbiek valamelyike helyett legkedvezőtlenebbnek tekinteni.

A pont végleges helyét úgy szerkesztjük meg, hogy a két szomszédos és egymást metsző legkedvezőtlenebb irány által bezárt szög szögfelezőjére merőlegesen a két irány között kikeressük egy léptékkel azt a távolságot, amely egyenlő a két szomszédos irány távolságának összegével, majd pedig lemérjük és a rajzon megjelöljük az irányok távolságát. Ezt a pontot azután a két irány metszéspontjával összekötjük. Hasonlóan járunk el a másik és harmadik szögnél is és így ezek a szögek a két szomszédos irány hossza arányában felosztó vonalak kimetszik a pont végleges helyét.

11./ A pont végleges helyétől lemérjük milliméteres egységben a végleges lineáris távolságokat: E-ket, majd pedig kiszámítjuk a végleges irányeltéréseket

$$e = \frac{E}{10.\frac{1}{2}}$$

Ezeknek az irányeltéréseknek a kedvezőtlen irányokra vonatkozólag egyenlőknek kell lenniök és egyetlen egy irányeltérés sem lehet ezeknél nagyobb.

12./ A végleges ponthely koordinátáit a hibaábrából leolvashatjuk.

A 209. pontra, valamint a 212. pontra vonatkozó mintákon a legkedvezőtlenebb irányokat vonalkázással jelöltük. A 212.sz. pont egy tiszta hátrametszés esetét tünteti fel.

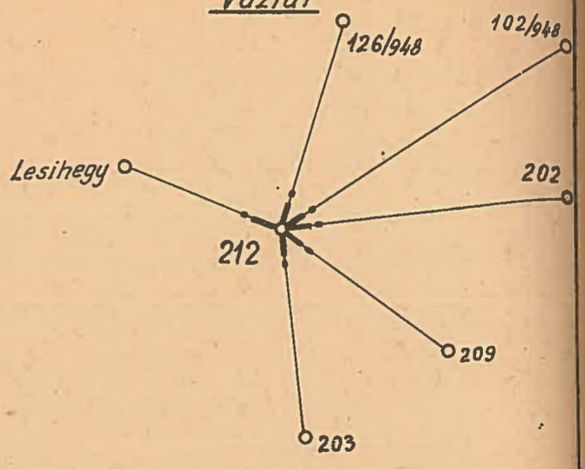
## 212 számu pont

Előzetes koord: (y) = +69 483, 20 (X) = −17 490, 78

Változások: dy = + 0, 01 dx = + 0, 01

Végleges koord: y = +69 483, 21 x = −17 490, 77

Vázlat




A tájékozott irányértékek, az E lineáris eltérések és az e" irányeltérések képzése

Belső irányok

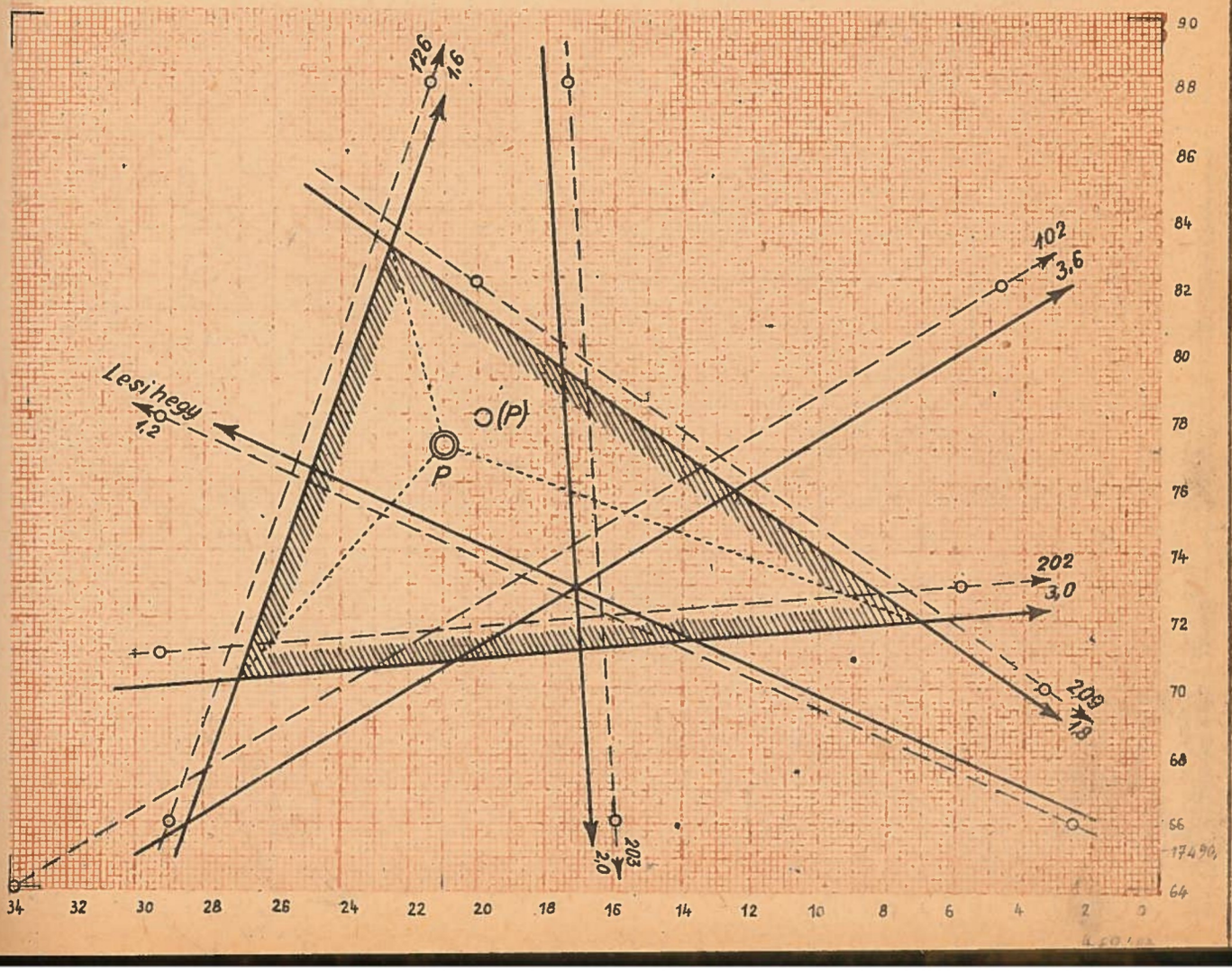
| Az irány száma | Az állás-pont megnevezése | Az irányzott pont megnevezése | Mért irány-érték L | Előzetes tájé-kozási szög (z) = $J_K$ − L | Belső tájékozott irányérték $J_B$ = L + (z) | Külső tájékozott irányérték $J_K$ | Távolság fele $\frac{t}{2}$ km | Előzetes lineáris eltérés (E) mm | ΔE = 10 dz $\frac{t}{2}$ | Végleges lineáris eltérés E mm | Végleges irányeltérés $e'' = \frac{E}{10 \cdot \frac{t}{2}}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | Lesihegy | 113 50 57 | 0 3 16 | 113 54 13 * | | 0,6 | −38 | −3,8 | −23 | −3,8 |
| 2 | | 126/948 | 198 59 28 | | 199 2 44 | | 0,8 | −48 | −5,1 | −36 | −4,5 |
| 3 | 212 | 102/948 | 238 13 20 | | 238 16 36 | | 1,8 | +46 | −11,5 | +56 | +3,1 |
| 4 | | 202 | 265 6 11 | 0 3 16 | 265 9 27 * | | 1,5 | +62 | −9,6 | +65 | +4,3 |
| 5 | | 209 | 307 43 11 | | 307 46 27 | | 0,9 | −32 | −5,8 | −38 | −4,3 |
| 6 | | 203 | 356 9 18. | 0 3 16 | 356 12 34 * | | 1,0 | −32 | −6,4 | −36 | −3,6 |
| | | : | | | | | | | | | |
| | * - gal jelzett belső tájékozott irányértékeket a | | | | | | | | | | |
| | háromszögelésből számítottuk | | | | | | | | | | |
| | | | (z_K) | 0 3 16 | | | $[\frac{t}{2}]$ = 6,6 | [(E)] = −42 | | [E] = −12 | |
| | | | | | | | $dz = \frac{[(E)]}{[\frac{t}{2}] \cdot 10}$ = −0,64 | | | −0,2 | |

Külső irányok

| Az irány száma | Az állás-pont megnevezése | Az irányzott pont megnevezése | Mért és tájé-kozott irányérték $J_K$ | | | | Távolság fele $\frac{t}{2}$ km | | | Végleges lineáris eltérés E mm | Végleges irányeltérés $e'' = \frac{E}{10 \cdot \frac{t}{2}}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Metszéspontok koordinátainak számítása

| A az ismert pont | $Y_A$ | $X_A$ | $\delta$ | tg $\delta$ | A metszéspontok koordinátai $y_m$ | $x_m$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lesihegy | +70 486,58 | -17 935,45 | 113 54 13 | -2,256 2446 | +69 483,025<br>295 | -17 490,66<br>78 |
| 126/948 | +68 957,84 | -19 012,75 | 199 2 44 | +0,345 2172 | 292<br>216 | 66<br>88 |
| 102/948 | +66 552,73 | -19 302,27 | 238 16 36 | +1,617 6639 | 047<br>338 | 82<br>64 |
| 202 | +66 536,39 | -17 740,37 | 265 9 27 | +11,803 6735 | 295<br>059 | 71<br>73 |
| 209 | +68 077,59 | -16 401,54 | 307 46 27 | -1,290 3931 | 034<br>202 | 70<br>83 |
| 203 | +69 363,97 | -15 691,66 | 356 12 34 | -0,066 2543 | 161<br>176 | 66<br>88 |



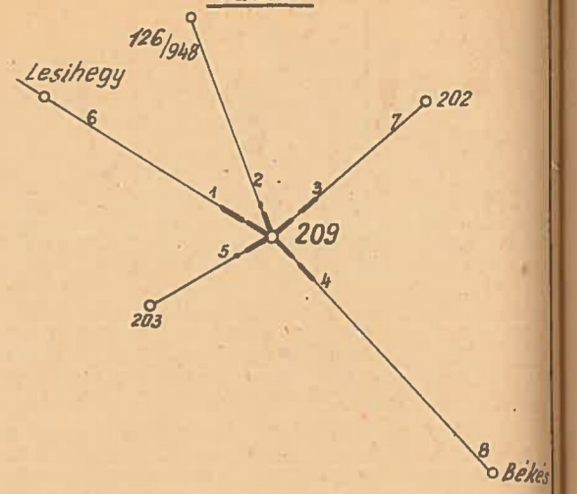
## 209. számu pont

Előzetes koord: (y)= +68 077, 58 (x)= − 16 401, 54

Változások: dy= + 0,00 dx= − 0,01

Végleges koord: y =+68 077, 58 X= − 16 401,55

## Vázlat




## A tájékozott irányértékek, az E lineáris eltérések és az e irányeltérések képzése.

### Belső irányok

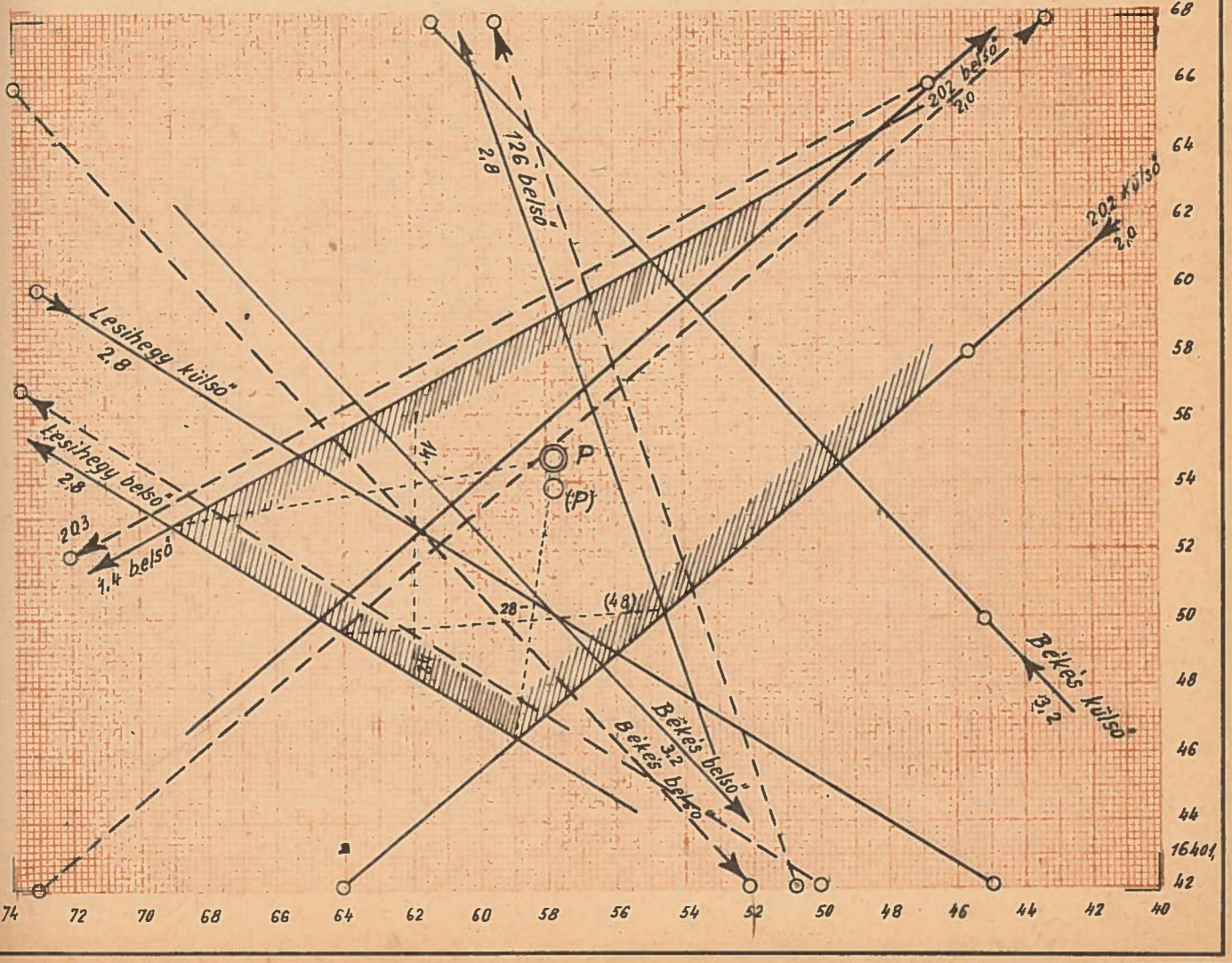
| Az irány száma | Az állás-pont megnevezése | Az irányzott pont megnevezése | Mért irány-érték L | Előzetes tájé-kozási szög (z)= $\gamma_K - L$ | Belső tájékozott irányérték $\gamma_B = L + (Z_K)$ | Külső tájékozott irányérték $\gamma_K$ | Távolság fele $\frac{t}{2}$ Km | Előzetes lineáris eltérés (E) mm | $\Delta E = 10 d x \frac{t}{2}$ | Végleges lineáris eltérés E mm | Végleges irányeltérés $e'' = \frac{E}{10 \cdot \frac{t}{2}}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | Lesih. | 122 27 42 | 0 1 32 | 122 29 16 | 29 − 14 | 1,4 | −60 | +11,0 | −78 | −5,6 |
| 2 | | 126/948 | 161 20 38 | | 161 22 12 | | 1,4 | +30 | +11,0 | +16 | +1,1 |
| 3 | 209 | 202 | 228 59 36 | 0 1 28 | 229 1 10 | 1-04 | 1,0 | −10 | +7,9 | −10 | −1,0 |
| 4 | | Békés | 317 48 40 | 0 1 41 | 317 50 14 | 50-21 | 1,6 | +38 | +12,6 | +32 | +2,0 |
| 5 | | 203 | 61 4 49 | | 61 6 23 | | 0,7 | +50 | +5,5 | +38 | +5,4 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | $\left[\frac{t}{2}\right]$= 6,1 | [(E)]=+48 | | [E]= −2 | |
| | | | $(Z_K) = \frac{[z]}{n}$ = 0 1 34 | | | | $dz = \frac{[(E)]}{10\left[\frac{t}{2}\right]}$ =+0,787 | | | $\frac{[E]}{10\left[\frac{t}{2}\right]}$ = 0 | |

### Külső irányok

| Az irány száma | Az állás-pont megnevezése | Az irányzott pont megnevezése | Mért és tájéko-zott irányérték $\gamma_K$ | | | | Távolság $\frac{t}{2}$ km | | | Végleges lineáris eltérés E mm | Végleges irányeltérés $e'' = \frac{E}{10 \cdot \frac{t}{2}}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Lesih | | 302 29 14 | | | | 1,4 | | | −38 | −2,7 |
| 7 | 202 | 209 | 49 1 04 | | | | 1,0 | | | +54 | +5,4 |
| 8 | Békés | | 137 50 21 | | | | 1,6 | | | −62 | −3,9 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Metszéspontok koordinátáinak számítása

| A az ismert pont | $Y_A$ | $X_A$ | $\delta$ | $\lg \delta$ | A metszéspontok koordinátái $Y_M$ | $X_M$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lesihegy b | +70 486, 58 | −17 935, 45 | 122 29 16 | − 1, 570 4247 | +68 077, 501 737 | −16401, 420 570 |
| Lesihegy k | | | 302 29 14 | − 1, 570 4583 | 450 732 | 42 60 |
| 126/948 b | +68 957, 84 | − 19 012, 75 | 161 22 12 | − 0, 337 1202 | 508 596 | 42 68 |
| 202 b | +66 536, 39 | − 17 740, 37 | 229 1 10 | + 1, 151 1572 | 732 433 | 42 68 |
| 202 k | | | 49 1 04 | + 1, 151 0897 | 642 457 | 42 58 |
| Békés b | +65 996, 46 | − 14 103, 33 | 317 50 14 | − 0. 905 5615 | 522 739 | 42 66 |
| Békés k | | | 137 50 21 | − 0, 905 4998 | 452 615 | 50 68 |
| 203 b | +69 363, 97 | − 15 691, 66 | 61 6 23 | + 1. 811 9745 | 468 722 | 66 52 |



**22. melléklet**

## Gauss-féle kétpontos koordinátakiegyenlitése

**A Gauss-féle kétpontos koordinátakiegyenlitést az alábbiak szerint végezzük:**

1./ Mind a két kiegyenlitendő pont koordinátáit jó metszést adó két-két háromszögekből kiszámitjuk. A két-két háromszögből kiszámitott koordináták középértékét tekintjük a pontok előzetes koordinátáinak. /A 203 és 204 sz. pontok előzetes koordinátáinak számitását a 16. melléklet tartalmazza/.

2./ A kiegyenlitésre szolgáló nyomtatványon előirjuk a kiegyenlitendő pontok számát, továbbá előzetes koordinátáikat. A kiegyenlitéshez felhasznált irányokról vázlatot készitünk. Az egyik kiegyenlitendő pontról /$P_1$ pontról/ mért belső irányokat a vázlaton 1-gyel kezdve megszámozzuk, majd a számozást folytatva a másik kiegyenlitendő pontról /$P_2$ pontról/ mért belső irányokat, végül pedig a kivülről mért, külső irányokat számozzuk meg. A vázlaton mindkét kiegyenlitendő pontnál vastagabb vonaldarabbal feltüntetjük a koordináta-tengelyek irányát, valamint római számmal megjelöljük a tengelyirányu egyes ismeretleneket is. Igy a $P_1$ pontra vonatkozó ismeretlen koordináta változást I és II-vel, a $P_2$ pontra vonatkozókat III és IV-gyel jelöljük.

