

3. előadás: Részletmérés. Derékszögű koordináta-mérés. Részletpontok vízszintes helyzetének és magasságának egyidejű meghatározása tahimetriával. Elektronikus tahiméterek, mérőállomások. Szabad álláspont.

A részletes felmérés (röviden: részletmérés) célja a Föld fizikai felszínén található természetes alakzatok és mesterséges létesítmények alakjelző pontjainak, az ún. részletpontoknak a helymeghatározása.

A részletmérés alapelve szerint minden részletpont helyét lehetőleg a hozzá legközelebbi két alapponthoz viszonyítva kell egyértelmű (ellentmondásmentes) megoldást adó méretekkel meghatározni. A részletpontok igen nagy száma miatt a fölös mérésekkel végzett helymeghatározás rendkívül gazdaságtalan lenne, helyette utólag ellenőrizzük bizonyos számú részletpont egymáshoz viszonyított helyzetét (például úgy, hogy a terepen megmérjük két, ellenőrzésre kijelölt részletpont távolságát).

Az alappontokhoz hasonlóan a részletpontokat is „rendekbe” soroljuk. A besorolás alapja a felmérés célja, de szerepe van annak is, hogy mennyire egyértelmű a pont megjelölése a terepen. Ha a felmérés célja a birtokviszonyok állapotának rögzítése, akkor a legfontosabb (elsőrendű) részletpontok a birtokhatárvonalak töréspontjai. Sajátos célú felmérés, például közművezetékek felmérése esetében is elsősorban a felmérés célja határozza meg a különböző részletpontok rendűségét. Részletméréskor az alappontok és a részletpontok közelsége miatt az alapfelület általában síkkal helyettesíthető. Az alappontok szükséges helye és száma (sűrűsége) a részletmérés módszerétől függ.

A részletpontok helymeghatározására már napjainkig is igen változatos eljárások alakultak ki, és újabbak vannak kialakulóban. Ebben a fejezetben a közvetlen mérések eredményeként számszerű adatokat szolgáltató ún. **numerikus** eljárásokkal foglalkozunk. A gyakorlatban ezek legelterjedtebben alkalmazott két módszere:

- a **derékszögű koordinátamérés**, amellyel a részletpontok **vízszintes** helyzetét határozhatjuk meg; a felmérés eredményeit **részletpontszintezés** útján egészítjük ki **magassági** adatokkal;
- a **poláris koordinátamérés**, amellyel ha a szögadatot meghatározó műszer optikai vagy elektrooptikai távmérésre is alkalmas, akkor a részletpontok **vízszintes és magassági** helyzete egyidejűleg határozható meg.

Megemlíjtjük, hogy a részletpontok vízszintes helyzetének meghatározására az előmetszés és ritkábban az ívmetszés, a részletpontok vízszintes helyzetének és magasságának egyidejű meghatározására a térbeli előmetszés is alkalmas; az előbbiekre a pontkapcsolásokkal, az utóbbira az elektronikus teodolitokkal foglalkozó fejezetrészben az ipari mérőrendszerek leírásakor láttunk példát.

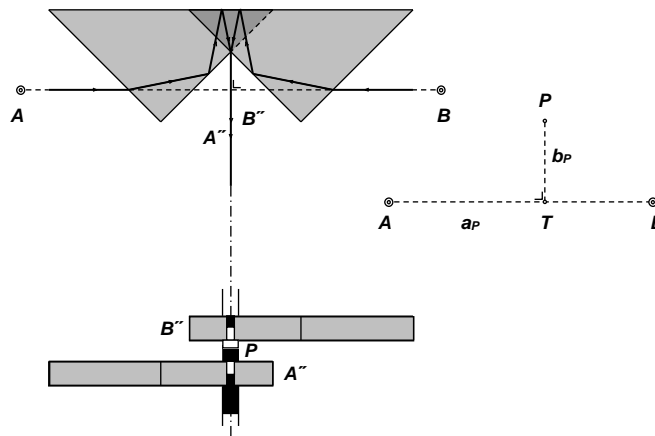
3.1 Részletpontok vízszintes meghatározása derékszögű koordinátaméréssel