3./ A pontok előzetes koordinátáinak felhasználásával a kiegyenlitésbe bevont minden irányra kiszámitjuk a külső pontról a kiegyenlitendő pontra vonatkozó előzetes irányszögeket, a /$\delta$/-kat. Az irányszögek számitásával egyidejüleg számitjuk az a, b iránykoefficienseket is:

$$a = + \frac{\varrho'' \cos/\delta/}{t}$$

$$b = - \frac{\varrho'' \sin/\delta/}{t} \qquad /1/$$

4./ Az iránykoefficiensek előjelét szemléletted is ellenőrizni kell. Ha ugy tekintjük, hogy valamelyik külső ponton állunk, továbbá, ha a koordináta rendszer kezdőpontját a kiegyenlitendő pontba eltolva képzeljük és az irányt az óramutató járásával egyező értelemben kissé elforgatjuk, akkor az elforgatott irány a koordináta tengelyeket metszi. Ha az elforgatott irány az y tengely pozitiv félegyenesét metszi, akkor az a iránykoefficiens előjele pozitiv,

ha pedig az y tengely negativ félegyenesét metszi, akkor negativ. Hasonlóan, ha az elforgatott irány az x tengely pozitiv félegyenesét metszi, akkor b iránykoefficiens előjele pozitiv, ha pedig a negativ félegyenesét metszi, akkor negativ.

5./ A kiegyenlitésre szolgáló nyomtatvány első oldalára az irányok sorszámának megfelelő sorrendben a szögmérési jegyzőkönyvből bevezetjük külön csoportositva a $P_1$ pontról mért és külön a $P_2$ pontról mért L belső irányértékeket. Az egyes csoportok között legalább egy-egy sort üresen hagyunk. A belső irányok után vezetjük be az ismert pontokról a kiegyenlitendő pontokra mért és tájékozott irányértékeket: I-ket. Azután pedig bevezetjük a /δ/ előzetes irányszögeket, továbbá az egyes irányok sulyát: p-t. Suly alatt az egyes irányok hosszát értjük kilométeres egységben.

Mindkét kiegyenlitendő pontra külön-külön számitjuk az előzetes tájékozási szögeket:

$$/z/ = /\delta/ - L \qquad /2/$$

valamint az előzetes középtájékozási szögeket:

$$/Z/ = \frac{[p/z/]}{[p]} \qquad /3/$$

6./ Számitjuk azután a javitási egyenletek tiszta-tagját, $l$-t, amely belső irányokra vonatkozólag

$$l = /z/ - /Z/ \qquad /4/$$

Külső irányokra vonatkozólag pedig

$$l = /\delta/ - I \qquad /5/$$

7./ A kiegyenlitésre szolgáló nyomtatvány második oldalán táblázatosan irjuk elő a javitási egyenleteket, illetve a javitási egyenletek együtthatóit és tisztatagját.

Igy a $P_1$ pontról valamely K pontra mért belső irányra vonatkozó javitási egyenlet:

$$v_{1K} = a_{1K}^{I} + b_{1K}^{II} + l_{1K} - dz_1 \qquad /6/$$

a $P_2$ pontról valamely M pontra mért belső irányra vonatkozó javitási egyenlet:

$$v_{2M} = a_{2M}^{III} + b_{2M}^{IV} + l_{2M} - dz_2 \qquad /7/$$

valamely K ismert pontról a $P_1$ pontra mért külső irányra vonatkozó javitási egyenlet

$$v_{K1} = a_{1K}^{I} + b_{1K}^{II} + l_{K1} \qquad /8/$$

valamely M ismert pontról a $P_2$ pontra mért külső irányra vonatkozó javitási egyenlet:

$$v_{M2} = a_{2M}^{III} + b_{2M}^{IV} + l_{M2} \qquad /9/$$

a $P_1$ pontról a $P_2$ pontra mért közös irányra vonatkozó javitási egyenlet:

$$v_{1,2} = a_{1,2}^{I} + b_{1,2}^{II} - a_{1,2}^{III} - b_{1,2}^{IV} + l_{1,2} - dz_1 \qquad /10/$$

végül a $P_2$ pontról a $P_1$ pontra mért irány javitási egyenlete:

$$v_{2,1} = a_{1,2}^{I} + b_{1,2}^{II} - a_{1,2}^{III} - b_{1,2}^{IV} + l_{2,1} - dz_2 \qquad /11/$$

8./ Mindkét kiegyenlitendő pontnál a $dz_1$, illetve a $dz_2$ tájékozási ismeretlenek kiküszöbölésére felirjuk a Schreiber-féle összegegyenleteket:

$$[pa_1]\ I + [pb_1]\ II + [pa_2]\ III + [pb_2]\ IV = 0 \qquad /12/$$

amelyeknek sulya - $\frac{1}{[p]}$ értékkel egyenlő. /Az összegegyenlet $[pl]$ tagja zérus/.

9./ Számitjuk az ellenőrzésre szolgáló /-s/ tagokat, amelyek az egyes javitási egyenletek együtthatóinak és tisztatagjának összegét egyenletenként zérusra egészitik ki.

10./ A kiegyenlitésre szolgáló nyomtatvány 3. oldalán számitjuk a $pa_1a_1$, $pa_1b_1$, $pa_1a_2$ ... szorzatokat. A szorzásokat természetesen az s tagokra, valamint a Schreiber-féle összegegyenlet együtthatóira is kiterjesztjük. Ugyanitt összegezzük oszlopenként az előbbi szorzatokat, amelyek a normálegyenletek együtthatóit adják. A szorzatok, valamint az összegek helyességét az s tagok szorzatával, illetve összegével ellenőrizzük.

Képezzük tehát minden irányra vonatkozólag sorenként az alábbi összegeket:

$$\left.\begin{aligned} &pa_1a_1 + pa_1b_1 + pa_1a_2 + pa_1b_2 + pa_1l + pa_1s = 0 \\ &pa_1b_1 + pb_1b_1 + pb_1a_2 + pb_1b_2 + pb_1l + pb_1s = 0 \\ &\vdots \\ &pa_1l + pb_1l + pa_2l + pb_2l + pll + pls = 0 \end{aligned}\right\} \qquad /13/$$

végül teljesen hasonló módon ellenőrizzük az összegsort is, azaz számitjuk az alábbi összegeket:

$$[pa_1a_1]+[pa_1b_1]+[pa_1a_2]+[pa_1b_1]+[pa_1l]+[pa_1s] = 0$$
$$[pa_1b_1]+[pb_1b_1]+[pb_1a_2]+[pb_1b_2]+[pb_1l]+[pb_1s] = 0 \qquad /14/$$

11./ A nyomtatvány 4. oldala a normálegyenletek Rubin-Cholesky módszerrel való megoldására szolgál. A nyomtatvány minden egyes rovatának bal felső sarkába beirt szám a rovat sorszámát jelöli. A sorszámot követő egyenlőségjel után irt számjelek azt mutatják, hogy melyik sorszámu rovatban lévő mennyiségekkel milyen müveleteket kell elvégezni. Igy például a 60. rovat bal felső sarkában a következő jelzést láthatjuk:

$$60 = \frac{15 - 47.50}{57}$$

Ez azt jelenti, hogy a 15 rovatban lévő -18,0 mennyiségből le kell vonni a 47 és 50 rovatokban lévő +1,6944 és -18,5380 számok szorzatát, továbbá az eredményt az 57 rovatban lévő +22,7075 számmal kell elosztani. A végeredmény tehát, amit a 60. rovat alsó részébe irunk: +0,5906.

A normálegyenletek megoldásából ismeretesekké válnak a I, II, III és IV ismeretlenek, valamint ezek sulykoefficiensei, a $Q_I$, $Q_{II}$, $Q_{III}$ és $Q_{IV}$ mennyiségek, amelyek felhasználásával számithatók az ismeretlenek középhibái.

12./ Az ismeretleneket bevezetve a nyomtatvány 3. oldalára, számitjuk az egyes irányszögváltozásokat. Igy pld. az i-edik irányra az irányszögváltozás

$$d\delta_i = a_{i1}I + b_{i1}II + a_{i2}III + b_{i2}IV \qquad /15/$$

13./ A belső irányokra vonatkozólag számitjuk a

$$d\delta + l \qquad /16/$$

majd ezekből a sulyozott középértéket: a tájékozási ismeretlen $dz_1$ illetve a $dz_2$ változását

$$\frac{[p/d\delta+l/]}{[p]} \qquad /17/$$

14./ Számitjuk az egyes irányok javitását. A belső irányokra vonatkozólag:

$$v = /d\delta+l/ - \frac{[p/d\delta+l/]}{[p]} \qquad /18/$$

a külső irányokra vonatkozólag pedig:

$$v = d\delta + l \qquad /19/$$

majd a pvv szorzatokat és ezek összegét. Az igy számitott [pvv]négyzetösszegnek a számitási élesség határán belül egyezni kell a normálegyenletből a 84. rovatban eredményül kapott [pvv] értékkel.

15./ Az ismeretlenek kiszámitott értékeit ezután bevezetjük a nyomtatvány első oldalára és képezzük a végleges koordinátákat. A végleges koordináták felhasználásával számitjuk a végleges irányszögeket, amelyek az előzetes irányszögektől csupán a 12. pontban leirtak szerint számitott irányszögváltozásokkal térhetnek el.

16./ A végleges irányszögek felhasználásával számitjuk a belső irányokra vonatkozólag a végleges tájékozási szögeket:

$$z = \delta - L \qquad /20/$$

majd a végleges középtájékozási szöget

$$Z = \frac{[pz]}{[p]} \qquad /21/$$

továbbá az irányjavitásokat, belső irányokra vonatkozólag

$$v = z - Z \qquad /22/$$

külső irányokra vonatkozólag pedig

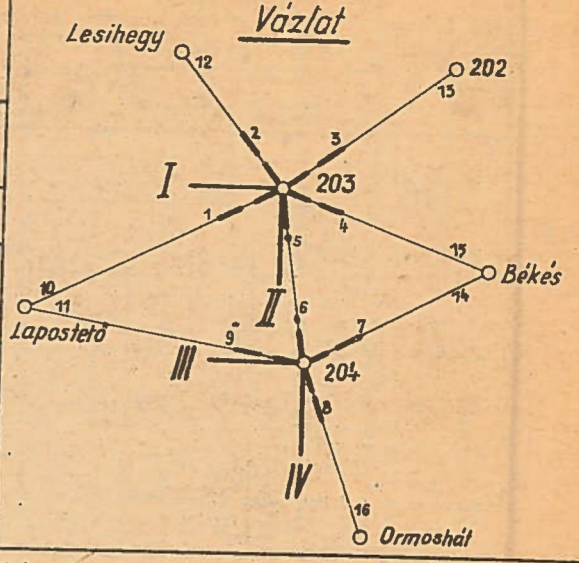
$$v = \delta - I \qquad /23/$$

végül a pvv szorzatokat és ezek összegét: [pvv] értéket. Az igy számitott négyzetösszegnek a számitási élességen belül meg kell egyeznie a 14. pont szerint számitott [pvv], valamint a normálegyenlet megoldásából a 84. rovatban számitott [pvv] értékkel.

## 203 - 204 sz. pontok

| | | |
|---|---|---|
| 203. pont előzetes koord. | (y) = +69363,92 m | (x) = - 15691.68 m |
| változások | dy = + 0.04 m | dx = 0,00 m |
| végleges koord. | y = +69 363,96 m | x = -15 691,68 m |
| 204. pont előzetes koord. | (y) = +68 941,07 m | (x) = -12163,30 m |
| változások | dy = - 0.10 m | dx = - 0,03 m |
| végleges koord. | y = +68 940,97 m | x = - 12 163,33 m |

Vázlat




Az $l$ irányeltérések, a $v$ mérési javítások és a $pvv$ szorzatok számítása.

| Irány száma | Az állópont | Az irányzott pont megnevezése | Súly $p$ | Mért irányérték $L$ vagy mért és tájékozott irány $J$ | Előzetes irányszög $(\delta)$ | Előzetes tájékozási szög $(z)=(\delta)-L$ | Irányelteréés $l=(z)-(Z)$ vagy $l=(\delta)-J$ | Végleges irányszög $\delta$ | Végleges tájékozási szög $z=\delta-L$ | Irányjavítás $v=z-Z$ vagy $v=\delta-J$ | $pvv$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | Lapost | 5,0 | 53 15 59 | 53 22 15 | 0 6 16 | +7 | 53 22 14 | 0 6 15 | +7 | 245,0 |
| 2 | ⌒ | Lesih. | 2,5 | 153 19 12 | 153 25 09 | 0 5 57 | -12 | 153 25 12 | 0 6 0 | -8 | 160.0 |
| 3 | 203 | 202 | 3,5 | 233 58 14 | 234 4 29 | 0 6 15 | +6 | 234 4 30 | 0 6 16 | +8 | 224.0 |
| 4 | | Békés | 3,7 | 295 9 01 | 295 16 08 | 0 6 7 | -2 | 295 15 07 | 0 6 06 | -2 | 14.8 |
| 5 | | 204 | 3,5 | 353 3 52 | 353 9 58 | 0 6 6 | -3 | 353 9 50 | 0 5 58 | -10 | 350.0 |
| | | $[p]=$ | 18,2 | | $(Z)=\frac{[p(z)]}{[p]}=$ | 0 6 9 | | $Z=\frac{[pz]}{[p]}$ | 0 6 8 | | |
| 6 | | 203 | 3,5 | 173 4 17 | 173 9 58 | 0 5 41 | +5 | 173 9 50 | 0 5 33 | -2 | 14,0 |
| 7 | 204 | Békés | 3,5 | 236 31 40 | 236 37 17 | 0 5 37 | +1 | 236 37 16 | 0 5 36 | +1 | 3,5 |
| 8 | | Ormosh. | 4,8 | 342 14 16 | 342 19 44 | 0 5 28 | -8 | 342 19 49 | 0 5 33 | -2 | 19,2 |
| 9 | | Lapost | 4,5 | 96 48 46 | 96 54 26 | 0 5 40 | +4 | 96 54 24 | 0 5 38 | +3 | 40,5 |
| | | $[p]=$ | 16,3 | | $(Z)=\frac{[p(z)]}{[p]}=$ | 0 5 36 | | $Z=\frac{[pz]}{[p]}$ | 0 5 35 | | |
| 10 | Lapost | 203 | 5,0 | 233 22 12 | 233 22 15 | | +3 | 233 22 14 | | +2 | 20,0 |
| 11 | Lapost | 204 | 4,5 | 276 54 23 | 276 54 26 | | +3 | 276 54 24 | | +1 | 4.5 |
| 12 | Lesih | 203 | 2,5 | 333 25 19 | 333 25 09 | | -10 | 333 25 12 | | -7 | 122,5 |
| 13 | 202 | 203 | 3,5 | 54 4 31 | 54 4 29 | | -2 | 54 4 30 | | -1 | 3,5 |
| 14 | Békés | 204 | 3,5 | 56 37 10 | 56 37 17 | | +7 | 56 37 16 | | +6 | 126.0 |
| 15 | Békés | 203 | 3,7 | 115 15 11 | 115 15 08 | | -3 | 115 15 07 | | -4 | 59,2 |
| 16 | Ormos | 204 | 4,8 | 162 19 55 | 162 19 44 | | -11 | 162 19 49 | | -6 | 172,8 |
| | | | | | | | | | | $[pvv]=$ | 1579,5 |

| Az irány száma | Súly $p$ | Az ismeretlenek értékei | | | | Tisztatag $l$ | $-s$ | $a_1 I + b_1 II + a_2 III + b_2 IV = d\delta$ | $d\delta + l$ | $v$ | $pvv$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $I = +0,39$ | $II = -0,02$ | $III = -1,02$ | $IV = -0,34$ | | | | | | |
| | | $a_1$ | $b_1$ | $a_2$ | $b_2$ | | | | | | |
| 1 | 5,0 | −2,5 | +3,3 | | | +7 | −7,8 | −1.04 | +5,96 | +6.92 | 239.4 |
| 2 | 2,5 | +7,4 | +3,7 | | | −12 | +0,9 | +2,81 | −9,19 | −8,23 | 169,3 |
| 3 | 3,5 | +3,5 | −4,8 | | | +6 | −4,7 | +1.46 | +7,46 | +8,42 | 248,1 |
| 4 | 3,7 | −2,4 | −5,0 | | | −2 | +9,4 | −0,84 | −2,84 | −1.88 | 13,1 |
| 5 | 3,5 | −5.8 | −0,7 | +5,8 | +0,7 | −3 | +3,0 | −8,40 | −11,40 | −10.44 | 381.5 |
| $-\frac{1}{[p]} = -\frac{1}{18,2}$ | | $[pa_1] = -10.9$ | $[pb_1] = -12,0$ | $[pa_2] = +20.3$ | $[pb_2] = +2.4$ | | +0,2 | $\frac{[p(d\delta+l)]}{[p]} = -0,96$ | | | |
| 6 | 3,5 | −5,8 | −0,7 | +5,8 | +0,7 | +5 | −5,0 | −8,40 | −3,40 | −2,05 | 14,7 |
| 7 | 3,5 | | | +3,2 | −4.9 | +1 | +0,7 | −1,60 | −0,60 | +0,75 | 2,0 |
| 8 | 4,8 | | | −4.1 | −1,3 | −8 | +13,4 | +4.62 | −3,38 | −2,03 | 19,8 |
| 9 | 4,5 | | | +0,6 | +4,6 | +4 | −9,2 | −2,18 | +1,82 | +3,17 | 45,1 |
| $-\frac{1}{[p]} = -\frac{1}{16,3}$ | | $[pa_1] = -20,3$ | $[pb_1] = -2,4$ | $[pa_2] = +14,5$ | $[pb_2] = -0,2$ | | +8,4 | $\frac{[p(d\delta+l)]}{[p]} = -1,35$ | | | |
| 10 | 5,0 | −2,5 | +3,3 | | | +3 | −3,8 | −1.04 | | +1,96 | 19,2 |
| 11 | 4,5 | | | +0,6 | +4,6 | +3 | −8,2 | −2,18 | | +0,82 | 3,0 |
| 12 | 2,5 | +7,4 | +3,7 | | | −10 | −1,1 | +2,81 | | −7,19 | 129,2 |
| 13 | 3,5 | +3,5 | −4,8 | | | −2 | +3,3 | +1.46 | | −0,54 | 1,0 |
| 14 | 3,5 | | | +3,2 | −4,9 | +7 | −5,3 | −1,60 | | +5,40 | 102,1 |
| 15 | 3,7 | −2,4 | −5,0 | | | −3 | +10,4 | −0,84 | | −3,84 | 54,6 |
| 16 | 4,8 | | | −4,1 | −1,3 | −11 | +16,4 | +4,62 | | −6,38 | 195,8 |
| | | | | | | | | | | $[pvv] =$ | 1637,7 |

| $pa_1a_1$ | $pa_1b_1$ | $pa_1a_2$ | $pa_1b_2$ | $pa_1l$ | $pa_1s$ | $pb_1b_1$ | $pb_1a_2$ | $pb_1b_2$ | $pb_1l$ | $pb_1s$ | $pa_2a_2$ | $pa_2b_2$ | $pa_2l$ | $pa_2s$ | $pb_2b_2$ | $pb_2l$ | $pb_2s$ | $pll$ | $pls$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + 31,2 | − 41,2 | | | − 87,5 | + 97,5 | + 54,4 | | | + 115,5 | − 128,7 | | | | | | | | + 245,0 | − 273,0 |
| + 136,9 | + 68,4 | | | − 222,0 | + 16,7 | + 34,2 | | | − 110,0 | + 8,4 | | | | | | | | + 360,0 | − 27,0 |
| + 42,9 | − 58,8 | | | + 73,5 | − 57,6 | + 80,6 | | | − 100,8 | + 79,0 | | | | | | | | + 126,0 | − 98,7 |
| + 21,3 | + 44,4 | | | + 17,8 | − 83,5 | + 92,5 | | | + 37,0 | − 173,9 | | | | | | | | + 14,8 | − 69,6 |
| + 117,7 | + 14,2 | − 117,7 | − 14,2 | + 60,9 | − 60,9 | + 1,7 | − 14,2 | − 1,7 | + 7,4 | − 7,4 | + 117,7 | + 14,2 | − 60,9 | + 60,9 | + 1,7 | − 7,4 | + 7,4 | + 31,5 | − 31,5 |
| − 6,5 | − 7,2 | + 12,2 | + 1,4 | | + 0,1 | − 7,9 | + 13,4 | + 1,6 | | + 0,1 | − 22,6 | − 2,7 | | − 0,3 | − 0,3 | | 0 | | |
| + 117,7 | + 14,2 | − 117,7 | − 14,2 | − 101,5 | + 101,5 | + 1,7 | − 14,2 | − 1,7 | − 12,2 | + 12,2 | + 117,7 | + 14,2 | + 101,5 | − 101,5 | + 1,7 | + 12,2 | − 12,2 | + 87,5 | − 87,5 |
| | | | | | | | | | | | + 35,8 | − 54,9 | + 11,2 | + 7,9 | + 84,0 | − 17,2 | − 11,9 | + 3,5 | + 2,5 |
| | | | | | | | | | | | + 80,7 | + 25,6 | + 157,4 | − 263,7 | + 8,1 | + 49,9 | − 83,6 | + 307,2 | − 514,5 |
| | | | | | | | | | | | + 1,6 | + 12,4 | + 10,8 | − 24,8 | + 95,2 | + 82,8 | − 190,4 | + 72,0 | − 165,6 |
| − 25,3 | − 3,0 | + 18,1 | − 0,2 | | + 10,4 | − 0,4 | + 2,1 | 0 | | + 1,3 | − 12,9 | + 0,2 | | − 7,5 | 0 | 0 | 0 | | |
| + 31,2 | − 41,2 | | | − 37,5 | + 47,5 | + 54,4 | | | + 49,5 | − 62,7 | | | | | | | | + 45,0 | − 57,0 |
| | | | | | | | | | | | + 1,6 | + 12,4 | + 8,1 | − 22,1 | + 95,2 | + 62,1 | − 169,7 | + 40,5 | − 110,7 |
| + 136,9 | + 68,4 | | | − 185,0 | − 20,3 | + 34,2 | | | − 92,5 | − 10,1 | | | | | | | | + 250,0 | + 27,5 |
| + 42,9 | − 58,8 | | | − 24,5 | + 40,4 | + 80,6 | | | + 33,6 | − 55,4 | | | | | | | | + 14,0 | − 23,1 |
| | | | | | | | | | | | + 35,8 | − 54,9 | + 78,4 | − 59,3 | + 84,0 | − 120,0 | + 90,9 | + 171,5 | − 129,9 |
| + 21,3 | + 44,4 | | | + 26,6 | − 92,3 | + 92,5 | | | + 55,5 | − 192,4 | | | | | | | | + 33,3 | − 115,4 |
| | | | | | | | | | | | + 80,7 | + 25,6 | + 216,5 | − 322,8 | + 8,1 | + 68,6 | − 162,3 | + 580,8 | − 865,9 |
| + 668,2 | + 43,8 | − 205,1 | − 27,2 | − 479,2 | − 0,5 | + 518,5 | − 12,9 | − 1,8 | − 18,0 | − 529,6 | + 436,1 | − 7,9 | + 523,0 | − 733,2 | + 377,7 | + 131,0 | − 471,8 | + 2382,6 | − 2539,4 |

Normálegyenletek megoldása

| I | II | III | IV | l | | | | | s-1 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1=[pa₁a₁] | 2=[pa₁b₁] | 3=[pa₁a₂] | 4=[pa₁b₂] | 5=[pa₁l] | 6 | 7 | 8 | 9 | 10=[pa₁s]-1 | 11=1+2+3+4+5+6+7+8+9 |
| +668,2 | +43,8 | −205,1 | −27,2 | −479,2 | −1 | 0 | 0 | 0 | −0,5 | −0,5 |
| | 12=[pb₁b₁] | 13=[pb₁a₂] | 14=[pb₁b₂] | 15=[pb₁l] | 16 | 17 | 18 | 19 | 20=[pb₁s]-1 | 21=2+12+13+14+15+16+17+18+19 |
| | +518,5 | −12,9 | −1,8 | −18,0 | 0 | −1 | 0 | 0 | +528,6 | +528,6 |
| | | 22=[pa₂a₂] | 23=[pa₂b₂] | 24=[pa₂l] | 25 | 26 | 27 | 28 | 29=[pa₂s]-1 | 30=3+13+22+23+24+25+26+27+28 |
| | | +436,1 | −7,9 | +523,0 | 0 | 0 | −1 | 0 | +732,2 | +732,2 |
| | | | 31=[pb₂b₂] | 32=[pb₂l] | 33 | 34 | 35 | 36 | 37=[pb₂s]-1 | 38=4+14+23+31+32+33+34+35+36 |
| | | | +377,7 | +131,0 | 0 | 0 | 0 | −1 | +470,8 | +470,8 |
| | | | | 39=[pll] | 40 | 41 | 42 | 43 | 44=[pls] | 45=5+15+24+32+39 |
| | | | | +2382,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | +2538,4 | +2538,4 |
| 46=√ | 47=3/46 | 48=8/46 | 49=4/46 | 50=5/46 | 51=6/46 | 52 | 53 | 54 | 55=10/46 | 56=46+47+48+49+50+51 |
| +25,8496 | +1,6944 | −7,9344 | −1,0522 | −18,5380 | −0,0387 | | | | −0,0193 | −0,0193 |
| | 57=√(12−47²) | 58=(13−47.48)/57 | 59=(14−47.49)/57 | 60=(15−47.50)/57 | 61=(16−47.51)/57 | 62=17/57 | 63 | 64 | 65=(20−47.55)/57 | 66=57+58+59+60+61+62 |
| | +22,7075 | +0,0240 | −0,0008 | +0,5906 | +0,0029 | −0,0440 | | | +23,2801 | +23,2802 |
| | | 67=√(22−48²−58²) | 68=(23−48.49−58.59)/67 | 69=(24−48.50−58.60)/67 | 70=(25−48.51−58.61)/67 | 71=(26−58.62)/67 | 72=27/67 | 73 | 74=(29−48.55−58.65)/67 | 75=67+68+69+70+71+72 |
| | | +19,3170 | −0,8412 | +19,4594 | −0,0159 | +0,0001 | −0,0518 | | +37,8676 | +37,8676 |
| | | | 76=√(31−49²−59²−68²) | 77=(32−49.50−59.60−68.69)/76 | 78=(33−49.51−59.61−68.70)/76 | 79=(34−59.62−68.71)/76 | 80=(35−68.72)/76 | 81=36/76 | 82=(37−49.55−59.65−68.74)/76 | 83=76+77+78+79+80+81 |
| | | | +19,3878 | +6,5951 | −0,0028 | 0 | −0,0022 | −0,0516 | +25,9262 | +25,9263 |
| | | | | 84=39−50²−60²−69²−77² | 85=40−50.51−60.61−69.70−77.78 | 86=41−60.62−69.71−77.79 | 87=42−69.72−77.80 | 88=43−77.81 | 89=44−50.55−60.65−69.74−77.82 | 90=84+85+86+87+88 |
| | | | | +1616,4302 | −0,3913 | +0,0240 | +1,0225 | +0,3403 | +1616,4263 | +1616,4257 |
| | | | | [pvv]=84 | 91=40−51²−61²−70²−78² | 92=41−62²−71²−79² | 93=42−72²−80² | 94=43−81² | | |
| | | | | $M_0=\sqrt{\frac{[pvv]}{f}}$ | −0,0018 | −0,0019 | −0,0027 | −0,0027 | | |
| | | | | | $Q_I$=(−91)=+0,0018 | $Q_{II}$=(−92)=+0,0019 | $Q_{III}$=(−93)=+0,0027 | $Q_{IV}$=(−94)=+0,0027 | | |
| | | | | $\sqrt{\frac{1616,4302}{10}}$ | I=(−85) | II=(−86) | III=(−87) | IV=(−88) | | |
| | | | | $M_0=\pm$ 12,71 | I=+0,39 | II=−0,02 | III=−1,02 | IV=−0,34 | | |
| | | | | | $M_I=M_0\sqrt{Q_I}$ | $M_{II}=M_0\sqrt{Q_{II}}$ | $M_{III}=M_0\sqrt{Q_{III}}$ | $M_{IV}=M_0\sqrt{Q_{IV}}$ | | |
| | | | | | $M_I=\pm$ 0,54 | $M_{II}=\pm$ 0,55 | $M_{III}=\pm$ 0,66 | $M_{IV}=\pm$ 0,66 | | |

23. melléklet

## Hazay-féle kétpontos koordinátakiegyenlítés

Hazay-féle kétpontos koordinátakiegyenlitést az alábbiak szerint végezzük:

1./ Mind a két kiegyenlitendő pont koordinátáit jó metszést adó két-két háromszögből kiszámitjuk. A két-két háromszögből kiszámitott koordináták középértékét tekintjük a pontok előzetes koordinátáinak.

2./ A kiegyenlitésre szolgáló nyomtatvány első oldalán előirjuk a kiegyenlitendő pontok számát, továbbá előzetes koordinátáikat. A kiegyenlitéshez felhasznált irányokról vázlatot készitünk. Az egyik kiegyenlitendő pontról /$P_1$ pontról/ mért belső irányokat a vázlaton 1-gyel kezdve, majd a számozást folytatva, a másik kiegyenlitendő pontról /$P_2$ pontról/ mért belső irányokat, végül pedig a kivülről mért külső irányokat megszámozzuk. A vázlaton mindkét kiegyenlitendő pontnál vastagabb vonallal feltüntetjük a koordinátatengelyek irányát, valamint római számmal megjelöljük a tengelyirányu egyes ismeretleneket is. Igy a $P_1$ pontra vonatkozó ismeretlen koordinátaváltozást I és II-vel, a $P_2$ pontra vonatkozókat III és IV.-gyel jelöljük.

3./ A pontok előzetes koordinátáinak felhasználásával a kiegyenlitésbe bevont mindenik irányra kiszámitjuk a külső pontról a kiegyenlitendő pontra vonatkozó előzetes irányszögeket: /$\delta$/-kat. Az irányszögek számitásával egyidejüleg számitjuk az a, b, c iránykoefficienseket és a D értéket az alábbi képletek szerint:

$$a = -\frac{\varrho'' \cos^2 \delta}{t}$$

$$b = -\frac{\varrho'' \sin^2 \delta}{t}$$

$$c = \frac{\varrho'' \sin \delta \cos \delta}{t} \qquad /1/$$

$$D = \frac{10.t}{\varrho''} = 0{,}000\,048\ t$$

A képletekben /$\delta$/ jelenti az előzetes irányszöget, t az irány hosszát, $\varrho''$ az analitikus szögegységet másodpercben kifejezve: $\varrho = 206\,264{,}8''$.

Az a és b koefficiens előjele mindig negativ, a c előjele po-

zitiv, ha a $\delta$ irányszög az első vagy harmadik, negativ, ha a második vagy negyedik szögnegyedbe esik, D előjele pedig mindig pozitiv.

4./ A kiegyenlitésre szolgáló nyomtatvány első oldalára beirjuk az egyik kiegyenlitendő pontról /$P_1$ pontról/ mért belső irányértékeket, L-ket, majd egy sor üresen hagyásával ugyanerre a pontra vonatkozó kivülről mért és tájékozott irányértékeket: I-ket, valamint az egyes irányok hosszát: $t_{km}$-t kilométeres egységben. Külön csoportban hasonlóan irjuk be a másik kiegyenlitendő pontról /$P_2$ pontról/ mért belső, illetve a kivülről $P_2$ pontra mért és tájékozott irányértékeket és az irányok hosszát.

5./ A nyomtatványba azután beirjuk az előzetes irányszögeket: /$\delta$/-kat. Mindkét kiegyenlitendő pontnál a belső irányokra vonatkozólag külön-külön számitjuk az előzetes tájékozási szögeket:

$$/z/ = /\delta/ - L \qquad /2/$$

továbbá az előzetes középtájékozási szöget:

$$/Z/ = \frac{[t/z/]}{[t]} \qquad /3/$$

6./ Számitjuk az egyes irányeltéréseket: e-ket. A belső irányokra vonatkozólag

$$e = /z/ - /Z/ \qquad /4/$$

a külső irányokra vonatkozólag pedig

$$e = /\delta/ - I \qquad /5/$$

7./ A kiegyenlitésre szolgáló nyomtatvány második oldalára uj pontonként külön csoportositva az irányokat, továbbá az egyes csoportokban a belső és külső irányokat egymástól elkülönitve, bevezetjük az a, b, c, e, $\sin\delta$, $\cos\delta$ értékeket, továbbá csupán a belső irányokra vonatkozólag a D értékeket. Az uj pontokat /$P_1$ és $P_2$ pontokat/ összekötő közös iránynál az a, b, c koefficiensek, továbbá a $\sin\delta$ és $\cos\delta$ értékek mind előjelre, mind nagyságra nézve ugyanannál a pontnál, akár belső, akár külső irány legyen is, azonosak, a másik pontnál azonban az első pontnál szerepelt előjelhez képest ellenkező előjelüek.

8./ Számitjuk az e $\sin\delta$ és e $\cos\delta$, továbbá csupán a belső irányokra vonatkozólag a De szorzatokat, majd pontonként a $[a_1]$, $[b_1]$, $[c_1]$, $[a_2]$, $[b_2]$, $[c_2]$, $[e \sin\delta]$ és $[e \cos\delta]$ összegeket, valamint

csupán a belső irányokra vonatkozólag $[\sin\delta]$, $[\cos\delta]$, $[D]$ és $[De]$ összegeket. A $P_1$ pontnál a $[a_2]_1$ , $[b_2]_1$ és $[c_2]_1$ összegezés elhagyható, mert a $P_2$ pontnál számitott $[a_1]_2$ , $[b_1]_2$ és $[c_1]_2$ az előbbi összegekkel egyenlő.

9./ A számitási sémában a belső irányokra vonatkozó $[\sin\delta]$ és $[\cos\delta]$ összegeket, valamint a közös irányra vonatkozó $\sin\delta$ és $\cos\delta$ értékeket aláhuzással megjelöljük. Ezekből a megjelölt értékekből számitjuk azután a tájékozási ismeretlenek kiküszöbölésére szolgáló redukciókat. A redukciók számitásánál a nyomtatványból kiolvasható, hogy valamelyik redukciót melyik tagnál milyen előjellel kell számitásba venni. Igy a számpéldában

$$\Delta_1 = \frac{[\cos\delta]_1 \cos\delta_{1,2}}{[D]_1} = \frac{/-0,54//-0,99/}{+0,88} = +0,60$$

redukciót a $[a_1]_2$ jelzés szerint a $P_2$ pontnál lévő $a_1$ koefficiensek összegénél minusz előjellel kell számitásba venni.

10./ A redukciókat mindkét pontnál az összeg tagokkal összevonva, megkapjuk az egyensulyi egyenletek együtthatóit. Ezeket a számitásból nyert előjellel ellenkező értelemben /kivéve a $[e\cos\delta]_1$ és a $[e\cos\delta]_2$ tagokat/, vezetjük be a nyomtatvány negyedik oldalára.

Az egyensulyi egyenletek megoldására szolgáló nyomtatvány 39 rovatába

$$\frac{[tee]}{20,62}$$

értéket kell bevezetni. A $[tee]$ szorzatösszeget külön papiron számitjuk ki. A $[tee]$ számitásánál azonban figyelemmel kell lenni arra, hogy a négyzetösszegben mindegyik irány eltérése csak egyszer szerepeljen /az első oldalon * -gal megjelölt e értékekből számitandó tee szorzatok az összegezésből elhagyandók/. A nevezőben lévő 20,62 nem egyéb, mint a $\rho$ egytizezredrésze, azaz

$$20,62 = \frac{\rho}{10\,000}$$

A nyomtatvány negyedik oldala az egyensulyi egyenletek Rubin-Cholesky módszerrel való megoldására szolgál. A nyomtatvány minden egyes rovatának bal felső sarkába beirt szám a rovat sorszámát jelöli. A sorszámot követő egyenlőségjel után irt számjelek azt mutatják, hogy melyik sorszámu rovatban lévő mennyiségekkel milyen müveleteket kell elvégezni. Igy például a 60. rovat bal felső sar-

kában a következő jelzést láthatjuk:

$$60 = \frac{15 - 47.59}{57}$$

Ez azt jelenti, hogy a 15. rovatban lévő -0,62 számból le kell vonni a 47. és 59. rovatban lévő +0,3853 és -4,0281 számok szorzatát, majd az így kapott eredményt az 57. rovatban lévő +4,9992 számmal kell elosztani. A végeredményt, +0,1864 értéket, a 60. rovatba irjuk.

11./ Az egyensulyi egyenletek megoldása megadja az I, II, III és IV ismeretlenek értékét.

12./ Az ismeretlenek középhibáinak:

$$\mu_I = \mu_o \sqrt{Q_I}$$
$$\mu_{II} = \mu_o \sqrt{Q_{II}} \qquad /6/$$
$$\vdots$$

számitásához ismernünk kell az egységsuly középhibáját, $\mu_o$-t és $Q_I$, $Q_{II}$ ... sulykoefficienseket. Az egységsuly középhibáját:

$$\mu_o = \sqrt{\frac{[tvv]}{f}} \qquad /7/$$

képlet alapján számitjuk. Ha az egyensulyi egyenletek megoldása során a 84. rovatban kapott számértéket 20,62-vel megszorozzuk, akkor a gyökalatti mennyiség számlálójának, a $[tvv]$-nek értékét kapjuk, a nevezőben lévő f pedig a fölösmérések számát jelenti.

$Q_I$ sulykoefficiens értékét a 91. rovatban, $Q_{II}$-ét a 92. rovatban, $Q_{III}$-ét a 93. rovatban, végül a $Q_{IV}$-ét a 94. rovatban számitott értéknek 20,62-vel való osztásából kapjuk.

13./ Az ismeretlenek az egyensulyi egyenletek megoldásából kapott értékeit behelyettesitve a

$$dz_1 = \frac{[\cos\delta]_1 I - [\sin\delta]_1 II - \cos\delta_{1,2} III + \sin\delta_{1,2} IV + [De]_1}{[p]_1} \qquad /8/$$

illetve a

$$dz_2 = \frac{-\cos\delta_{2,1} I + \sin\delta_{2,1} II + [\cos\delta]_2 III - [\sin\delta]_2 IV + [De]_2}{[p]_2} \qquad /9/$$

képletekbe, kapjuk a $P_1$ ponton, illetve a $P_2$ ponton az előzetes

tájékozási szög változását.

14./ A kiegyenlitésre szolgáló nyomtatvány harmadik oldalára azután bevezetjük a $-\cos\delta$, illetve, ha a $\cos\delta < 0{,}3$ értéknél, akkor a $\sin\delta$ értékeket, valamint az e irányeltéréseket, továbbá a -dz, végül az irányok hosszát, a $t_{km}$ értékeket.

Azoknál az irányoknál, amelyeknél a $-\cos\delta$ értéket vezettük be, az irányszögváltozást a

$$d\delta = \frac{a_1 I + c_1 II + a_2 III + c_2 IV}{-\cos\delta} \qquad /10/$$

képlet szerint, azoknál pedig, amelyeknél a $\cos\delta$ kicsiny érték és emiatt a $\sin\delta$ értéket vezettük be, az irányváltozást a

$$d\delta = \frac{c_1 I + b_1 II + c_2 III + b_2 IV}{\sin\delta} \qquad /11/$$

képlet szerint számitjuk. Célszerü a nyomtatványba bevezetett $\sin\delta$ értékeket külön megjelölni, felhiva a figyelmet arra, hogy a $d\delta$ irányszögváltozást a /11/ képlet alapján kell számitanunk.

15./ Az irányjavitásokat ezek után belső irányoknál

$$v = d\delta + e - dz \qquad /12/$$

külső irányoknál pedig

$$v = d\delta + e \qquad /13/$$

képletek alapján számitjuk.

Képezzük ezek után a tvv szorzatokat, majd pedig ezek összegét a [tvv] négyzetösszeget. A négyzetösszeg számitásánál azonban figyelemmel kell lennünk arra, hogy minden irányra vonatkozólag a tvv szorzatot az összegezésnél csak egyszer vegyük számitásba. A nyomtatványon közölt példán * -gal jelölt helyen a szorzatokat éppen ezért hagytuk el.