A derékszögű koordinátamérés alap gondolata szerint valamely részletpontot úgy határozunk meg a közelében lévő két alapponthoz képest, hogy az alappontok összekötő egyenesén mint **mérési vonalon** megkeressük a részletpont talppontját, majd megmérjük az egyik alapponttól mint a mérési vonal kezdőpontjától a talppontig terjedő a távolságot és a részletpont b távolságát a talpponttól. A talppontkeresés eszköze a kettős szögprizma (lásd a következő fejezetrészt), az a és b távolságokat egy-egy mérőszalaggal mérjük meg. Egy-egy mérési vonalra több részletpontot mérünk be, ezért az a abszcisszák mérésére használt mérőszalag megfeszítve a terepen fekszik zérusvonalával a mérési vonal kezdőpontján vagy az előző szalagfekvés végpontján.

A b ordináták mérésére használt kézi, fogantyús mérőszalag zérusvonalása az éppen bemérendő részletpont függőlegesében van, így ezt a méretet is a talppontnál olvashatjuk le.

3.1.1 A talppontkeresés eszköze, a kettős szögprizma

A kettős tükrözés optikai törvénye szerint a két (nem párhuzamos) síktükrőből álló rendszerbe belépő és az abból kétszeri tükröződés után kilépő fénysugarak által bezárt szög állandó és egyenlő a tükrősíkok lapszögének kétszeresével. A szögprizmában a kettős tükrözés mellett belépéskor a levegő-üveg határfelületen, kilépéskor pedig az üveg-levegő határfelületen fénytörés is fellép, de a kétszeri, egyenlő nagyságú és ellentétes irányú fénytörés a belépő és a kilépő sugarak egymással bezárt szögét nem változtatja meg. A tükröző felületek lapszöge 45° , így a kilépő fénysugár merőleges a belépőre. Függőleges helyzetű tükröző felületek mellett a derékszög vízszintes síkban van.



3.1 ábra. Talppontkeresés kettős szögprizmával

Két szögprizma alkalmas módon (például a 10.1 ábrán látható elrendezés szerint) egymás felett rögzítve **kettős szögprizmát** alkot. Az észlelő az egyik prizma megfelelő részén a mérési vonal A pontján elhelyezett kitűzőrúd kettős tükrözés utáni A'' képét látja, a másik prizmában B'' látható. Ha A'' és B'' képek ugyanabban a függőleges irányban, tehát tengelyfedésben láthatók, akkor a prizma az AB mérési elhelyezett kitűzőrudat is az $A''B''$ egyenessel egybeesőnek látja az észlelő, akkor a prizma éppen a P pont AB mérési vonalra vonatkozó T talppontjának függőlegesében van. Az a abszcissza a prizmahoz erősített vetítőbot csúcsánál, a b ordinátája pedig a vetítőbot tengelyénél olvasható le a megfelelő mérőszalagon.

Megjegyezzük, hogy a kettős szögprizma a talppontkeresésen kívül derékszög kitűzésére is alkalmas. Ha az AB egyenes adott pontjában elhelyezzük a kettős szögprizmát, és úgy fordítjuk, hogy az $A''B''$ kettős tükrözésű képek láthatók legyenek, majd a prizmák közötti résen kitekintve egy kitűzőrudat az $A''B''$ függőlegesébe irányítunk, akkor a pont rajta lesz az adott pontban az AB egyenesre kitűzött derékszög szárán. A szögkitűzés és a talppontkeresés mérsékelt pontosságú: a bizonytalanság 20 m-en 1-2 cm.