Az igy számitott [tvv] négyzetösszegnek a számitási élesség határán belül meg kell egyeznie az egyensulyi egyenletek megoldása során a 84. rovatban számitott érték 20,62-szeresével.

16./ Ellenőrzésképpen számitjuk az irányjavitások koordinátatengely-irányu vetületeit a $v \sin\delta$ és $v \cos\delta$ szorzatokat és pontonként ezek összegét. Ezeknek az összegeknek közel zérusnak kell lenniök.

17./ Az ismeretlenek kiszámitott értékeit azután bevezetjük a

nyomtatvány első oldalára és képezzük a pontok végleges koordinátáit. A végleges koordináták felhasználásával számítjuk a végleges irányszögeket, amelyek az előzetes irányszögektől csupán a 14. pontban leírtak szerint/dő számított irányszögváltozásokkal térhetnek el.

15./ A végleges irányszögek felhasználásával számítjuk a belső irányokra vonatkozólag a végleges tájékozási szögeket:

$$z = \delta - L \qquad /14/$$

majd a végleges középtájékozási szöget

$$Z = \frac{[tz]}{[t]} \qquad /15/$$

amely az előzetes középtájékozási szögtől csupán a /8/ és /9/ képletek szerint számított tájékozási szög változásával térhet el.

Azután számítjuk az irányjavitásokat és pedig a belső irányokra

$$v = z - Z \qquad /16/$$

külső irányokra pedig

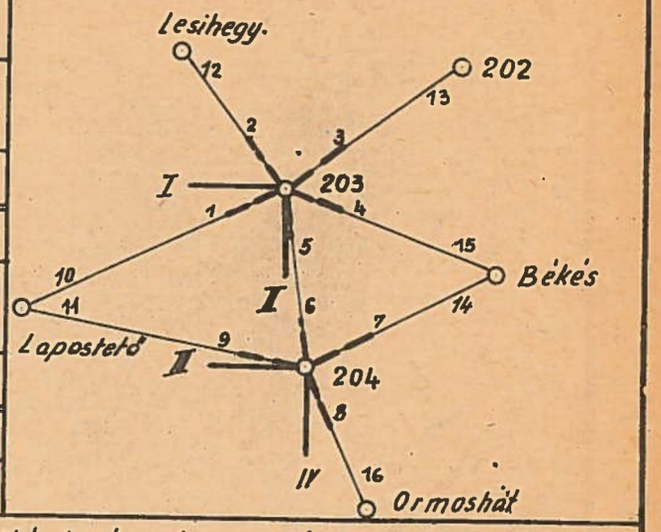
$$v = \delta - I \qquad /17/$$

képletek szerint, végül pedig a tvv szorzatokat és ezek összegét a [tvv] négyzetösszeget. A négyzetösszeg képzésénél figyelemmel kell lenni arra, hogy minden irányra vonatkozó tvv szorzat az összegezésben csak egyszer szerepeljen. A nyomtatvány első oldalán * -gal jelölt rovatból éppen ezért hagytuk el a tvv szorzatot.

## 203–204. sz. pontok

| | | |
|---|---|---|
| 203 sz. pont | | |
| előzetes koord. | (y)=+69 363, 92 m | (x)=−15 691, 68 m |
| változások | dy=+ 0, 04 m | dx= 0, 00 m |
| végleges koord | y=+69 363, 96 m | x=−15 691, 68 |
| 204 sz. pont | | |
| előzetes koord | (y)=+68 941, 07 m | (x)=−12 163, 30 m |
| változások | dy=− 0, 10 m | dx=− 0, 03 m |
| végleges koord | y=+68 940, 97 m | x=−12 163, 33 m |

## Vázlat




Az e irányeltérések, a v mérési javítások és a tvv szorzatok számítása

| Irány száma | Állás-pont | Irányzott pont | t km | Mért irányérték L vagy mért és tájékozott irány J | Előzetes irányszög (δ) | Előzetes tájékozási szög (z)=(δ)−L | e=(z)−(Z) vagy e=(δ)−J | Végleges irányszög δ | Végleges tájékozási szög z=δ−L | Irány-javítás v=z−Z vagy v=δ−J | tvv |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | megnevezése | | | | | | | | | | |
| 1 | | Lapost. | 5,0 | 53 15 59 | 53 22 15 | 0 6 16 | +7 | 53 22 14 | 0 6 15 | +7 | 245,0 |
| 2 | | Lesih. | 2,5 | 153 19 12 | 153 25 09 | 0 5 57 | −12 | 153 25 12 | 0 6 0 | −8 | 160,0 |
| 3 | 203 | 202 | 3,5 | 233 58 14 | 234 4 29 | 0 6 15 | +6 | 234 4 30 | 0 6 16 | +8 | 224,0 |
| 4 | | Békés | 3,7 | 295 9 01 | 295 15 08 | 0 6 7 | −2 | 295 15 07 | 0 6 06 | −2 | 14,8 |
| 5 | | 204 | 3,5 | 353 3 52 | 353 9 58 | 0 6 6 | −3 | 253 9 50 | 0 5 58 | −10 | 350,0 |
| | | [t]= | 18,2 | | (Z)=[t(z)]/[t] = | 0 6 9 | | Z=[tz]/[t] = | 0 6 08 | | |
| 6 | 204 | | 3,5 | 173 9 53 | 173 9 58 | | +5 *) | 173 9 50 | | −3 | *) • |
| 10 | Lapost. | | 5,0 | 233 22 12 | 233 22 15 | | +3 | 233 22 14 | | +2 | 20,0 |
| 12 | Lesih. | 203 | 2,5 | 333 25 19 | 333 25 09 | | −10 | 333 25 12 | | −7 | 122,5 |
| 13 | 202 | | 3,5 | 54 4 31 | 54 4 29 | | −2 | 54 4 30 | | −1 | 3,5 |
| 15 | Békés | | 3,7 | 115 15 11 | 115 15 08 | | −3 | 115 15 07 | | −4 | 59,2 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| 6 | | 203 | 3,5 | 173 4 17 | 173 9 58 | 0 5 41 | +5 | 173 9 50 | 0 5 33 | −2 | 14,0 |
| 7 | 204 | Békés | 3,5 | 236 31 40 | 236 37 17 | 0 5 37 | +1 | 236 37 16 | 0 5 36 | +1 | 3,5 |
| 8 | | Ormos | 4,8 | 342 14 16 | 342 19 44 | 0 5 28 | −8 | 342 19 49 | 0 5 33 | −2 | 19,2 |
| 9 | | Lapost. | 4,5 | 96 48 46 | 96 54 26 | 0 5 40 | +4 | 96 54 24 | 0 5 38 | +3 | 40,5 |
| | | [t]= | 16,3 | | (Z)=[t(z)]/[t] = | 0 5 36 | | Z=[tz]/[t] = | 0 5 35 | | |
| 14 | Békés | | 3,5 | 56 37 10 | 56 37 17 | | +7 | 56 37 16 | | +6 | 126,0 |
| 16 | Ormos | 204 | 4,8 | 162 19 55 | 162 19 44 | | −11 | 162 19 49 | | −6 | 172,8 |
| 11 | Lapost. | | 4,5 | 276 54 23 | 276 54 29 | | +3 | 276 54 24 | | +1 | 4,5 |
| 5 | 203 | | 3,5 | 353 10 01 | 353 9 58 | | *) −3 | 353 9 50 | | −11 | *) • |
| | | | | | | | | | | [tvv]= | 1579,5 |

| Az irány száma | Az ismeretlenek értékei | | | | | | | | e | sin δ | cos δ | e sin δ | e cos δ | D | De |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I = +0,39 | | II = −0,03 | | III = −1,00 | | | IV = −0,34 | | | | | | | |
| | $a_1$ | $c_1$ | | $b_1$ | $a_2$ | $c_2$ | | $b_2$ | | | | | | | |
| | − | + | − | − | − | + | − | − | | | | | | | |
| 1 | −1,47 | 1,97 | | −2,64 | | | | | +7 | −0,80 | −0,60 | −5,60 | −4,20 | +0,24 | +1,68 |
| 2 | −6,57 | | 3,29 | −1,65 | | | | | −12 | −0,45 | +0,89 | +5,40 | −10,68 | +0,12 | −1,44 |
| 3 | −2,03 | 2,80 | | −3,87 | | | | | +6 | +0,81 | +0,59 | +4,86 | +3,54 | +0,17 | +1,02 |
| 4 | −1,01 | | 2,14 | −4,53 | | | | | −2 | +0,90 | −0,43 | −1,80 | +0,86 | +0,18 | −0,36 |
| 5 | −5,72 | | 0,68 | −0,08 | +5,72 | +0,68 | | +0,08 | −3 | +0,12 | −0,99 | −0,36 | +2,97 | +0,17 | −0,51 |
| | | | | | | | | | | +0,58 | −0,54 | | | +0,88 | +0,39 |
| 6 | −5,72 | | 0,68 | −0,08 | +5,72 | +0,68 | | +0,08 | +5 | +0,12 | −0,99 | +0,60 | −4,95 | | |
| 10 | −1,47 | 1,97 | | −2,64 | | | | | +3 | −0,80 | −0,60 | −2,40 | −1,80 | | |
| 12 | −6,57 | | 3,29 | −1,65 | | | | | −10 | −0,45 | +0,89 | +4,50 | −8,90 | | |
| 13 | −2,03 | 2,80 | | −3,87 | | | | | −2 | +0,81 | +0,59 | −1,62 | −1,18 | | |
| 15 | −1,01 | | 2,14 | −4,53 | | | | | −3 | +0,90 | −0,43 | −2,70 | +1,29 | | |
| | −33,60 | | −2,68 | −25,54 | | | | | | | | +0,88 | −23,05 | | |
| $\Delta_1$: | +0,33 | | +0,35 | +0,39 | | | | | | | | −0,26 | +0,24 | | |
| $\Delta_2$: | +1,26 | | +0,15 | +0,01 | | | | | | | | 0 | +0,02 | | |
| $[\ ]_1$ | −32,01 | | −2,18 | −25,14 | | | | | | | | +0,62 | −22,79 | | |
| 6 | +5,72 | +0,68 | | +0,08 | −5,72 | | −0,68 | −0,08 | +5 | −0,12 | +0,99 | −0,60 | +4,95 | +0,17 | +0,85 |
| 7 | | | | | −1,77 | 2,69 | | −4,07 | +1 | +0,84 | +0,55 | +0,84 | +0,55 | +0,17 | +0,17 |
| 8 | | | | | −3,92 | | 1,25 | −0,40 | −8 | +0,30 | −0,95 | −2,40 | +7,60 | +0,23 | −1,84 |
| 9 | | | | | −0,07 | | 0,55 | −4,54 | +4 | −0,99 | +0,12 | −3,96 | +0,48 | +0,21 | +0,84 |
| | | | | | | | | | | +0,03 | +0,71 | | | +0,78 | +0,02 |
| 14 | | | | | −1,77 | 2,69 | | −4,07 | +7 | +0,84 | +0,55 | +5,88 | +3,85 | | |
| 16 | | | | | −3,92 | | 1,25 | −0,40 | −11 | +0,30 | −0,95 | −3,30 | +10,45 | | |
| 11 | | | | | −0,07 | | 0,55 | −4,54 | +3 | −0,99 | +0,12 | −2,97 | +0,36 | | |
| 5 | +5,72 | +0,68 | | +0,08 | −5,72 | | 0,68 | −0,08 | −3 | −0,12 | +0,99 | +0,36 | −2,97 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | $[C_1]_2 \sin$ | $[C_1]_2 \cos$ | | | | | | | | | | | | |
| | +11,44 | +1,36 | +1,36 | +0,16 | −22,96 | +0,42 | | −18,18 | | | | −6,15 | +25,27 | | |
| $\Delta_1$ | −0,60 | −0,07 | −0,65 | −0,08 | +1,11 | +0,14 | | +0,01 | | | | +0,06 | −0,44 | | |
| $\Delta_2$ | −0,90 | +0,04 | −0,10 | 0 | +0,64 | −0,02 | | 0 | | | | 0 | −0,01 | | |
| $[\ ]_2$ | +9,94 | +1,33 | +0,61 | +0,08 | −21,21 | +0,54 | | −18,17 | | | | −6,09 | +24,82 | | |

Redukciók számítása

| | $\Delta_1'$ | $\Delta_1 = \frac{\Delta_1'}{[D]_1}$ | | | | $\Delta_1'$ | $\Delta_1 = \frac{\Delta_1'}{[D]_1}$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $[\cos\delta]_1 [\cos\delta]_1$ | +0,29 | +0,33 | $[a_1]_1$ | + | $[\sin\delta]_1 \cos\delta_{1,2}$ | −0,57 | −0,65 | $[c_1]_2 \cos$ | + |
| $[\sin\delta]_1 [\sin\delta]_1$ | +0,34 | +0,39 | $[b_1]_1$ | + | $[\cos\delta]_1 \sin\delta_{1,2}$ | −0,06 | −0,07 | $[c_1]_2 \sin$ | + |
| $[\sin\delta]_1 [\cos\delta]_1$ | −0,31 | −0,35 | $[c_1]_1$ | − | $[De]_1 \sin\delta_{1,2}$ | +0,05 | +0,06 | $[e\sin\delta]_2$ | + |
| $[De]_1 [\sin\delta]_1$ | +0,23 | +0,26 | $[e\sin\delta]_1$ | − | $[De]_1 \cos\delta_{1,2}$ | −0,39 | −0,44 | $[e\cos\delta]_2$ | + |
| $[De]_1 [\cos\delta]_1$ | −0,21 | −0,24 | $[e\cos\delta]_1$ | − | $\cos^2\delta_{1,2}$ | +0,98 | +1,11 | $[a_2]_2$ | + |
| $[\cos\delta]_1 \cos\delta_{1,2}$ | +0,53 | +0,60 | $[a_1]_2$ | − | $\sin^2\delta_{1,2}$ | +0,01 | +0,01 | $[b_2]_2$ | + |
| $[\sin\delta]_1 \sin\delta_{1,2}$ | +0,07 | +0,08 | $[b_1]_2$ | − | $\sin\delta_{1,2} \cos\delta_{1,2}$ | −0,12 | −0,14 | $[c_2]_2$ | − |

$$dz_1 = \frac{[\cos\delta]_1 \cdot I - [\sin\delta]_1 \cdot II - \cos\delta_{1,2} \cdot III + \sin\delta_{1,2} \cdot IV + [De]_1}{[D]_1} =$$

$$= \frac{(-0,54)(+0,39) - (+0,58)(-0,03) - (-0,99)(-1,00) + (+0,12)(-0,34) + (+0,39)}{\quad} = -0,95''$$

| $a_1$ I vagy $c_1$ I | $c_1$ II vagy $b_1$ II | $a_2$ III vagy $c_2$ III | $c_2$ IV vagy $b_2$ IV | [ ] | $-\cos\delta$ vagy $\sin\delta$ | $d\delta$ | e | $-dz$ | v | $t_{km}$ | tvv | v sinδ | v cosδ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -0,57 | -0,06 | | | -0,63 | +0,60 | -1,05 | +7 | +0,95 | +6,90 | 5.0 | 238,0 | -5,52 | -4,14 |
| -2,56 | +0,10 | | | -2,46 | -0,89 | +2,76 | -12 | +0,95 | -8,29 | 2,5 | 171,8 | +3,73 | -7,38 |
| -0,79 | -0,08 | | | -0,87 | -0,59 | +1,48 | +6 | +0,95 | +8,43 | 3,5 | 248,7 | +6,83 | +4,97 |
| -0,39 | +0,06 | | | -0,33 | +0,43 | -0,77 | -2 | +0,95 | -1,82 | 3,7 | 12,2 | -1,64 | +0,78 |
| -2,23 | +0,02 | -5,72 | -0,23 | -8,16 | +0,99 | -8,24 | -3 | +0,95 | -10,29 | 3,5 | 370,6 | -1,23 | +10,19 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| -2,23 | +0,02 | -5,72 | -0,23 | -8,16 | +0,99 | -8,24 | +5 | +1,36 | -1,88 | 3,5 | | -0,23 | +1,86 |
| -0,57 | -0,06 | | | -0,63 | +0,60 | -1,05 | +3 | | +1,95 | 5,0 | 19,0 | -1,56 | -1,17 |
| -2,56 | +0,10 | | | -2,46 | -0,89 | +2,76 | -10 | | -7,24 | 2,5 | 131,0 | +3,26 | -6,44 |
| -0,79 | -0,08 | | | -0,87 | -0,59 | +1,48 | -2 | | -0,52 | 3,5 | 0,9 | -0,42 | -0,31 |
| -0,39 | +0,06 | | | -0,33 | +0,43 | -0,77 | -3 | | -3,77 | 3,7 | 52,6 | -3,39 | +1,62 |
| | | | | | | | | | | | | -0,17 | -0,02 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| +2,23 | -0,02 | +5,72 | +0,23 | +8,16 | -0,99 | -8,24 | +5 | +1,36 | -1,88 | 3,5 | 12,4 | +0,22 | -1,86 |
| | | +1,77 | -0,91 | +0,86 | -0,55 | -1,56 | +1 | +1,36 | +0,80 | 3,5 | 2,2 | +0,67 | +0,44 |
| | | +3,92 | +0,42 | +4,34 | +0,95 | +4,57 | -8 | +1,36 | -2,07 | 4,8 | 20,6 | -0,62 | +1,97 |
| | | +0,55 | +1,54 | +2,09 | -0,99 sin. | -2,31 | +4 | +1,36 | +3,25 | 4,6 | 47,5 | -3,22 | +0,39 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | +1,77 | -0,91 | +0,86 | -0,55 | -1,56 | +7 | | +5,44 | 3,5 | 103,6 | +4,57 | +2,99 |
| | | +3,92 | +0,42 | +4,34 | +0,95 | +4,57 | -11 | | -6,43 | 4,8 | 198,4 | -1,93 | +6,11 |
| | | +0,55 | +1,54 | +2,09 | -0,99 sin | -2,11 | +3 | | +0,89 | 4,5 | 3,6 | -0,89 | +4,11 |
| +2,23 | -0,02 | +5,72 | +0,23 | +8,16 | -0,99 | -8,24 | -3 | +0,95 | -10,29 | 3,5 | | +1,23 | -10,19 |
| | | | | | | | | | | | 1633,9 | +0,03 | -0,04 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Redukciok számitása

| | $\Delta'_2$ | $\Delta_2 = \frac{\Delta'_2}{[D]_2}$ | | | | $\Delta'_2$ | $\Delta_2 = \frac{\Delta'_2}{[D]_2}$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $[\cos\delta]_2[\cos\delta]_2$ | +0,50 | +0,64 | $[a_2]_2$ | + | $[\sin\delta]_2 \cos\delta_{2.1}$ | +0,03 | +0,04 | $[c_1]_2 \sin$ | + |
| $[\sin\delta]_2[\sin\delta]_2$ | 0 | 0 | $[b_2]_2$ | + | $[\cos\delta]_2 \sin\delta_{2.1}$ | -0,08 | -0,10 | $[c_1]_2 \cos$ | + |
| $[\sin\delta]_2[\cos\delta]_2$ | +0,02 | +0,02 | $[c_2]_2$ | − | $[De]_2 \sin\delta_{2.1}$ | 0 | 0 | $[e\sin\delta]_1$ | + |
| $[De]_2[\sin\delta]_2$ | 0 | 0 | $[e\sin\delta]_2$ | − | $[De]_2 \cos\delta_{2.1}$ | +0,02 | +0,02 | $[e\cos\delta]_1$ | + |
| $[De]_2[\cos\delta]_2$ | +0,01 | +0,01 | $[e\cos\delta]_2$ | − | $\cos^2\delta_{2.1}$ | +0,98 | +1,26 | $[a_1]_1$ | + |
| $[\cos\delta]_2 \cdot \cos\delta_{2.1}$ | +0,70 | +0,90 | $[a_1]_2$ | − | $\sin^2\delta_{2.1}$ | +0,01 | +0,01 | $[b_1]_1$ | + |
| $[\sin\delta]_2 \cdot \sin\delta_{2.1}$ | 0 | 0 | $[b_1]_2$ | − | $\sin\delta_{2.1}\cos\delta_{2.1}$ | -0,12 | -0,15 | $[c_1]_1$ | − |

$$dz_2 = \frac{-\cos\delta_{2.1}\cdot I + \sin\delta_{2.1}\cdot II + [\cos\delta]_2\cdot III - [\sin\delta]_2\cdot IV + [De]_2}{[D]_2} =$$

$$= \frac{(-0,99)(+0,39) + (-0,12)(-0,03) + (+0,71)(-1,00) - (+0,03)(-0,34) + (+0,02)}{+0,78} = -1,36''$$