3.1.2 A derékszögű koordinátamérés előkészítése

A felhasználható alappontokat összekötő mérési vonalhálózat általában nem elég sűrű a részletmérés végrehajtásához, ezért a mérési vonalhálózat fejlesztéséhez segédpontoknak (ún. kisalappontoknak) a kijelölésére és meghatározására is szükség van.

A kisalappontokat nem állandósítjuk, azokat csak a részletmérés idejére jelöljük meg általában cövekkel, burkolt felületen bevert szeggel, festéssel vagy vésett kereszttel. A kisalappontok helyét a részletmérést végző személy jelöli ki a részletmérést megelőző terepszemle alkalmával.

A kisalappontok akkor határozhatók meg a legegyszerűbben, ha azok a kövel állandósított alappontok egyenesén vannak, azaz ún. **mérési vonalpontok**. Magukat az alappontokat általában rövid oldalú sokszögeléssel határozzuk meg, átlagos távolságuk 100-150 méter. A kisalappontok helyét úgy választjuk ki, hogy két különböző mérési vonalon (általában sokszögoldalón) lévő pont összekötésével újabb mérési vonalat kapjunk a sokszögoldalakról be nem mérhető részletpontok beméréséhez. Természetesen a kisalappontokat összekötő egyeneseken is választhatunk további mérési vonalpontokat, amelyek összekötésével újabb mérési vonalakat kapunk. Az egyenes vonalak kitűzésével a *Kitűzések* című fejezet megfelelő részében foglalkozunk.

A kisalappontok koordinátáinak kiszámításához mérőszalagos hossz-méréssel végigmérjük azokat a vonalakat, amelyeken vonalpontként kisalappontot jelöltünk meg, és folyamatos méretként leolvassuk a kisalappont(ok) helyzetét (t_K távolságát a vonal egyik végpontjától). A vonalat teljes hosszában végigmérjük, a végpontnál leolvasott (t_{AB}) távolságot, az ún. végméretet is feljegyezzük. A kisalappontok (mérési vonalpontok) helymeghatározó hossz-mérése a körülményektől függően a részletpontok bemérésével egyidejűleg is végrehajtható.

Ha a részletpontoknak csupán a térképi helyét határozzuk meg, azaz ún. grafikus térképet készítünk (lásd a *Térképek, térképszerkesztés* című fejezet megfelelő részét), akkor az alappontok térképi helyének ismeretében a hossz-mérés eredményeivel a kisalappontok térképi helye is megszerkeszthető.

A mérési vonalpontként meghatározott kisalappontok koordinátái akkor számíthatók ki, amikor már ismertek a vonal végpontjainak koordinátái. Számítsuk ki az ismert A és B pontok egyenesén az A ponttól t_K távolságban lévő K kisalappont koordinátáit.

Az első geodéziai alapfeladat szerint

$$y_K = y_A + t_K \cdot \sin \delta_{AB} \quad \text{és} \quad x_K = x_A + t_K \cdot \cos \delta_{AB},$$

ahol a δ_{AB} irányszöveget (általában a t_{AB} távolsággal együtt) a második geodéziai alapfeladattal számítjuk ki.

A hossz-méréskor kapott (t_{AB}) végméret általában nem egyezik meg a koordinátákból számított t_{AB} távolsággal. Az alappontok és a mérési vonalpontok közötti jobb összhang biztosítására az eltérést arányosan elosztjuk úgy, hogy a

$$\sin \delta_{AB} = \frac{y_B - y_A}{t_{AB}} \quad \text{helyett} \quad r = \frac{y_B - y_A}{(t_{AB})},$$
$$\cos \delta_{AB} = \frac{x_B - x_A}{t_{AB}} \quad \text{helyett} \quad m = \frac{x_B - x_A}{(t_{AB})}$$

mennyiségekkel számolunk, tehát

$$y_K = y_A + t_K \cdot r \quad \text{és} \quad x_K = x_A + t_K \cdot m.$$

Ha az adott mérési vonalon több kisalappontot tűztünk ki, akkor a pontok koordinátáit általában folyamatos számítással, minden kisalappont koordinátáit a közvetlenül megelőző kisalappont koordinátáiból és a köztük lévő távolsággal arányos Δy és Δx koordinátanövekményekből határozzuk meg. Ehhez előkészítésként a számítási jegyzőkönyvben az A és a B végpontok között a távolságok növekvő sorrendjében felírjuk a kisalappontokat az A ponttól mért távolságukkal együtt, majd kiszámítjuk a szomszédos pontok Δt távolságkülönbségét. A számítást az A ponttal kezdjük és a B ponttal fejezzük be még akkor is, ha az AB mérési vonal meghosszabbításán is lenne kisalappont. A Δt távolságkülönbség (szakaszhossz) előjeles mennyiség, amely akkor pozitív, ha a szakasz végpontja a kezdőponttól az $A \rightarrow B$ irányban van. Az előkészítő számítás ellenőrzése: $\Sigma \Delta t = (t_{AB})$.

A koordináták folyamatos számításának képletei az i -edik kisalappontra:

$$y_i = y_{i-1} + \Delta t_{i-1,i} \cdot r,$$

$$x_i = x_{i-1} + \Delta t_{i-1,i} \cdot m.$$

A koordináták számításának ellenőrzéséül utolsóként a B pont ismert koordinátáit is kiszámítjuk.

3.1.3 A derékszögű koordinátamérés végrehajtása

A derékszögű koordinátamérés szakmai fogásai csak kellő gyakorlattal sajátíthatók el, ezért itt csak néhány többé-kevésbé általános megjegyzést teszünk:

1. A részletpontokat lehetőség szerint a legközelebbi mérési vonalról mérjük be. Az elsőrendű részletpontok ordinátája a talppontkeresés pontatlansága miatt 20 m-nél ne legyen nagyobb.
2. Egyenes vonalon lévő részletpontok közül csak a két szélső pontot mérjük be derékszögű méretekkel, a többi pont helyzetét a két bemért pont között végzett hossz-méréssel folytatólagos méretekkel határozzuk meg. Íves vonalnak általában annyi pontját mérjük be, hogy a húrmagasság 10 cm-nél ne legyen nagyobb (ez természetesen a térképezés méretarányától is függ).
3. Négyszög alaprajzú épületeknek csak két sarokpontját mérjük be derékszögű méretekkel lehetőleg egyetlen, az épület hosszabbik oldalával közel párhuzamos mérési vonalra, és feltételezzük, hogy a szomszédos falsíkok merőlegesek egymásra. Az alaprajz esetleges ki- és beszögelléseinek helyét és méretét az épület mérőszalagos körbemérésével határozzuk meg. A körbemérés (az ún. frontmérés) ellenőrzést ad mind a bemérésre, mind az alaprajz párhuzamos oldalainak azonos hosszára.
4. A mérési eredményeket a terepen szabad kézzel rajzolt mérési jegyzeten (az ún. manuálén) jegyezzük fel. A tereptárgyak ábrázolásánál egyezményes jelek használatára törekedjünk.

3.1.4 A részletpontok koordinátáinak kiszámítása

Valamely P részletpont derékszögű koordinátaméréssel meghatározott helyét az ismert A és B pontok egyenesén megmért a_P abszcissa és a rá merőlegesen megmért b_P ordináta adja meg. Ha a kisalappontok meghatározásakor már megemlített grafikus térképkészítés a cél, akkor az ismert

A és B pontok térképi helyének ismeretében az a_P és b_P derékszögű méretekkel a részletpont térképi helye is megszerkeszthető.