# Egyensúlyi egyenletek megoldása

| I | II | III | IV | | | | | | S-1 | Σ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1=-[$a_1$]$_1$ | 2=-[$c_1$]$_1$ | 3=-[$a_2$]$_1$ | 4=-[$c_1$]$_2$ sin | 5=+[e cos δ]$_1$ | 6 | 7 | 8 | 9 | 10=1+2+3+4+5+6 | 11 |
| +32.01 | +2.18 | -9,94 | -1,33 | -22,79 | -1 | 0 | 0 | 0 | -0,87 | |
| | 12=-[$b_1$]$_1$ | 13=-[$c_1$]$_2$.cos | 14=-[$b_1$]$_2$ | 15=-[e.sinδ]$_1$ | 16 | 17 | 18 | 19 | 20=2+12+13+14+15+16+17 | 21 |
| | +25,14 | -0.61 | -0.08 | -0,62 | 0 | -1 | 0 | 0 | +25.01 | |
| | | 22=-[$a_2$]$_2$ | 23=-[$c_2$]$_2$ | 24=+[e cos δ]$_2$ | 25 | 26 | 27 | 28 | 29=3+13+22+23+24+25+27 | 30 |
| | | +21,21 | -0.54 | +24,84 | 0 | 0 | -1 | 0 | +33,96 | |
| | | | 31=-[$b_2$]$_2$ | 32=-[e sinδ]$_2$ | 33 | 34 | 35 | 36 | 37=4+14+23+31+32+36 | 38 |
| | | | +18,17 | +6,09 | 0 | 0 | 0 | -1 | +21,31 | |
| | | | | 39=+$\frac{[\text{tee}]}{20,62}$ | 40 | 41 | 42 | 43 | 44=5+15+24+32+39 | 45 |
| | | | | +115,54 | 0 | 0 | 0 | 0 | +123,06 | |
| 46=$\sqrt{1}$ | 47=$\frac{2}{46}$ | 48=$\frac{3}{46}$ | 49=$\frac{4}{46}$ | 50=$\frac{5}{46}$ | 51=$\frac{6}{46}$ | 52 | 53 | 54 | 55=$\frac{10}{46}$ | 56=46+47+48+49+50+51+ |
| +5,6577 | +0,3853 | -1,7869 | -0,2351 | -4,0281 | -0,1768 | | | | -0,1538 | -0,1539 |
| | 57=$\sqrt{12-47^2}$ | 58=$\frac{15-47.48}{57}$ | 59=$\frac{14-47.49}{57}$ | 60=$\frac{15-47.50}{57}$ | 61=$\frac{16-47.51}{57}$ | 62=$\frac{17}{57}$ | 63 | 64 | 65=$\frac{20-47.55}{57}$ | 66=57+58+59+60+61+62 |
| | +4,9992 | +0,0134 | +0,0021 | +0,1864 | +0,0136 | -0,2000 | | | +5,0147 | +5,0147 |
| | | 67=$\sqrt{22-48^2-58^2}$ | 68=$\frac{23-48.49-58.59}{67}$ | 69=$\frac{24-48.50-58.60}{67}$ | 70=$\frac{25-48.51-58.61}{67}$ | 71=$\frac{26-58.62}{67}$ | 72=$\frac{27}{67}$ | 73 | 74=$\frac{29-48.55-58.65}{67}$ | 75=67+68+69+70+71 |
| | | +4,2571 | -0,2239 | +4,1720 | -0,0730 | +0,0006 | -0,2349 | | +7,8980 | +7,8979 |
| | | | 76=$\sqrt{31-49^2-59^2-68^2}$ | 77=$\frac{32-49.50-59.60-68.69}{76}$ | 78=$\frac{33-49.51-59.61-68.70}{76}$ | 79=$\frac{34-59.62-68.71}{76}$ | 80=$\frac{35-68.72}{76}$ | 81=$\frac{36}{76}$ | 82=$\frac{37-49.55-59.65-68.74}{76}$ | 83=76+77+78+79+80+81+ |
| | | | +4,2502 | +1,4297 | -0,0136 | +0,0001 | -0,0124 | -0,2353 | +5,4190 | +5,4187 |
| | | | | 84=39-50$^2$-60$^2$-69$^2$-77$^2$ | 85=40-50.51-60.61-69.70-77.78 | 86=41-50.62-69.71-77.79 | 87=42-69.72-77.80 | 88=43-77.81 | 89=44-50.55-60.65-69.74-77.82 | 90=84+85+86+87+88 |
| | | | | +79,8300 | -0,3907 | +0,0346 | +0,9977 | +0,3364 | +80,8077 | +80,8080 |
| | | | | [tuv]=20,62(84) | 91=51$^2$+61$^2$+70$^2$+78 | 92=62$^2$+71$^2$+79$^2$ | 93=72$^2$+80$^2$ | 94=81$^2$ | | |
| | | | | $\mu_0=\sqrt{\frac{[tuv]}{f}}=$ | $Q_I=\frac{91}{20,62}$ | $Q_{II}=\frac{92}{20,62}$ | $Q_{III}=\frac{93}{20,62}$ | $Q_{IV}=\frac{94}{20,62}$ | | |
| | | | | | +0,0018 | +0,0019 | +0,0027 | +0,0027 | | |
| | | | | $=\sqrt{\frac{20,62.79,83}{10}}$ | I=-(85) | II=-(86) | III=-(87) | IV=-(88) | | |
| | | | | $\mu_0=\pm 12,8$ | I=+0,39 | II=-0,03 | III=-1,00 | IV=-0,34 | | |
| | | | | | $\mu_I=\mu_0\sqrt{Q_I}$ | $\mu_{II}=\mu_0\sqrt{Q_{II}}$ | $\mu_{III}=\mu_0\sqrt{Q_{III}}$ | $\mu_{IV}=\mu_0\sqrt{Q_{IV}}$ | | |
| | | | | | $\mu_I=\pm 0,54$ | $\mu_{II}=\pm 0,55$ | $\mu_{III}=\pm 0,67$ | $\mu_{IV}=\pm 0,67$ | | |

24. melléklet
37.§., 38.§., 39.§.

Magasságmérési jegyzőkönyv

A trigonometriai magasságmérés eredményeinek feljegyzésére szolgáló jegyzőkönyvben végezzük a magasságkülönbségek számitását is.

A magassági szögeket, illetve a zenittávolságokat kétszer számitjuk és mindig elvégezzük a mérés jóságára jellemző ellenőrző számitást is.

A magasságkülönbséget a következő képlettel számitjuk:

$$M_{PQ} = h_P - H_Q + d_{PQ} \operatorname{cotg} z_{PQ} + R$$

$M_{PQ}$ jelenti a P és Q pont magasságkülönbségét

$h_P$ a müszer fekvőtengelyének magassága a P pontra

$H_P$ a jelmagasság a Q pontra

$d_{PQ}$ P távolsága Q-tól

$z_{PQ}$ a zenittáv a P pontról a Q pontra

$R = /1-k/ \frac{d^2}{2r}$ a refrakcióból és a Föld gürbületéből származó javitás. d a két pont távolsága, r a Föld sugara, k a refrakció koefficiens, R a javitás.

Magasságmérési jegyzőkönyv.

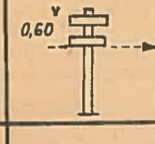
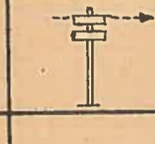
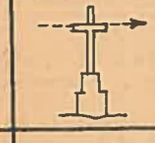
Mérte 1955.jun.10.-jul.30. között 8614 gyári számu
Wild T3 teodolittal

. . . . . .

mérnök

Állópont: Békés. Állás a központban a kő fölött a műszeroszlopon. $H = 15,69+3,80 = 19,49$

Észlelés ideje, légköri viszonyok: $h = 15,69+0,33 = 16,02$

| Irányzott pont megnevezése | A jel megirányzott pontja | Leolvasás a mag. körön I. távcsőállásban | | | II. távcsőállásban | | közép-érték | | Zenittávolság z | | | S vagy lg S / ctg z vagy lg ctg z / lg m | h / R / +m / M' | H / -m / M | Magasság különbség M'-M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ° | ' | " | ° | ' | ' | " | ° | ' | " | | | | |
| 227 |  | 88 | 48 | 25<br>27 | 48 | 26 | | | 179 | 59 | 56 | 1 582.36<br>−0,041 6404 | 16,02<br>0,16 | 4.72<br>65.89 | |
| | | 91 | 11 | 30<br>29 | 11 | 30 | | | 92 | 23 | 04 | | +16,18 | −70.61 | −54.43 |
| 223 | u.a. | 89 | 15 | 10<br>11 | 15 | 10 | | | 179 | 59 | 53 | 1548,27<br>−0,026 0549 | 16,02<br>0,15 | 4,12<br>40.34 | |
| | | 90 | 44 | 44<br>42 | 44 | 43 | | | 91 | 29 | 33 | | +16.17 | −44.46 | −28,29 |
| 230 |   | 87 | 42 | 16<br>16 | 42 | 16 | | | 179 | 59 | 50 | 1742,30<br>−0,080 2531 | 16,02<br>0.21 | 4.50<br>−139,82 | |
| | | 92 | 17 | 34<br>33 | 17 | 34 | | | 94 | 35 | 18 | | +16,23 | −144,32 | −128.09 |
| 228 |  | 88 | 34 | 13<br>13 | 34 | 13 | | | 179 | 59 | 54 | 1103,10<br>−0,049 9191 | 16,02<br>0,08 | 5,06<br>55;06 | |
| | | 91 | 25 | 40<br>42 | 25 | 41 | | | 92 | 51 | 28 | | +16,10 | −60,12 | −44,02 |
| 226 | u.a | 89 | 16 | 40<br>40 | 16 | 40 | | | 179 | 59 | 48 | 1096,42<br>−0,025 1574 | 16,02<br>0,08 | 4.90<br>27.58 | |
| | | 90 | 43 | 08<br>08 | 43 | 08 | | | 91 | 26 | 28 | | +16.10 | −32,48 | −16,38 |
| 245 |  | 88 | 52 | 34<br>36 | 52 | 35 | | | 179 | 59 | 56 | 1008,40<br>−0,039 2222 | 16.02<br>0,07 | 3,10<br>39,55 | |
| | | 91 | 07 | 20<br>22 | 07 | 21 | | | 92 | 14 | 46 | | +16,09 | −42.65 | −26,56 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

Álláspont: ..... H=

Észlelés ideje, légköri viszonyok: h=

| Irányzott pont megnevezése | A jel megirányzott pontja | Leolvasás a mag. körön: I. távcsőállásban / II. távcsőállásban | | | közép-érték | | Zenittávolság z | | | S vagy lg S / cotg z vagy lg cotg z / lg m | h / R / +m / M' | H / -m / M | Magasságkülönbség M'-M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

25. melléklet.
53.§.

## Magasságszámitási vázlat

# Magasságszámitási vázlat.

Méretarány = 1:30000

Kisberek

102/948

Lesihegy

Békes

Szeles

7815
178,253 m az alapszint fölött

7819
170,368

227
171,102

205 (180,357)

126/948

10 1 2 3 4 5 6 7 8 9

14,30 11,61 19,47 0,85 209,86 13,74 13,88 (13,81) 11,66 11,74 (11,70) 5,05 5,16 (5,10) 18,14 19,88 15,90 14,82 7,25 6,70 6,89 (6,65) 3,05 3,00 (3,02) 6,89 7,00 (6,94) 22,08 22,32 (22,20) 13,26 26,72 41,10 27,78 28,29 28,36 (28,32) 8,15 8,23 (8,19) 2,10 54,43 54,50 (54,46) 9,734 16,46 16,52 (16,49) 11,77 11,87 (11,82) 12,16 12,02 (12,09) 24,81 24,71 (24,76) 2,60 2,72 (2,66) 7,18 7,12 (7,15) 22,37 22,47 (22,42) 24,62 24,58 (24,60) 34,16 34,30 (34,23) 11,70 11,86 (11,78)

203 209 219 208 225 207 217 229 218 254 251 230 228 226 223 233 216 227 7819 248 245 237 232 236 238 204 222 244 235 231 241 206

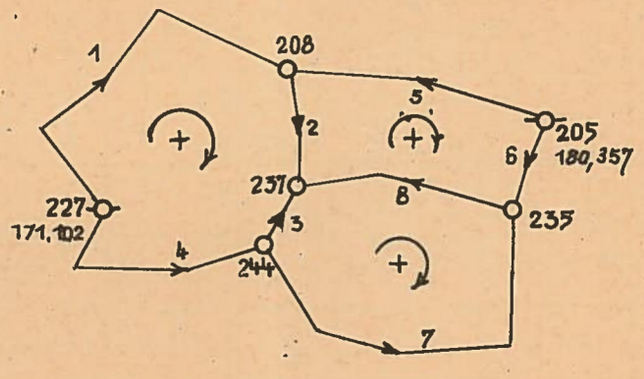
BUDAPEST FŐVÁROS

26. melléklet

## Trigonometriai magasságmérés kiegyenlítése

## Trigonometriai magasságmérés kiegyenlitése

Ha a trigonometriai magasságmérést szabatosan egyenlitjük ki, akkor a "Közvetlen mérések kiegyenlitése egymástól függő ismeretlenekkel" kiegyenlitő módszert használjuk.




1. ábra

Az 1. ábra feltünteti a trigonometriai magasságmérés vázlatát. Háromszögelési pontok között oda-vissza megmért oldalakból zártpoligonokat alkotunk ugy, hogy a zártpoligon csatlakozzék országos felsőrendü szintezési alappontokhoz, illetve alappontokhoz. Ezt a csatlakozást azáltal eszközöltük, hogy a 205. és a 227. háromszögelési pontok magasságát közvetlenül felsőrendü szintezési alappontból vezettük le.

Ismeretesek a trigonometriai magasságmérésből a csomópontok magasságkülönbsége és a csomópontok között lévő magassági vonalak hossza. A nyilak az emelkedés irányát jelzik.

A kiegyenlitést a következő lépésekben végezzük el.

1./ Táblázatba foglalva felirjuk a mérési eredményeket, a magassági vonalak hosszát és ezek négyzetét /I. táblázat/.

I. táblázat.

| Magassági vonal száma | Mérési eredmény L méter | Javítás v cm | Kiegyenlített érték L + v | Vonal hossza $t_{km}$ | $t^2$ | $\frac{vv}{t^2}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 19,31 | + 4,9 | 19,359 | 8,3 | 68,89 | 34,8 |
| 2. | 14,84 | + 9,3 | 14,933 | 3,6 | 12,96 | 667,3 |
| 3. | 2,66 | - 1,1 | 2,649 | 1,1 | 1,21 | 100,0 |
| 4. | 31,76 | -11,7 | 31,643 | 5,8 | 33,64 | 406,9 |
| 5. | 9,96 | +14,4 | 10,104 | 4,7 | 22,09 | 938,7 |
| 6. | 24,76 | - 1,2 | 24,748 | 1,8 | 3,24 | 44,4 |
| 7. | 2,05 | +30,0 | 2,360 | 7,4 | 54,76 | 1643,5 |
| 8. | 0,27 | + 1,9 | 0,289 | 3,3 | 10,89 | 33,1 |
| | | | | | | 3868,7 |

2./ Táblázatba foglaljuk a független feltételi egyenleteket. /II. táblázat/. A feltételi egyenletek egyrészt azt fejezik ki, hogy egy-egy zártpoligonban a csomópontok között megmért magasságkülönbségek összegének zérusnak kell lennie, másrészt a szintezési alappontokból levezetett pontok adott magasságkülönbségének változatlannak kell maradnia. A feltételi egyenletek felirásakor a zártpoligon oldalain az óramutató járásával egyező értelemben körülhaladva azt a mérési eredményt tekintjük <u>pozitivnak</u>, amelyiknek nyiljedzése /az emelkedés iránya/ megegyezik a haladás irányával.

A közölt példa esetében a független feltételi egyenletek:

$L_1+v_1+L_2+v_2-L_3-v_3-L_4-v_4=0$; illetve $v_1+v_2-v_3-v_4+L_1+L_2-L_3-L_4=0$

$-L_2-v_2-L_5-v_5+L_6+v_6+L_8+v_8=0$; illetve $-v_2-v_5+v_6+v_8-L_2-L_5+L_6+L_8=0$

$L_3+v_3-L_8-v_8-L_7-v_7 \quad =0$; illetve $v_3-v_7-v_8+L_3-L_7-L_8 \quad =0$

$L_1+v_1-L_5-v_5 = M_{205}-M_{227}$ illetve $v_1-v_5+L_1-L_5-171,102+180,357=0$

A feltételi egyenletek tisztatagjai tehát:

$$l_a = L_1+L_2-L_3-L_4 = - 270 \text{ mm}$$
$$l_b = -L_2-L_5+L_6+L_8 = + 230 \text{ "}$$
$$l_c = L_3-L_7-L_8 = + 330 \text{ "}$$
$$l_d = L_1-L_5-171,102+180,357 = + 95 \text{ mm}$$

A feltételi egyenleteket általános alakban irva a következők:

$$\varphi_a = a_1v_1 + a_2v_2 + \dots + a_nv_n + a$$

$$\varphi_b = b_1v_1 + b_2v_2 + \dots + b_nv_n + b \qquad /1/$$

II. táblázat.

| Korreláták $k$ | Feltételi egyenlet jele | $t$ Km | 8,3 | 3,6 | 1,1 | 5,8 | 4,7 | 1,8 | 7,4 | 3,3 | Tiszta tagok $l$ mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $\frac{1}{p} = t^2$ | 68,89 | 12,96 | 1,21 | 33,64 | 22,09 | 3,24 | 54,76 | 10,89 | |
| | | Javitások | $v_1$ | $v_2$ | $v_3$ | $v_4$ | $v_5$ | $v_6$ | $v_7$ | $v_8$ | |
| +3, 48194 | $\varphi_a$ | | +1 | +1 | -1 | -1 | | | | | - 270 |
| -3, 72579 | $\varphi_b$ | | | -1 | | | -1 | +1 | | +1 | + 230 |
| -5, 47974 | $\varphi_c$ | | | | +1 | | | | -1 | -1 | + 330 |
| -2, 77602 | $\varphi_d$ | | +1 | | | | -1 | | | | + 95 |
| | | | +48,6 | +93,4 | -10,8 | -117,1 | +143,7 | -12,1 | +300,1 | +19,1 | |
| | $\varphi_a$ | | +48,6 | +93,4 | +10,8 | +117,1 | | | | | - 270 |
| | $\varphi_b$ | | | -93,4 | | | -143,7 | -12,1 | | +19,1 | + 230 |
| | $\varphi_c$ | | | | -10,8 | | | | -300,1 | -19,1 | + 330 |
| | $\varphi_d$ | | +48,6 | | | | -143,7 | | | | + 95 |

3./ A feltételi egyenletek együtthatóiból, valamint az egyes mérési eredmények sulyából képezzük a normálegyenletek együtthatóit:

$$\begin{aligned}
\left[\frac{aa}{p}\right] k_a + \left[\frac{ab}{p}\right] k_b + \left[\frac{ac}{p}\right] k_c + \left[\frac{ad}{p}\right] k_d + l_a &= 0 \\
\left[\frac{bb}{p}\right] k_b + \left[\frac{bc}{p}\right] k_c + \left[\frac{bd}{p}\right] k_d + l_b &= 0 \\
\left[\frac{cc}{p}\right] k_c + \left[\frac{cd}{p}\right] k_d + l_c &= 0 \\
\left[\frac{dd}{p}\right] k_d + l_d &= 0
\end{aligned} \qquad /2/$$

A mérések sulyát a magassági vonal hossza négyzetének reciprok értékében vesszük fel, azaz

$$p = \frac{1}{t^2}$$

A közölt példánál a normálegyenletek együtthatói a következők:

$\left[\frac{aa}{p}\right] = + 116,70$; $\left[\frac{bb}{p}\right] = + 49,18$; $\left[\frac{cc}{p}\right] = + 66,81$; $\left[\frac{dd}{p}\right] = + 90,98$

$\left[\frac{ab}{p}\right] = - 12,96$; $\left[\frac{bc}{p}\right] = - 10,89$; $\left[\frac{cd}{p}\right] = 0$

$\left[\frac{ac}{p}\right] = - 1,21$; $\left[\frac{bd}{p}\right] = + 22,09$;

$\left[\frac{ad}{p}\right] = + 68,89$;

4./ A normálegyenletek megoldását a III. táblázat mutatja a Rubin-Cholesky-féle módszerrel. A normál egyenletek megadják a

$$\begin{aligned}
k_a &= + 3,46194 \\
k_b &= - 3,72579 \\
k_c &= - 5,47974 \\
k_d &= - 2,77602
\end{aligned}$$

korrelátak értékét és a

$$[pvv] = 3868,92$$

értéket.