A részletpontok koordinátái akkor számíthatók ki, amikor már ismertek a mérési vonal végpontjainak koordinátái. Számítsuk ki az ismert A és B pontok egyenesére, mint mérési vonalra az a_P és b_P derékszögű méretekkel bemért P pont koordinátáit. A 10.2 ábra alapján

$$y_P = y_A + \Delta y = y_A + a_P \cdot \sin \delta_{AB} - b_P \cdot \cos \delta_{AB},$$

$$x_P = x_A + \Delta x = x_A + a_P \cdot \cos \delta_{AB} + b_P \cdot \sin \delta_{AB}.$$

Erre az esetre is érvényesek a mérési vonalpont koordinátáinak kiszámításánál említettek, tehát az abszcisszamérés záróhibájának elosztására az

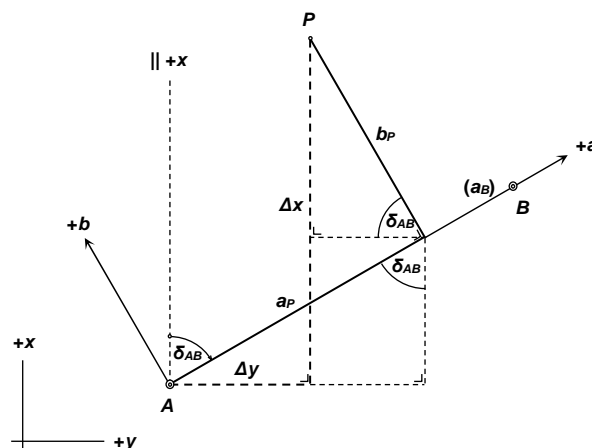
$$y_P = y_A + a_P \cdot r - b_P \cdot m,$$

$$x_P = x_A + a_P \cdot m + b_P \cdot r$$

képletekkel számolunk, ahol

$$r = \frac{y_B - y_A}{(a_B)} \quad \text{és} \quad m = \frac{x_B - x_A}{(a_B)};$$

(a_B) a részletmérés végrehajtásakor a B végpontnál leolvasott végmértet.



3.2 ábra. Az a , b derékszögű méretek transzformációja y , x derékszögű koordinátákká

Egy-egy mérési vonalra több részletpontot mérünk be, a részletpontok koordinátáit folyamatosan számítjuk. A számítás előkészítéseként a számítási jegyzőkönyvben az A és a B pontok között az abszcisszák növekvő sorrendjében felírjuk a részletpontokat, majd kiszámítjuk a szomszédos pontok Δa abszcissza- és Δb ordinátakülönbségét. A koordinátaszámítás képletei akkor érvényesek, ha

- azoknak a részletpontoknak az a abszcisszája negatív, amelyek talppontja az AB mérési vonalon az A kezdőpont előtt van;
- azoknak a részletpontoknak a b ordinátája negatív, amelyek az A pontból a B pont irányába nézve jobb kézre esnek.

A számítást az A pontnál kezdjük és a B pontnál fejezzük be még akkor is, ha az AB mérési vonal meghosszabbításán is lennének talppontok. Az előkészítő számítás ellenőrzése:

$$\Sigma \Delta a = (a_B) \quad \text{és} \quad \Sigma \Delta b = 0.$$

A koordináták folyamatos számításának képletei az i -edik részletpontra:

$$y_i = y_{i-1} + \Delta a_{i-1,i} \cdot r - \Delta b_{i-1,i} \cdot m,$$

$$x_i = x_{i-1} + \Delta a_{i-1,i} \cdot m + \Delta b_{i-1,i} \cdot r.$$

A koordináták számításának ellenőrzéséül utolsóként a B pont ismert koordinátáit is kiszámítjuk.

3.1.5 A derékszögű koordinátamérés ellenőrzése

A derékszögű koordinátamérés pontosságát ellenőrző mérésekkel vizsgáljuk. A terepen hossz-méréssel meghatározzuk két-két részletpont távolságát, majd az eredményt összehasonlítjuk a koordinátákból számított távolsággal, vagy ha a részletpontokat derékszögű méreteikkel térképezük, akkor a térképről lemert távolság méretarány szerint átszámított értékével. A bemérés mellett az első esetben a számításra, a második esetben a térképszerkesztés (az ún. felrakás) pontosságára is ellenőrzést kapunk. A mérési vonalhálózat ellenőrzésére olyan részletpontok távolságát is meg kell mérni, amelyeket nem ugyanarról a mérési vonalról mértünk be. A megengedhető eltéréseket általában felmérési utasítások szabályozzák.

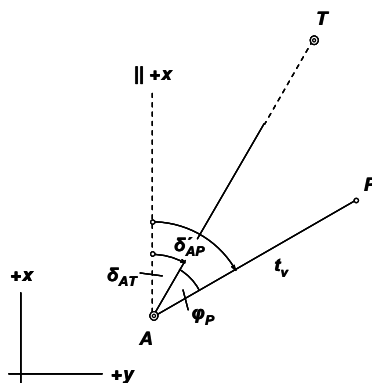
Az 1970-es évek közepéig, az elektronikus tahiméterek elterjedéséig a derékszögű koordinátamérés a szabatos vízszintes részletpont-meghatározás csaknem kizárólagos módszere volt, azóta sokat veszített jelentőségéből.

A tahimetria (gyors mérés) elnevezés onnan származik, hogy a részletpontokat mind vízszintes, mind magassági értelemben meghatározó adatokat kevés mérési munkával, tehát gyorsan állítjuk elő.

3.2 A tahimetria alapelve

A tahimetria módszerével a részletpontok vízszintes helyzetét poláris helymeghatározó adatokkal, magasságát trigonometriai magasságméréssel határozzuk meg. A vízszintes helymeghatározáshoz (10-3. ábra)

- adottak az A műszerálláspont y_A, x_A koordinátái és a T tájékozó pont y_T, x_T koordinátái;
- megmértük a φ_P vízszintes szöget, és feltételezzük, hogy a t_{AP} vízszintes távolság is mérés eredményeként ismert.



3-3. ábra. Tahimetria: a P részletpont vízszintes helymeghatározó adatai

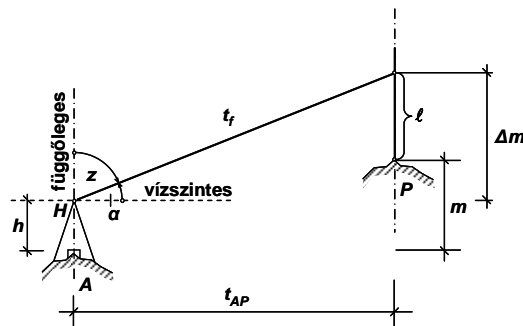
A számítás menete: második geodéziai alapfeladattal kiszámítjuk a δ_{AT} irányszöveget, majd irányszögátvitellel a $\delta'_{AP} = \delta_{AT} + \varphi_P$ tájékozott irányértéket, végül δ'_{AP} és t_{AP} ismeretében első geodéziai alapfeladattal kiszámítjuk a P részletpont y_P, x_P koordinátáit.

A részletpont magasságának meghatározásához (10-4. ábra)

- ♦ adott az A műszerálláspontra M_A magassága;
- ♦ megmértük az AP irány z zenitszögét, a t_f ferde távolságot, a műszer fekvőtengelyének h magasságát az A pont felett (a műszermagasságot) és az irányzás helyének ℓ magasságát a P pont felett (a jelmagasságot).

A számítás menete: kiszámítjuk a műszer fekvőtengelye és a jel megírányzott pontja közötti $\Delta m = t_f \cos z$ magasságkülönbséget, majd a P részletpont $M_P = M_A + h + \Delta m - \ell$ magasságát.

Megjegyezzük, hogy a vízszintes helymeghatározáshoz szükséges t_{AP} vízszintes távolságot a megmért t_f ferde távolság vízszintes vetületeként kapjuk: $t_{AP} = t_f \sin z$.