5./ A korrelátákat behelyettesitjük a korreláta egyenletekbe. Általános alakjuk:

$$v_1 = \frac{a_1k_a+b_1k_b+c_1k_c+d_1k_d}{p_1}$$

/3/

$$v_2 = \frac{a_2k_a+b_2k_b+c_2k_c+d_2k_d}{p_2}$$

Ezt a helyettesitést a II. táblázat felhasználásával végezzük el. Ennek érdekében az egyes korrelátákat bevezetjük a II. táblázat k-val jelölt oszlopába és elvégezzük a /3/ egyenletekben felirt müveleteket. Igy aztán a

$$v_1 \; v_2 \; \dots \; v_n$$

legmegbizhatóbb javitásokhoz jutunk.

6./ Ellenőrzésül az egyes v-ket behelyettesitjük az egyes feltételi egyenletekbe és meggyőződünk arról, vajjon a v-k kielégitik-e azokat. Ezt a helyettesitést a II. táblázat alsó részén végezzük el.

7./ A javitásokat azután bevezetjük a I. táblázat megfelelő rovataiba és hozzáadva a mérés eredményéhez, megkapjuk a magasságkülönbségek kiegyenlitett értékét.

8./ Képezzük a pvv szorzatokat és ezek összegét a [pvv] értéket. Ennek egyenlőnek kell lennie a normálegyenletek megoldásából kapott értékkel.

9./ Végül számitjuk a magasságmérés egységsulyu középhibáját:

$$\mu_o = \sqrt{\frac{[pvv]}{f}}$$

ahol f a fölösmérések számát jelenti. A fölösmérések száma egyenlő a feltételi egyenletek számával. A közölt példa esetében

$$\mu_o = \sqrt{\frac{3868,7}{4}} = \sqrt{967,2} = \pm 31,1 \text{ mm}$$

10./ Az egyes csomópontok alapszintfeletti kiegyenlitett magasságát megkapjuk, ha a háromszögelési pontok országos felsőrendü szintezésből levezetett magasságához /példánknál a 227, illetve a 205.sz. pontok magasságához/ az egyes magassági vonalakra kapott

## III. táblázat

| $k_1$ | $k_2$ | $k_3$ | $k_4$ | $l$ | | | | | $s-1$ | $\Sigma$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| +116.70 | − 12.96 | − 1, 21 | + 68 . 89 | − 270 | − 1 | | | | − 100.58 | − 100.58 |
| | + 49. 18 | − 10, 89 | + 22. 09 | + 230 | | − 1 | | | + 276. 42 | + 276. 42 |
| | | + 66, 86 | 0 | + 330 | | | − 1 | | + 383. 76 | + 383. 76 |
| | | | + 90, 98 | + 95 | | | | − 1 | + 275, 96 | + 275, 96 |
| | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | + 385, 00 | + 385, 00 |
| + 10, 802 78 | − 1, 19 969 | − 0, 11 201 | + 6, 37 706 | − 24. 99352 | − 0, 09257 | | | | − 9, 31 055 | − 9, 21795 |
| | + 6, 90947 | − 1, 595 55 | + 4, 304 31 | + 28, 948 03 | − 0, 01 607 | − 0, 14 473 | | | + 38. 38937 | + 38, 405 46 |
| | | + 8. 01883 | + 0, 945 53 | + 46, 56 396 | − 0, 00 449 | − 0, 02 880 | − 0, 124 71 | | + 55, 365 84 | + 55, 370 32 |
| | | | + 5, 558 06 | + 15, 429 17 | + 0, 119 42 | + 0, 11698 | + 0, 021 21 | − 0, 179 92 | + 21. 184 39 | + 21, 064 92 |
| | | | | − 3868, 92614 | − 3, 481 94 | + 3, 72 579 | + 5, 479 74 | + 2, 776 02 | − 3863, 9104 | − 3860, 42 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | [pvv] = − 3868, 92614 | $k_a$ = + 3, 48194 | $k_b$ = − 3, 72579 | $k_c$ = − 5, 47974 | $k_d$ = − 2, 77602 | | |
| | | | | | | | | | | |

kiegyenlitett értéket hozzáadjuk /IV. táblázat/.

IV. táblázat

| Pont száma | Kiegyenlitett magasságkülönbség | Magasság az alapszint felett |
|---|---|---|
| 227 | | 171,102 |
| 208 | + 19,359 | 190,461 |
| 237 | + 14,933 | 205,394 |
| 244 | - 2,649 | 202,745 |
| 235 | + 2,360 | 205,105 |
| 205 | - 24,748 | 180,357 |

27. melléklet

## Magassági vonalak összeállítása.

## Magassági vonalak összeállitása

A sártpoligonokba foglalt magassági vonalak kiegyenlitése után ismeretessé válik a csomópontok alapszintfeletti magassága. A csomópontok között egy-egy magassági vonalba eső háromszögelési pontok magasságát, illetve már meghatározott pontból meghatározott pontba vezetett vonal pontjainak magasságát a következőképpen számitjuk:

1./ Ismert magasságu pontból kiindulva és ilyenhez csatlakozva, egymást követő sorrendben előirjuk a minta szerinti nyomtatványba az egyes pontokat, a szomszédos pontok távolságát és mért magasságkülönbségét. Bevezetjük a kiinduló és a végpont alapszintfeletti magasságát.

2./ Képezzük a szomszédos pontok távolságának négyzetét: $t^2$-t és ezek összegét: $[t^2]$értéket.

3./ Képezzük a mérésekből /a mért magasságkülönbségek összegezéséből/ a magassági vonal két végpontja között lévő magasságkülönbséget, valamint a két végpont alapszintfeletti magasságának végleges különbségét és a magassági záróhibát.

Ha két végpontot A, B-vel, a pontok magasságát $M_A$ és $M_B$-vel, a mért magasságkülönbségeket /$m_1$/, /$m_2$/.../$m_n$/-nel jelöljük, akkor a magassági záróhiba

$$\Delta m_z = /M_B - M_A/ - \Sigma /m/$$

A magassági záróhiba alatt mindegyik vonalra kimutatjuk a záróhibának arra a vonalra vonatkozó megengedett értékét.

4./ A magassági záróhibát, $\Delta m_z$-t, a távolságok négyzete arányában osztjuk el az egyes oldalakra. Ha az i-edik oldalra eső javitást $\Delta_i$-vel, az i-edik oldal hosszát $t_i$-vel jelöljük, akkor a javitás:

$$\Delta_i = \frac{\Delta m_z}{[t^2]} t_i^2$$

A $\Delta$ javitások összegének egyeznie kell a magassági záróhiba értékével.

5./ Az egyes javitásokat hozzáadva a mért magasságkülönbségekhez, megkapjuk az egyes oldalak <u>kiegyenlitett</u> magasságkülönbségét.

A kiegyenlített magasságkülönbségeket egymásutáni sorrendben hozzáadva a kezdőpont alapszintfeletti magasságához, kapjuk a magassági vonalban lévő háromszögelési pontok végleges magasságát.

| Mért oldal megnevezése | Oldal-hossz t km | $t^2$ | Mért magasságkülönbség (m) + | Mért magasságkülönbség (m) − | Javítás Δmm | Kiegyenlített magasságkülönbség m + | Kiegyenlített magasságkülönbség m − | Alapszint feletti magasság | Pont száma |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |
| | | | 1. vonal. | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 227 | | | | | | | | 171,102 | 227 kő |
| 203 | 2,9 | 12,01 | 22,20 | | +83 | 22,283 | | 193,385 | 203 föld |
| 209 | 1,5 | 2,25 | | 5,10 | +16 | | 5084 | 188,301 | 209 föld |
| 202 | 2,1 | 4,41 | 13,81 | | +30 | 13,840 | | 202,141 | 202 föld |
| 208 | 1,7 | 2,89 | | 11,70 | +20 | | 14680 | 190,461 | 208 kő |
| | 8,2 | 21,56 | 36,01 | 16,80 | 149 | 36,123 | 16,764 | + 19,359 | |
| | | különbs: | +19,210 | | | +19,359 | | | |
| | | kell | +19,359 | | | | | | |
| | | $\Delta m_z$ = zárohiba | + 0,149 | | | | | | |
| | | $\Delta Z$ = megeng. zárohiba | $\frac{10.8,2}{4}$ = 20cm | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | 2. vonal. | | | | | | |
| 208 | | | | | | | | 190,461 | 208 kő |
| 223 | 2,0 | 4,0 | 6,65 | | +57 | 6,707 | | 197,168 | 223 föld |
| 237 | 1,6 | 2,56 | 8,19 | | +36 | 8,226 | | 205,394 | 237 kő |
| | 3,6 | 6,56 | +14,84 | | +93 | 14,933 | | + 14 933 | |
| | | kell | +14,933 | | | | | | |
| | | $\Delta m$ zárohiba | + 0,093 | | | | | | |
| | | $\Delta Z$ megeng. | $\frac{10.3,6}{2}$ = 18cm | | | | | | |
| | | | 9. vonal. | | | | | | |
| 227 | | | | | | | | 171,102 | 227 kő |
| Békés | 1,6 | 2,56 | 54,460 | | −37 | 54,423 | | 225,525 | Békés kő |
| 223 | 1,6 | 2,56 | | 28,320 | −37 | | 28,357 | 197,168 | 223 föld |
| | 3,2 | 5,12 | 54,46 | 28,32 | | 54,423 | 28,357 | +26,066 | |
| | | | +26,140 | | | +26,066 | | | |
| | | kell | +26,066 | | | | | | |
| | | $\Delta m$, zárohiba | −0,074 | | | | | | |
| | | $\Delta Z$ megeng. = | $\frac{10.3,2}{2}$ = 16 cm | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

28. melléklet

# Magassági előmetszés számítása

| Állás-pont megnevezése | Irányzott pont megnevezése | Az állás-pont alapszint-feletti magassága $M_A$ | Mért magasság-különbség $m$ | Az irányzott pont előzetes magassága $M_i = M_A + m_A$ | Távolság $t_{km}$ | $t^2$ | $p = \frac{1}{t^2}$ | $p_i(M_i)$ | Kiegyenlített alapszint-feletti magasság | A pont megnevezése |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | |
| 209 | | 188,301 | +19,80 | 208,101 | 1,2 | 1,44 | 0,70 | 70,7 | | |
| 203 | 217 | 193,385 | +14,82 | 208,205 | 1,0 | 1,00 | 1,00 | 205,0 | 208,162 | 217 |
| Békés | | 225,525 | -17,36 | 208,165 | 2,7 | 7,29 | 0,14 | 23,1 | | |
| | | | | | | | 1,84 | 298,8 | | |
| | | | | | | | $\frac{[p(M_i)]}{[p]} = 162$ | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 227 | | 171,102 | +26,72 | 197,822 | 1,7 | 2,89 | 0,35 | 287,7 | | |
| 208 | 228 | 190,461 | +7,25 | 197,711 | 2,2 | 4,84 | 0,21 | 149,3 | 197,759 | 228 |
| Békés | | 225,525 | -27,78 | 197,745 | 1,1 | 1,21 | 0,83 | 618,4 | | |
| | | | | | | | 1,39 | 1055,4 | | |
| | | | | | | | | $\frac{1055,4}{1,39}$ | | |
| 209 | | 188,301 | +18,14 | 206,441 | 1,0 | 1,00 | 1,00 | 441,0 | | |
| Békés | 229 | 225,525 | -19,16 | 206,366 | 2,1 | 4,41 | 0,23 | 83,5 | 206,418 | 229 |
| 208 | | 190,461 | +15,90 | 206,361 | 2,4 | 5,76 | 0,17 | 61,4 | | |
| | | | | | | | 1,40 | 585,9 | | |
| 203 | | 193,385 | -9,08 | 184,305 | 2,0 | 4,0 | 0,25 | 76,2 | | |
| Békés | 230 | 225,525 | -41,10 | 184,425 | 1,7 | 2,89 | 0,35 | 148,8 | 184,368 | 230 |
| 227 | | 171,102 | +13,26 | 184,362 | 1,2 | 1,44 | 0,70 | 253,4 | | |
| | | | | | | | 1,90 | 478,4 | | |

## Magassági előmetszés számitása

A magassági vonalakon kivül fekvő pontoknak a magasságát magassági előmetszéssel határozzuk meg.

1./ Előirjuk a minta szerinti nyomtatványban a magassági előmetszéssel számitandó pontok számát, valamint azoknak az álláspontoknak a számát és végleges magasságát: $M_A$, $M_B$ ... magasságokat, amely pontokról a magasságmérést végeztük, továbbá a mérésből számitott magasságkülönbségeket: $m_A$, $m_B$ ... értékeket, végül az álláspont és az irányzott pont közötti távolságot.

2./ Képezzük a meghatározandó pont előzetes magasságát, például az i-edik pontra vonatkozólag:

$$/M_1/ = M_A + m_A$$

$$/M_1/ = M_B + m_B$$

.
.
.

értékeket, továbbá a $p = \frac{1}{t^2}$ sulyokat.

3./ Számitjuk a meghatározandó pont kiegyenlitett magasságát:

$$M_i = \frac{[p_1/M_1/]}{[p_1]}$$

28. melléklet.

Refrakciótáblázat.

## Refrakciótáblázat.

A trigonometriai magasságmérésnél a Föld görbültségéből, valamint a fénytörésből /refrakcióból/ származó javitást az alábbi képlet alapján számitjuk:

$$R = \frac{1 - k}{2r} d^2$$

ahol R a Föld görbültségéből és a refrakcióból származó javitást, k = 0,13 a fénytörés együtthatóját, r = 6 379 853 m a Kraszovszkij-féle ellipszoidot $\varphi = 47^\circ$ szélességi foknál érintő simulógömb sugarát, d pedig a mért távolságot jelenti.

Az állandók behelyettesitése után

$$R = 0{,}068\ 1834\ /d_{km}/^2$$

Az első táblázat d = 0 métertől d = 10 kilométerig 10 méterenként megadja az R értékét milliméteres élességgel, a második táblázat pedig d = 0 métertől d = 10 kilométerig 100 méterenként centiméteres élességgel.

| d m | R m | d m | R m | d m | R m | d m | R m | d m | R m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,000 | 500 | 0,017 | 1000 | 0,068 | 1500 | 0,153 | 2000 | 0,273 |
| 10 | 000 | 10 | 018 | 10 | 070 | 10 | 155 | 10 | 275 |
| 20 | 000 | 20 | 018 | 20 | 071 | 20 | 158 | 20 | 278 |
| 30 | 000 | 30 | 019 | 30 | 072 | 30 | 160 | 30 | 281 |
| 40 | 000 | 40 | 020 | 40 | 074 | 40 | 162 | 40 | 284 |
| 50 | 000 | 50 | 021 | 50 | 075 | 50 | 164 | 50 | 287 |
| 60 | 000 | 60 | 021 | 60 | 077 | 60 | 166 | 60 | 289 |
| 70 | 000 | 70 | 022 | 70 | 078 | 70 | 168 | 70 | 292 |
| 80 | 000 | 80 | 023 | 80 | 080 | 80 | 170 | 80 | 295 |
| 90 | 001 | 90 | 024 | 90 | 081 | 90 | 172 | 90 | 298 |
| 100 | 0,001 | 600 | 0,025 | 1100 | 0,082 | 1600 | 0,175 | 2100 | 0,301 |
| 10 | 001 | 10 | 025 | 10 | 084 | 10 | 177 | 10 | 304 |
| 20 | 001 | 20 | 026 | 20 | 086 | 20 | 179 | 20 | 306 |
| 30 | 001 | 30 | 027 | 30 | 087 | 30 | 181 | 30 | 309 |
| 40 | 001 | 40 | 028 | 40 | 089 | 40 | 183 | 40 | 312 |
| 50 | 002 | 50 | 029 | 50 | 090 | 50 | 186 | 50 | 315 |
| 60 | 002 | 60 | 030 | 60 | 092 | 60 | 188 | 60 | 318 |
| 70 | 002 | 70 | 031 | 70 | 093 | 70 | 190 | 70 | 321 |
| 80 | 002 | 80 | 032 | 80 | 095 | 80 | 192 | 80 | 324 |
| 90 | 002 | 90 | 032 | 90 | 097 | 90 | 195 | 90 | 327 |
| 200 | 0,003 | 700 | 0,033 | 1200 | 0,098 | 1700 | 0,197 | 2200 | 0,330 |
| 10 | 003 | 10 | 034 | 10 | 100 | 10 | 199 | 10 | 333 |
| 20 | 003 | 20 | 035 | 20 | 101 | 20 | 202 | 20 | 336 |
| 30 | 004 | 30 | 036 | 30 | 103 | 30 | 204 | 30 | 339 |
| 40 | 004 | 40 | 037 | 40 | 105 | 40 | 206 | 40 | 342 |
| 50 | 004 | 50 | 038 | 50 | 107 | 50 | 209 | 50 | 345 |
| 60 | 005 | 60 | 039 | 60 | 108 | 60 | 211 | 60 | 348 |
| 70 | 005 | 70 | 040 | 70 | 110 | 70 | 214 | 70 | 351 |
| 80 | 005 | 80 | 041 | 80 | 112 | 80 | 216 | 80 | 354 |
| 90 | 006 | 90 | 043 | 90 | 113 | 90 | 218 | 90 | 358 |
| 300 | 0,006 | 800 | 0,044 | 1300 | 0,115 | 1800 | 0,221 | 2300 | 0,361 |
| 10 | 007 | 10 | 045 | 10 | 117 | 10 | 223 | 10 | 364 |
| 20 | 007 | 20 | 046 | 20 | 119 | 20 | 226 | 20 | 367 |
| 30 | 007 | 30 | 047 | 30 | 121 | 30 | 228 | 30 | 370 |
| 40 | 008 | 40 | 048 | 40 | 122 | 40 | 231 | 40 | 373 |
| 50 | 008 | 50 | 049 | 50 | 124 | 50 | 233 | 50 | 377 |
| 60 | 009 | 60 | 050 | 60 | 126 | 60 | 236 | 60 | 380 |
| 70 | 009 | 70 | 052 | 70 | 128 | 70 | 238 | 70 | 383 |
| 80 | 010 | 80 | 053 | 80 | 130 | 80 | 241 | 80 | 386 |
| 90 | 010 | 90 | 054 | 90 | 132 | 90 | 244 | 90 | 389 |
| 400 | 0,011 | 900 | 0,055 | 1400 | 0,134 | 1900 | 0,246 | 2400 | 0,393 |
| 10 | 011 | 10 | 056 | 10 | 136 | 10 | 249 | 10 | 396 |
| 20 | 012 | 20 | 058 | 20 | 137 | 20 | 251 | 20 | 399 |
| 30 | 013 | 30 | 059 | 30 | 139 | 30 | 254 | 30 | 403 |
| 40 | 013 | 40 | 060 | 40 | 141 | 40 | 257 | 40 | 406 |
| 50 | 014 | 50 | 062 | 50 | 143 | 50 | 259 | 50 | 409 |
| 60 | 014 | 60 | 063 | 60 | 145 | 60 | 262 | 60 | 413 |
| 70 | 015 | 70 | 064 | 70 | 147 | 70 | 265 | 70 | 416 |
| 80 | 016 | 80 | 065 | 80 | 149 | 80 | 267 | 80 | 419 |
| 90 | 016 | 90 | 067 | 90 | 151 | 90 | 270 | 90 | 423 |
| 500 | 0,017 | 1000 | 0,068 | 1500 | 0,153 | 2000 | 0,273 | 2500 | 0,426 |