3-4. ábra. Tahimetria: a P részletpont magasságmeghatározó adatai

A tahimetriához régebben használt műszerekkel a ferde távolság ún. optikai távméréssel volt meghatározható a részletpontra felállított beosztott lécsőben keletkezett képén az ún. távmérőszálaknál tett lécleolvasások különbségéből. Az optikai távmérés szerény 100-150 m-es hatótávolsága és szerény 10-20 cm-es pontossága messze elmarad az elektrooptikai távmérés kilométerekben mérhető hatótávolsága és 1-2 cm-es pontossága mögött.

3.3 Elektronikus tahiméterek

A részletmérésre egy hagyományos optikai teodolitból és annak távcsővén rögzített elektrooptikai távmérőből álló műszeregység is alkalmas, mert ha a teodolit irányvonalát és a távmérő mérő sugarát igazítással párhuzamosra tettük, akkor az összetett műszer alkalmassá válik az egyidejű irány- és távolságmeghatározásra.

Az elektronikus tahiméterek abban különböznek az említett összetett műszerektől, hogy

- ♦ a távmérés mellett a vízszintes és a magassági körleolvasás is automatizált;
- ♦ a mérési eredmények javíthatók (mentesíthetők bizonyos szabályos hibahatásoktól) és redukálhatók;
- ♦ a billentyűzetről bevitt adatok és a műszerben előállított mérési és számítási eredmények további gépi feldolgozás céljára rögzíthetők;
- ♦ egyes fejlettebb típusai a mérési program vezérlése útján képesek egyszerűbb pontmeghatározási és pontmegjelölési (kitűzési) feladatok megoldására.

Az elektronikus tahiméterek régebben modul-rendszerben (egymástól elválasztható szögmérő és távmérő egységgel) is készültek. Napjainkban már csak ún. egyesített mérőállomásokat (röviden: mérőállomásokat) gyártanak egybeépített szögmérő és távmérő egységgel.

Méréskor a pontraállítás és az állótengely függőlegessé tétele után az észlelő megirányozza a vízszaverő berendezést, majd elindítja a mérést, amelynek fázisai:

- ◆ a D ferde távolság meghatározása, majd megjavítása az összeadó- és a szorzóállandó, továbbá a meteorológiai javítás szorzótényezője utoljára meghatározott (a memóriában lévő) értékével;
- ◆ a H_z vízszintes és a V magassági körleolvasás előállítása, majd megjavítása a kollimációhiba és az indexhiba utoljára meghatározott (a memóriában lévő) értékének hatásával;
- ◆ a D_v vízszintesre redukált távolság, továbbá a műszer és a prizma fekvőtengelye közötti ΔH magasságkülönbség kiszámítása;
- ◆ a D , H_z , V vagy a D_v , H_z , ΔH eredményhármás kijelzése, majd külön utasításra az egyik értékhármás rögzítése.

Megjegyezzük, hogy a részletpontok egyidejű vízszintes és magassági meghatározásához az álláspont vízszintes koordinátái és magassága, a műszer- és a prizmamagasság, a tájékozó pont vízszintes koordinátái és a megirányzásakor kapott vízszintes körleolvasás, valamint a vetületi távolság kiszámítására szolgáló mennyiségek (a munkaterület átlagos tengerszint feletti magassága és a hossztorzulási tényező munkaterületre jellemző értéke) ismerete szükséges. A pontok azonosításához pontszámokra, automatikus térképezéshez a részletpont jellegére utaló kódra is szükség van.

A **programmal vezérelt mérés** fontosabb programjai (a kitűzést támogató programokról a kitűzések tárgyalásakor lesz szó):

1. A szabad álláspontválasztás a műszerálláspont vízszintes koordinátáinak meghatározása ismert pontokra végzett szög- és távmérések eredményeiből, tehát hátrametszés, ívmetezés vagy a kettő kombinációja útján. Az álláspont koordinátáinak meghatározása után a program tájékoztatja is a vízszintes kört, a továbbiakban tehát a vízszintes körleolvasás helyett a kijelzés a tájékozott irányérték lesz.
2. A műszerálláspont magasságának meghatározása ismert (vagy megmért) távolságban lévő ismert magasságú pontokra végzett trigonometriai magasságmérés útján.
3. A vízszintes kör tájékozása ismert állásponton ismert (tájékozó) pont(ok)ra végzett iránymérés útján.
4. A poláris \rightarrow derékszögű átszámítás feltétele a vízszintes kör előzetes tájékozása, továbbá az álláspont vízszintes koordinátáinak és magasságának ismerete. A program a tahiméteres részletpont mérés eredményeiből kiszámítja a részletpont vízszintes koordinátáit és magasságát.
5. Az ellenőrző méretek számítása keretében a program a bemért pontok közül kiválasztott két pont vízszintes koordinátáiból és magasságából kiszámítja a két pont közötti vízszintes távolságot és a magasságkülönbséget.

3.4 A tahiméteres felmérés végrehajtásáról

Az előkészítés a felmérési alappontok sűrítésével vagy a szabad álláspontválasztásra alkalmas helyek kijelölésével kezdődik.

A vízszintes értelemben bemérendő részletpontok a mesterséges létesítmények (építmények, határvonalak) alakjelző pontjai. Egyenes vonalon lévő részletpontok (vezeték tartó oszlopok, birtokhatárvonalak végpontjai az utcafronton stb.) közül elegendő a két szélső pontot bemérni, a többi a két pont között végzett kiegészítő hossz-méréssel, folytatólagos méretekkkel határozzuk meg. Derékszögű négyszög alaprajzú épületet csak hosszabbik oldalának két szélső pontjával mérjük be, és feltételezzük a szomszédos falsíkok merőlegességét. Az alaprajz ki- és beszögelléseinek helyét és méretét az épület mérőszalagos körbemérésével (ún. frontméréssel) határozzuk meg. Íves szakaszon a térképezés méretarányától függően annyi részletpontot mérünk be, hogy a tört vonalas közelítés ne járjon számottevő elhanyagolással. Kis sugarú köríveknél ez feleslegesen növelné a mérési munkát, ilyen esetben a körívét egyértelműen meghatározó három részletpontot mérünk be.

A domborzat meghatározásához a részletpontok egy részét a terep ún. idomvonalain (a hátvonalakon és a völgyvonalakon), más részét a legnagyobb meredekségű vonalakon, az ún. esésvonalakon jelöljük ki.

A mérés végrehajtása előtt a terepről szabadkézi mérési vázlatot (ún. manuálét) készítünk, amelyen feltüntetjük a mesterséges létesítmények alaprajzát, a határvonalakat, a terep idomvonalait és esésvonalait. Méréskor a vázlatot készítő ún. felvezető megmutatja a prizmát tartó ún. figuránsnak az éppen bemérendő részletpontot, a vázlaton pedig ponttal és mellé írt sorszámmal megjelöli azt. A műszernél készülő mérési jegyzőkönyvbe és a prizmánál készülő mérési vázlatra kerülő pontok sorszámát időnként egyeztetni kell, ezért célszerű, ha a jegyzőkönyvvezető és a felvezető között rádiókapcsolat van.

A mérés eredményét a szükséges méretarányban felszerkesztjük, a magassági részletpontok mellé felírjuk azok magasságát. A mérési vázlat alapján az alakjelző pontok összekötésével elkészítjük a térkép ún. síkrajzát, végül az esésvonalak mentén elvégzett lineáris interpoláció után megrajzoljuk a szintvonalakat.

Az előadás anyaga az ajánlott irodalomban:

Krauter: Geodézia; 10.1, 10.3.1, 10.3.4 és 10.3.5 fejezetrészek