| d m | R m | d m | R m | d m | R m | d m | R m | d m | R m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2500 | 0,426 | 3000 | 0,614 | 3500 | 0,835 | 4000 | 1,091 | 4500 | 1,381 |
| 10 | 430 | 10 | 618 | 10 | 840 | 10 | 096 | 10 | 387 |
| 20 | 433 | 20 | 622 | 20 | 845 | 20 | 102 | 20 | 393 |
| 30 | 436 | 30 | 626 | 30 | 850 | 30 | 107 | 30 | 399 |
| 40 | 440 | 40 | 630 | 40 | 854 | 40 | 113 | 40 | 405 |
| 50 | 443 | 50 | 634 | 50 | 859 | 50 | 118 | 50 | 412 |
| 60 | 447 | 60 | 638 | 60 | 864 | 60 | 124 | 60 | 418 |
| 70 | 450 | 70 | 643 | 70 | 869 | 70 | 129 | 70 | 424 |
| 80 | 454 | 80 | 647 | 80 | 874 | 80 | 135 | 80 | 430 |
| 90 | 457 | 90 | 651 | 90 | 879 | 90 | 141 | 90 | 436 |
| 2600 | 0,461 | 3100 | 0,655 | 3600 | 0,884 | 4100 | 1,146 | 4600 | 1,443 |
| 10 | 464 | 10 | 659 | 10 | 889 | 10 | 152 | 10 | 449 |
| 20 | 468 | 20 | 664 | 20 | 894 | 20 | 157 | 20 | 455 |
| 30 | 472 | 30 | 668 | 30 | 898 | 30 | 163 | 30 | 462 |
| 40 | 475 | 40 | 672 | 40 | 903 | 40 | 169 | 40 | 468 |
| 50 | 479 | 50 | 677 | 50 | 908 | 50 | 174 | 50 | 474 |
| 60 | 482 | 60 | 681 | 60 | 913 | 60 | 180 | 60 | 481 |
| 70 | 486 | 70 | 685 | 70 | 918 | 70 | 186 | 70 | 487 |
| 80 | 490 | 80 | 689 | 80 | 923 | 80 | 191 | 80 | 493 |
| 90 | 493 | 90 | 694 | 90 | 928 | 90 | 197 | 90 | 500 |
| 2700 | 0,497 | 3200 | 0,698 | 3700 | 0,933 | 4200 | 1,203 | 4700 | 1,506 |
| 10 | 501 | 10 | 703 | 10 | 938 | 10 | 208 | 10 | 513 |
| 20 | 504 | 20 | 707 | 20 | 944 | 20 | 214 | 20 | 519 |
| 30 | 508 | 30 | 711 | 30 | 949 | 30 | 220 | 30 | 525 |
| 40 | 512 | 40 | 716 | 40 | 954 | 40 | 226 | 40 | 532 |
| 50 | 516 | 50 | 720 | 50 | 959 | 50 | 232 | 50 | 538 |
| 60 | 519 | 60 | 725 | 60 | 964 | 60 | 237 | 60 | 545 |
| 70 | 523 | 70 | 729 | 70 | 969 | 70 | 243 | 70 | 551 |
| 80 | 527 | 80 | 734 | 80 | 974 | 80 | 249 | 80 | 558 |
| 90 | 531 | 90 | 738 | 90 | 979 | 90 | 255 | 90 | 564 |
| 2800 | 0,535 | 3300 | 0,743 | 3800 | 0,985 | 4300 | 1,261 | 4800 | 1,571 |
| 10 | 538 | 10 | 747 | 10 | 990 | 10 | 267 | 10 | 577 |
| 20 | 542 | 20 | 752 | 20 | 995 | 20 | 272 | 20 | 584 |
| 30 | 546 | 30 | 756 | 30 | 1000 | 30 | 278 | 30 | 591 |
| 40 | 550 | 40 | 761 | 40 | 005 | 40 | 284 | 40 | 597 |
| 50 | 554 | 50 | 765 | 50 | 011 | 50 | 290 | 50 | 604 |
| 60 | 558 | 60 | 770 | 60 | 016 | 60 | 296 | 60 | 610 |
| 70 | 562 | 70 | 774 | 70 | 021 | 70 | 302 | 70 | 617 |
| 80 | 566 | 80 | 779 | 80 | 026 | 80 | 308 | 80 | 624 |
| 90 | 569 | 90 | 784 | 90 | 032 | 90 | 314 | 90 | 630 |
| 2900 | 0,573 | 3400 | 0,788 | 3900 | 1,037 | 4400 | 1,320 | 4900 | 1,637 |
| 10 | 577 | 10 | 793 | 10 | 042 | 10 | 326 | 10 | 644 |
| 20 | 581 | 20 | 798 | 20 | 048 | 20 | 332 | 20 | 650 |
| 30 | 585 | 30 | 802 | 30 | 053 | 30 | 338 | 30 | 657 |
| 40 | 589 | 40 | 807 | 40 | 058 | 40 | 344 | 40 | 664 |
| 50 | 593 | 50 | 812 | 50 | 064 | 50 | 350 | 50 | 671 |
| 60 | 597 | 60 | 816 | 60 | 069 | 60 | 356 | 60 | 677 |
| 70 | 601 | 70 | 821 | 70 | 075 | 70 | 362 | 70 | 684 |
| 80 | 605 | 80 | 826 | 80 | 080 | 80 | 368 | 80 | 691 |
| 90 | 610 | 90 | 830 | 90 | 085 | 90 | 375 | 90 | 698 |
| 3000 | 0,614 | 3500 | 0,835 | 4000 | 1,091 | 4500 | 1,381 | 5000 | 1,705 |

| d m | R m | d m | R m | d m | R m | d m | R m | d m | R m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5000 | 1,705 | 5500 | 2,063 | 6000 | 2,455 | 6500 | 2,881 | 7000 | 3,341 |
| 10 | 711 | 10 | 070 | 10 | 463 | 10 | 890 | 10 | 351 |
| 20 | 718 | 20 | 078 | 20 | 471 | 20 | 899 | 20 | 360 |
| 30 | 725 | 30 | 085 | 30 | 479 | 30 | 907 | 30 | 370 |
| 40 | 732 | 40 | 093 | 40 | 487 | 40 | 916 | 40 | 379 |
| 50 | 739 | 50 | 100 | 50 | 496 | 50 | 925 | 50 | 389 |
| 60 | 746 | 60 | 108 | 60 | 504 | 60 | 934 | 60 | 399 |
| 70 | 753 | 70 | 115 | 70 | 512 | 70 | 943 | 70 | 408 |
| 80 | 760 | 80 | 123 | 80 | 520 | 80 | 952 | 80 | 418 |
| 90 | 767 | 90 | 131 | 90 | 529 | 90 | 961 | 90 | 427 |
| 5100 | 1,773 | 5600 | 2,138 | 6100 | 2,537 | 6600 | 2,970 | 7100 | 3,437 |
| 10 | 780 | 10 | 146 | 10 | 545 | 10 | 979 | 10 | 447 |
| 20 | 787 | 20 | 154 | 20 | 554 | 20 | 988 | 20 | 457 |
| 30 | 794 | 30 | 161 | 30 | 562 | 30 | 997 | 30 | 466 |
| 40 | 801 | 40 | 169 | 40 | 570 | 40 | 3,006 | 40 | 476 |
| 50 | 808 | 50 | 177 | 50 | 579 | 50 | 015 | 50 | 486 |
| 60 | 815 | 60 | 184 | 60 | 587 | 60 | 024 | 60 | 495 |
| 70 | 822 | 70 | 192 | 70 | 596 | 70 | 033 | 70 | 505 |
| 80 | 830 | 80 | 200 | 80 | 604 | 80 | 043 | 80 | 515 |
| 90 | 837 | 90 | 208 | 90 | 613 | 90 | 052 | 90 | 525 |
| 5200 | 1,844 | 5700 | 2,215 | 6200 | 2,621 | 6700 | 3,061 | 7200 | 3,535 |
| 10 | 851 | 10 | 223 | 10 | 629 | 10 | 070 | 10 | 544 |
| 20 | 858 | 20 | 231 | 20 | 638 | 20 | 079 | 20 | 554 |
| 30 | 865 | 30 | 239 | 30 | 646 | 30 | 088 | 30 | 564 |
| 40 | 872 | 40 | 246 | 40 | 655 | 40 | 097 | 40 | 574 |
| 50 | 879 | 50 | 254 | 50 | 663 | 50 | 107 | 50 | 584 |
| 60 | 886 | 60 | 262 | 60 | 672 | 60 | 116 | 60 | 594 |
| 70 | 894 | 70 | 270 | 70 | 680 | 70 | 125 | 70 | 604 |
| 80 | 901 | 80 | 278 | 80 | 689 | 80 | 134 | 80 | 614 |
| 90 | 908 | 90 | 286 | 90 | 698 | 90 | 144 | 90 | 624 |
| 5300 | 1,915 | 5800 | 2,294 | 6300 | 2,706 | 6800 | 3,153 | 7300 | 3,633 |
| 10 | 923 | 10 | 302 | 10 | 715 | 10 | 162 | 10 | 643 |
| 20 | 930 | 20 | 310 | 20 | 723 | 20 | 171 | 20 | 653 |
| 30 | 937 | 30 | 317 | 30 | 732 | 30 | 181 | 30 | 663 |
| 40 | 944 | 40 | 325 | 40 | 741 | 40 | 190 | 40 | 673 |
| 50 | 952 | 50 | 333 | 50 | 749 | 50 | 199 | 50 | 683 |
| 60 | 959 | 60 | 341 | 60 | 758 | 60 | 209 | 60 | 693 |
| 70 | 966 | 70 | 349 | 70 | 767 | 70 | 218 | 70 | 704 |
| 80 | 974 | 80 | 357 | 80 | 775 | 80 | 227 | 80 | 714 |
| 90 | 981 | 90 | 365 | 90 | 784 | 90 | 237 | 90 | 724 |
| 5400 | 1,988 | 5900 | 2,373 | 6400 | 2,793 | 6900 | 3,246 | 7400 | 3,734 |
| 10 | 996 | 10 | 382 | 10 | 802 | 10 | 256 | 10 | 744 |
| 20 | 2,003 | 20 | 390 | 20 | 810 | 20 | 265 | 20 | 754 |
| 30 | 010 | 30 | 398 | 30 | 819 | 30 | 275 | 30 | 764 |
| 40 | 018 | 40 | 406 | 40 | 828 | 40 | 284 | 40 | 774 |
| 50 | 025 | 50 | 414 | 50 | 837 | 50 | 293 | 50 | 784 |
| 60 | 033 | 60 | 422 | 60 | 845 | 60 | 303 | 60 | 795 |
| 70 | 040 | 70 | 430 | 70 | 854 | 70 | 312 | 70 | 805 |
| 80 | 048 | 80 | 438 | 80 | 863 | 80 | 322 | 80 | 815 |
| 90 | 055 | 90 | 446 | 90 | 872 | 90 | 331 | 90 | 825 |
| 5500 | 2,063 | 6000 | 2,455 | 6500 | 2,881 | 7000 | 3,341 | 7500 | 3,835 |

| d m | R m | d m | R m | d m | R m | d m | R m | d m | R m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7500 | 3,835 | 8000 | 4,364 | 8500 | 4,926 | 9000 | 5,523 | 9500 | 6,154 |
| 10 | 846 | 10 | 375 | 10 | 938 | 10 | 535 | 10 | 167 |
| 20 | 856 | 20 | 386 | 20 | 949 | 20 | 547 | 20 | 179 |
| 30 | 866 | 30 | 397 | 30 | 961 | 30 | 560 | 30 | 192 |
| 40 | 876 | 40 | 407 | 40 | 973 | 40 | 572 | 40 | 205 |
| 50 | 887 | 50 | 418 | 50 | 984 | 50 | 584 | 50 | 218 |
| 60 | 897 | 60 | 429 | 60 | 996 | 60 | 597 | 60 | 232 |
| 70 | 907 | 70 | 440 | 70 | 5,008 | 70 | 609 | 70 | 245 |
| 80 | 918 | 80 | 451 | 80 | 019 | 80 | 621 | 80 | 258 |
| 90 | 928 | 90 | 462 | 90 | 031 | 90 | 634 | 90 | 271 |
| 7600 | 3,938 | 8100 | 4,474 | 8600 | 5,043 | 9100 | 5,646 | 9600 | 6,284 |
| 10 | 949 | 10 | 485 | 10 | 055 | 10 | 659 | 10 | 297 |
| 20 | 959 | 20 | 496 | 20 | 066 | 20 | 671 | 20 | 310 |
| 30 | 969 | 30 | 507 | 30 | 078 | 30 | 684 | 30 | 323 |
| 40 | 980 | 40 | 518 | 40 | 090 | 40 | 696 | 40 | 336 |
| 50 | 990 | 50 | 529 | 50 | 102 | 50 | 708 | 50 | 349 |
| 60 | 4,001 | 60 | 540 | 60 | 113 | 60 | 721 | 60 | 363 |
| 70 | 011 | 70 | 551 | 70 | 125 | 70 | 733 | 70 | 376 |
| 80 | 022 | 80 | 562 | 80 | 137 | 80 | 746 | 80 | 389 |
| 90 | 032 | 90 | 573 | 90 | 149 | 90 | 759 | 90 | 402 |
| 7700 | 4,043 | 8200 | 4,585 | 8700 | 5,161 | 9200 | 5,771 | 9700 | 6,415 |
| 10 | 053 | 10 | 596 | 10 | 173 | 10 | 784 | 10 | 429 |
| 20 | 064 | 20 | 607 | 20 | 185 | 20 | 796 | 20 | 442 |
| 30 | 074 | 30 | 618 | 30 | 196 | 30 | 809 | 30 | 455 |
| 40 | 085 | 40 | 629 | 40 | 208 | 40 | 821 | 40 | 468 |
| 50 | 095 | 50 | 641 | 50 | 220 | 50 | 834 | 50 | 482 |
| 60 | 106 | 60 | 652 | 60 | 232 | 60 | 847 | 60 | 495 |
| 70 | 116 | 70 | 663 | 70 | 244 | 70 | 859 | 70 | 508 |
| 80 | 127 | 80 | 675 | 80 | 256 | 80 | 872 | 80 | 522 |
| 90 | 138 | 90 | 686 | 90 | 268 | 90 | 885 | 90 | 535 |
| 7800 | 4,148 | 8300 | 4,697 | 8800 | 5,280 | 9300 | 5,897 | 9800 | 6,548 |
| 10 | 159 | 10 | 708 | 10 | 292 | 10 | 910 | 10 | 562 |
| 20 | 170 | 20 | 720 | 20 | 304 | 20 | 923 | 20 | 575 |
| 30 | 180 | 30 | 731 | 30 | 316 | 30 | 935 | 30 | 588 |
| 40 | 191 | 40 | 743 | 40 | 328 | 40 | 948 | 40 | 602 |
| 50 | 202 | 50 | 754 | 50 | 340 | 50 | 961 | 50 | 615 |
| 60 | 212 | 60 | 765 | 60 | 352 | 60 | 974 | 60 | 629 |
| 70 | 223 | 70 | 777 | 70 | 364 | 70 | 986 | 70 | 642 |
| 80 | 234 | 80 | 788 | 80 | 377 | 80 | 999 | 80 | 656 |
| 90 | 245 | 90 | 800 | 90 | 389 | 90 | 6,012 | 90 | 669 |
| 7900 | 4,255 | 8400 | 4,811 | 8900 | 5,401 | 9400 | 6,025 | 9900 | 6,683 |
| 10 | 266 | 10 | 822 | 10 | 413 | 10 | 038 | 10 | 696 |
| 20 | 277 | 20 | 834 | 20 | 425 | 20 | 050 | 20 | 710 |
| 30 | 288 | 30 | 845 | 30 | 437 | 30 | 063 | 30 | 723 |
| 40 | 299 | 40 | 857 | 40 | 449 | 40 | 076 | 40 | 737 |
| 50 | 309 | 50 | 868 | 50 | 462 | 50 | 089 | 50 | 750 |
| 60 | 320 | 60 | 880 | 60 | 474 | 60 | 102 | 60 | 764 |
| 70 | 331 | 70 | 892 | 70 | 486 | 70 | 115 | 70 | 777 |
| 80 | 342 | 80 | 903 | 80 | 498 | 80 | 128 | 80 | 791 |
| 90 | 353 | 90 | 915 | 90 | 511 | 90 | 141 | 90 | 805 |
| 8000 | 4,364 | 8500 | 4,926 | 9000 | 5,523 | 9500 | 6,154 | 10000 | 6,818 |

| d m | R m | d m | R m | d m | R m | d m | R m | d m | R m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,00 | 2000 | 0,27 | 4000 | 1,09 | 6000 | 2,46 | 8000 | 4,36 |
| 100 | 0,00 | 100 | 0,30 | 100 | 1,15 | 100 | 2,54 | 100 | 4,47 |
| 200 | 0,00 | 200 | 0,33 | 200 | 1,20 | 200 | 2,62 | 200 | 4,58 |
| 300 | 0,01 | 300 | 0,36 | 300 | 1,26 | 300 | 2,71 | 300 | 4,70 |
| 400 | 0,01 | 400 | 0,39 | 400 | 1,32 | 400 | 2,79 | 400 | 4,81 |
| 500 | 0,02 | 500 | 0,43 | 500 | 1,38 | 500 | 2,88 | 500 | 4,93 |
| 600 | 0,02 | 600 | 0,46 | 600 | 1,44 | 600 | 2,97 | 600 | 5,04 |
| 700 | 0,03 | 700 | 0,50 | 700 | 1,51 | 700 | 3,06 | 700 | 5,16 |
| 800 | 0,04 | 800 | 0,54 | 800 | 1,57 | 800 | 3,15 | 800 | 5,28 |
| 900 | 0,06 | 900 | 0,57 | 900 | 1,64 | 900 | 3,25 | 900 | 5,40 |
| 1000 | 0,07 | 3000 | 0,61 | 5000 | 1,70 | 7000 | 3,34 | 9000 | 5,52 |
| 100 | 0,08 | 100 | 0,66 | 100 | 1,77 | 100 | 3,44 | 100 | 5,65 |
| 200 | 0,10 | 200 | 0,70 | 200 | 1,84 | 200 | 3,54 | 200 | 5,77 |
| 300 | 0,12 | 300 | 0,74 | 300 | 1,92 | 300 | 3,63 | 300 | 5,90 |
| 400 | 0,13 | 400 | 0,79 | 400 | 1,99 | 400 | 3,73 | 400 | 6,02 |
| 500 | 0,15 | 500 | 0,84 | 500 | 2,06 | 500 | 3,84 | 500 | 6,15 |
| 600 | 0,18 | 600 | 0,88 | 600 | 2,14 | 600 | 3,94 | 600 | 6,28 |
| 700 | 0,20 | 700 | 0,93 | 700 | 2,22 | 700 | 4,04 | 700 | 6,41 |
| 800 | 0,22 | 800 | 0,99 | 800 | 2,29 | 800 | 4,15 | 800 | 6,55 |
| 900 | 0,25 | 900 | 1,04 | 900 | 2,37 | 900 | 4,26 | 900 | 6,68 |
| 2000 | 0,27 | 4000 | 1,09 | 6000 | 2,46 | 8000 | 4,36 | 10000 | 6,82 |

30. melléklet.

55.§.

# Háromszögelési pontok végleges megjelölése

A negyedrendü, illetve az ötödrendü háromszögelés végrehajtását a felsőrendü pontok meghatározása és állandósitása rendszerint megelőzi, mégis előfordulhat, hogy a felsőrendü pontok állandósitása a negyedrendü háromszögelés végrehajtása idejére marad. Előfordulhat az is, hogy a felsőrendü háromszögelési pontot nem az előirásnak megfelelően állandósitották, vagy pedig az állandó megjelölés megrongálódott. Mindhárom esetben a felsőrendü pontokat a 283. oldalon lévő rajz szerint kell állandósitani.

A felsőrendü pontokat 3 földalatti jellel jelöljük meg ugy, hogy az egyes jelek egy függőlegesbe essenek.

A legalsó földalatti jelet egy ólómkupba vésett kereszt képezi. Az ólmot egy 35x35x12 cm méretü kő felső lapjába furt kupalaku lyukba öntik. A lyuk felső átmérője mintegy 20 mm, alsó átmérője mintegy 30 mm, mélysége pedig mintegy 30 mm legyen. Az ólomba vésett keresztet egy téglával fedjük be.

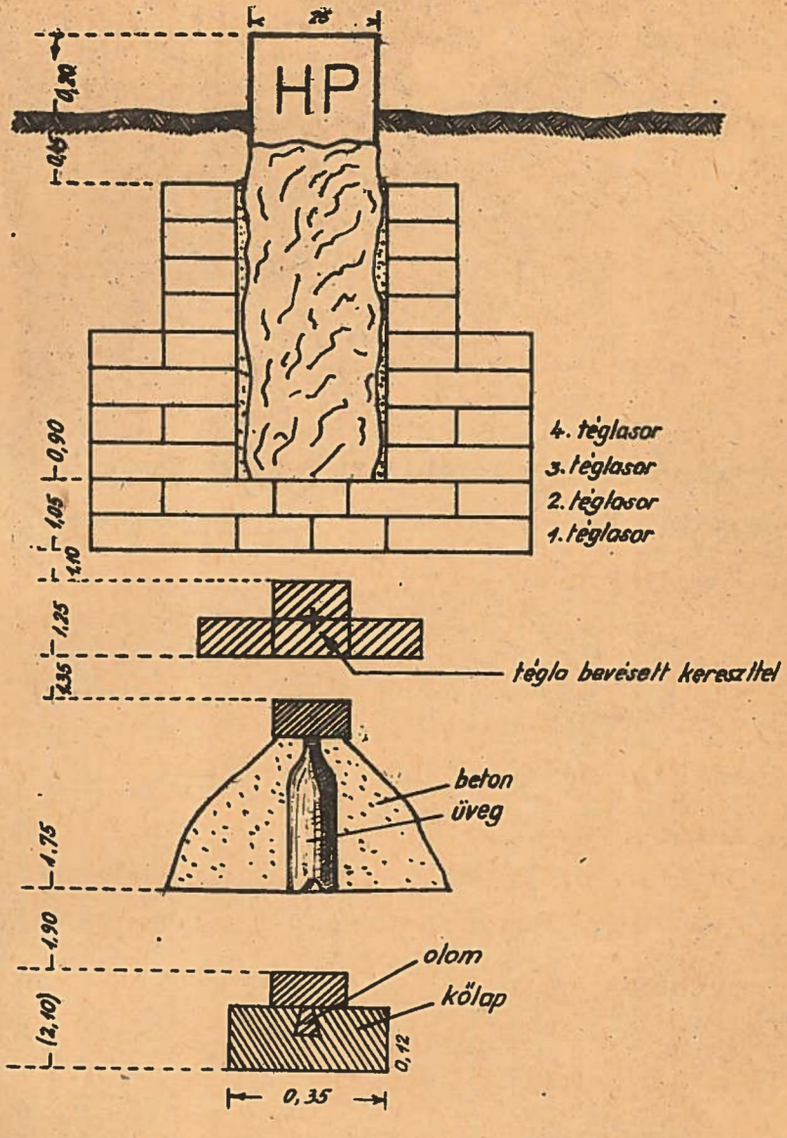
A középső földalatti jelet egy függőlegesen felállitott üveg felső köralaku nyilásának középpontja képezi. Az üveget betonhaparccsal vesszük korül és téglával fedjük be.

A felső földalatti jelet egy téglába vésett kereszt képezi. A bevésett kereszttel ellátott téglát kétoldalt egy-egy téglával vesszük körül és egy téglával fedjük be.

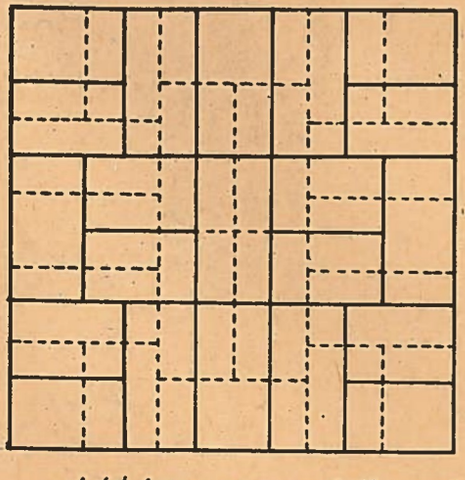
A földfeletti megjelölésül 25x25x90 cm méretü terméskő, illetve betonkő felső lapjába vésett kereszt szolgál, amelyet két sor téglából készült alapra helyezünk és körülfalazunk.

A negyed- és ötödrendü háromszogelési pontok állandósitásának módját a 284. oldalon lévő rajzok mutatják.

# Felsőrendü háromszögelési pont végleges megjelölése.

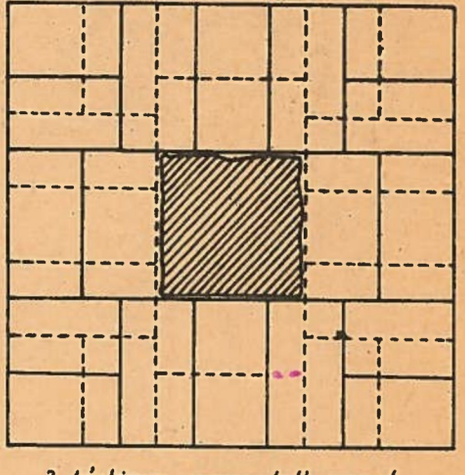



Az 1. és 2. téglasor kötése



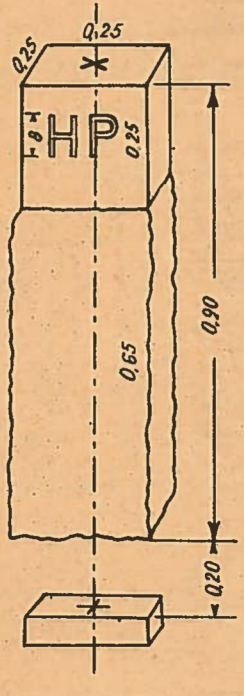
1 téglasor a szaggatott vonal
2 téglasor a folytonos vonal

A 3. és 4. téglasor kötése

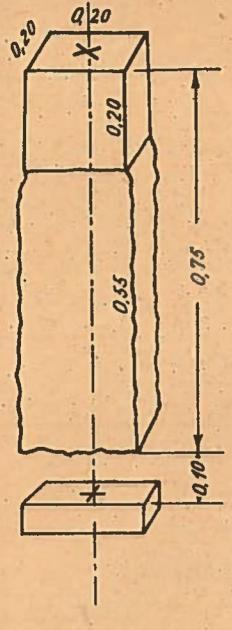


3. téglasor szaggatott vonal
4. téglasor folytonos vonal

*Negyedrendű háromszögelési pont állandósitása*




*Ötödrendű háromszögelési pont állandósitása.*



31. melléklet.
59.§.

# Háromszögelési pontok pontleirása

A háromszögelési pontokról a pontleirást az alábbiak szerint pauszpapirra nyomott nyomtatványon fekete tussal kell elkésziteni. Igy a pontleirásról fénymásolás utján másolat bármikor készithető.

## Országos háromszögelés

| A pont megnevezése | Vetület | Y | X |
|---|---|---|---|
| 228 kő | Hengervetület K.R. | + 66 640, 16 m | − 15 025, 30 m |
| | | | |

| A pont ny. térképszelvényének megnevezése. | Község: | Alapszint | Trig. magasság | Szintezett magasság. |
|---|---|---|---|---|
| 1:50000 | Békés | Nadap | 197, 759 ? | |
| | Megye: Kiskun | | | |

Állandósítás 25×25×90 cm méretű HP jelű beton kő vagy

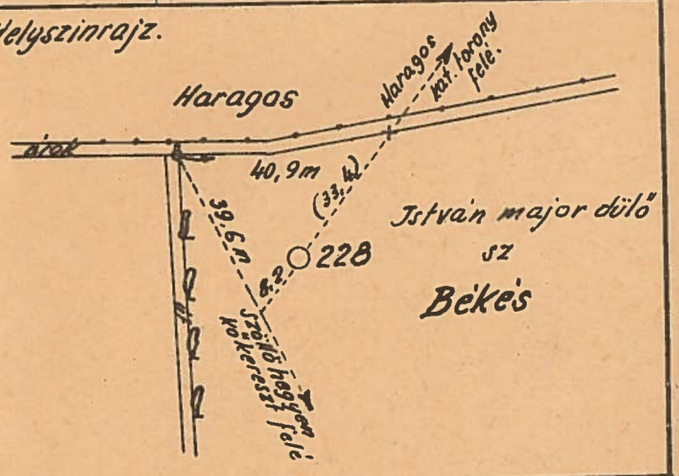
Földalatti jel a központban: téglára vésett kereszt

Örkő

| Megh. éve 1955 | Álland. éve: 1955 |
|---|---|

Megjegyzés

Helyszinrajz.




1374 AFTH

32. melléklet.
69.§.

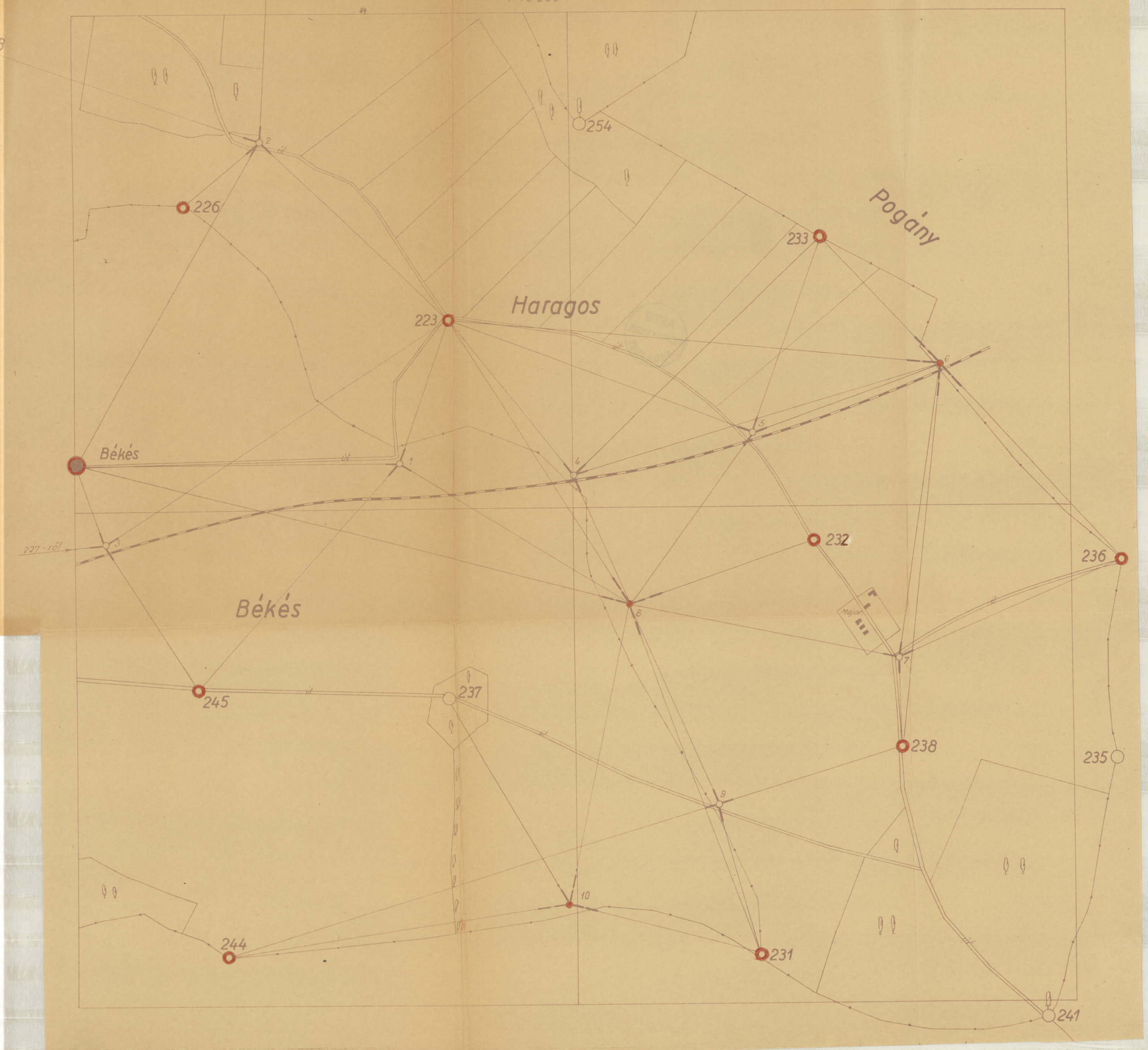
# Ötödrendü háromszögelés

# kitüzési vázlata és meghatározási terve

# Kitűzési vázlat

ötödrendü háromszögeléshez

1:10 000



33. melléklet.
78, 79, 80, 81.§-ok.

## Szögmérési jegyzőkönyv
## az ötödrendü háromszögeléshez

Állás pont 127 jelrúd. Állás a központban a jelrúd tokja felett. 1954 év IV hó 16 nap 8 óra időjárás derült

| 1 | 2 | | | | | 3 | | | 4 | | 5 | | | 6 | | | 7 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Irányzott pont | Leolvasás a vízszintes körön $l_I$ $l_{II}$ | | | | | Külpontos irányérték $y' = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ | | | Központosítási javítás $j$ | | Irányérték a központban $y = \frac{l_I + l_{II}}{2}$ $y = y' + j$ | | | (z) előzetes z végleges tájékozási szög | | | (δ) előzetes belső tájékozott irányérték δ irányszög vagy végleges tájékozott irányérték | | | |
| | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | ° | ' | " | ° | ' | " | |
| 23/946 jelrúd | 11 | 12 | 56 58 | 12 | 57 | | | | | | | | | 0 | 1 | 43 | 11 | 14 | 44 | |
| | 191 | 13 | 00 02 | 13 | 01 | | | | | | 11 | 12 | 59 | 0 | 1 | 44 | 11 | 14 | 43 | |
| 138 kémény | 23 | 56 | 52 56 | 56 | 54 | | | | | | | | | | | | | | 44 | szám. |
| | 203 | 56 57 | 59 01 | 57 | 00 | | | | | | 23 | 56 | 57 | 0 | 1 | 44 | 23 | 58 | 41 | mért |
| Homok gúla | 91 | 35 | 04 02 | 3[illegible] | 06 | | | | | | | | | 0 | 1 | 49 | 91 | 36 | 55 | |
| | 271 | 35 | 12 16 | 35 | 14 | | | | | | 91 | 35 | 10 | 0 | 1 | 49 | 91 | 36 | 59 | |
| 124 jelrúd | 208 | 28 | 22 30 | 28 | 26 | | | | | | | | | | | | | | 16 | szám. |
| | 28 | 28 | 28 32 | 28 | 30 | | | | | | 208 | 28 | 28 | 0 | 1 | 44 | 208 | 30 | 12 | mért |
| 22/946 jelrúd | 212 | 45 | 22 26 | 45 | 24 | | | | | | | | | 0 | 1 | 45 | 212 | 47 | 11 | |
| | 32 | 45 | 26 30 | 45 | 28 | | | | | | 212 | 45 | 26 | 0 | 1 | 45 | 212 | 47 | 11 | |
| Akasztó gúla | 267 | 46 | 32 38 | 46 | 35 | | | | | | | | | 0 | 1 | 44 | 267 | 48 | 25 | |
| | 87 | 46 | 40 48 | 46 | 44 | | | | | | 267 | 46 | 40 | 0 | 1 | 42 | 267 | 48 | 22 | |
| 137 jelrúd | 315 | 8 | 26 34 | 8 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 135 | 8 | 30 38 | 8 | 34 | | | | | | 315 | 8 | 32 | 0 | 1 | 44 | 315 | 10 | 16 | |
| 139 jelrúd | 340 | 48 | 03 08 | 48 | 06 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 160 | 48 | 07 14 | 48 | 10 | | | | | | 340 | 48 | 08 | 0 | 1 | 44 | 340 | 49 | 52 | |
| 23/946 | 11 | 12 | 52 00 | 12 | 56 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 191 | 12 13 | 56 04 | 12 | 60 | | | | | | 11 | 12 | 58 | | | | | | | |
| | | | | Előzetes középtájékszög | | | | | | | | | | 0 | 1 | 45 | | | | |
| | | | | Végleges középtájékszög | | | | | | | | | | 0 | 1 | 44 | | | | |

..... oldal

H = 3,60
h = 1,36

Külpontossági elemek
r = ..... ε = .....pontra

$m = h - H + t \operatorname{ctg} Z + R$
$m = h - H + t \operatorname{tg} \alpha + R$

| 8 | | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | | | | 14 | | | 15 | 16 | | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Külső tájékozott irány | | p | p(z) | ε irány előírás | ε lineáris eltérés | Leolvasás a magassági körön | | | | | Z zenittávolság vagy α magassági szög | | | lg t<br>lg ctg z<br>lg tg α<br>lg t ctg z<br>lg t tg α | Számítási elemek | | m |
| | | p | pz | t távolság | | | | | | | | | | | | | |
| ' | " | | | számítási jkv oldal száma | | ° | ' | " | ' | " | ° | ' | " | vagy ctg z<br>tg α | + | − | |
| 14 | 42 | 2 | 6 | 0 | 0 | −0 | 15 | 00<br>20 | 15 | 10 | | | | −0,00443 | 1,36 | | |
| | | | | 1883,8 | | | | | | | | | | | 0,24 | 4,06 | − |
| | | 2 | 8 | 35 | | −0 | 15 | 00<br>40 | 15 | 20 | −0 | 15 | 15 | | | 8,34 | 10,80 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | 59 | 1 | 9 | +5 | 2,5 | +1 | 22 | 20<br>40 | 22 | 30 | | | | +0,02398 | 1,36 | | |
| | | | | 1130,1 | | | | | | | | | | | 0,09 | 11,42 | + |
| | | 1 | 9 | 35 | | +1 | 22 | 0<br>40 | 22 | 20 | +1 | 22 | 25 | | 27,10 | | 17,13 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | 11 | 1 | 5 | +1 | 0,7 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1332,4 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 5 | 35 | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | 24 | 3 | 12 | −2 | 2,6 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 2626,2 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | 6 | 36 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7 | 32 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 7 | 28 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Az ötödrendü háromszögelés szögmérési jegyzőkönyvét a 290. és 291. oldalakon lévő nyomtatvány mutatja. A jegyzőkönyv két egymásmellett fekvő oldala 1/2 iv nagyságu papiron készül és összehajtás után 1/4 iv nagyságu.

A jegyzőkönyv alkalmas a vizszintes szögmérés eredményeinek feljegyzésére, a már meghatározott álláspontokon mért iránysorozat végleges tájékozására, a meghatározandó álláspontón mért iránysorozat előzetes és végleges tájékozására, továbbá a magassági szögek mérési eredményeinek feljegyzésére és végül a trigonometriai magasságkülönbségek számitására.

A mintán közölt példa a nyomtatvány használatát világossá teszi.







Pécsi
Geodéziai és Térképészeti
Vállalat