



Horváth Lajos

# Terepfelmérés mérőállomással



A követelménymodul megnevezése:  
**Alappontsűrítés és terepi adatgyűjtés feladatai**

A követelménymodul száma: 2246-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-018-50



## TEREPELMÉRÉS MÉRŐÁLLOMÁSSAL

### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön egy földmérési, térinformatikai és fotogrammetriai tevékenységgel foglalkozó mérnöki és szolgáltató irodánál dolgozik. A cég következő projektje során a munkatársaknak egy újonnan épült ipartelep megvalósulási dokumentációjához szükséges felmérését kell elvégezni, elsősorban mérőállomással. Az Ön feladata – többek között – a felmérési munka teljes körű megszervezése, továbbá az elvégzésében való részvétel.

### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

#### A RÉSZLETMÉRÉS FOGALMA, MÓDSZEREI ÉS ESZKÖZEI

##### 1. A részletmérés fogalma

Definícióban megfogalmazva részletmérés alatt a Föld felszínén található természetes és mesterséges objektumok alakjelző pontjainak és azok egymáshoz viszonyított helyzetének adott viszonyítási rendszerben történő meghatározását értjük.

A földmérési alaptérképek – az előző tananyagelemekben már meghatározott – tartalmát meghaladó, vagy attól eltérő mértékben a környezetünkben megtalálható természetes objektumok felmérésére és ábrázolására, például tervezési alaptérképek készítéséhez (autópálya tervezett nyomvonal, és annak környezete, stb...), valamint mesterséges tereptárgyak részletes felmérésére és térképezésére például egy vasúti üzemi nyilvántartás vezetése során, vagy egy ipartelep megvalósulási térképének készítéséhez lehet szükség.

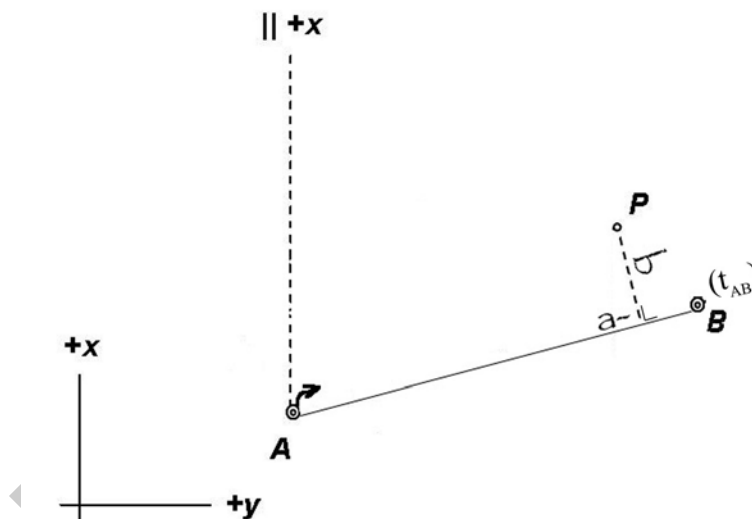
Fontos megjegyezni, hogy a – később tárgyalandó, GPS technológiával történő módszert leszámítva – a részletméréskor a részletpontok helyzetének meghatározása, jellemzően egy meghatározott alapponthálózatban lévő alappontokhoz viszonyítva történik.

## 2. A részletmérés módszerei

Tágabb értelemben véve azon eljárásokat nevezzük részletmérésnek, melyek során a térképezendő objektumok geometriai adatainak, azaz a részletpontoknak a meghatározását hagyományos, vagy korszerű geodéziai módszerek és eszközök felhasználásával végezzük. Amennyiben – a geodéziában hagyományosan – a vízszintes és magassági értelmű adatokat külön-külön rendszerben értelmezzük, abban az esetben a következő módszerekről beszélhetünk:

– A vízszintes részletmérés során alkalmazott módszerek:

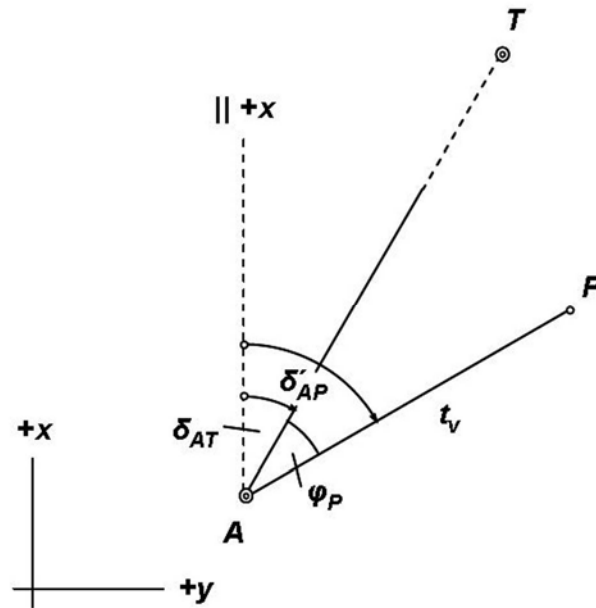
- derékszögű koordinátamérés, ahol a részletpont ("P") helyzetét két ismert alappontot ("A" és "B") összekötő egyeneshez viszonyított derékszögű koordinátákkal (abszcisszákkal – "a", és ordinátákkal – "b") határozzuk meg;



1. ábra Derékszögű koordinátamérés<sup>1</sup>

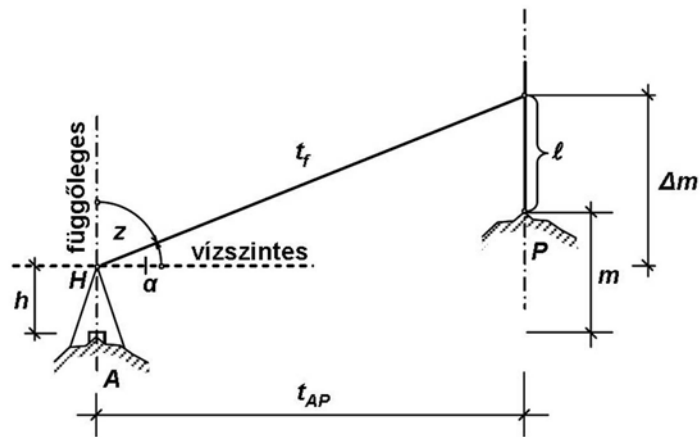
- poláris koordinátamérés, ahol a részletpont ("P") helyzetét két ismert alappontot ("A" és "T") összekötő egyeneshez viszonyított szögekkel, és az álláspontként alkalmazott alapponttól mért távolsággal határozzuk meg.

<sup>1</sup> Forrás: A szerző saját szerkesztése

2. ábra Poláris koordinátamérés<sup>2</sup>

– A magassági részletmérés során alkalmazott módszerek:

- trigonometriai magasságmérés;

3. ábra Trigonometriai magasságmérés<sup>3</sup>

- területszintezés;
- hossz- és keresztaszvényszintezés.

<sup>2</sup> Forrás: Krauter András: Geodézia; Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002.

<sup>3</sup> Forrás: Krauter András: Geodézia; Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002.

A technika fejlődésének köszönhetően kialakultak olyan módszerek, melyek alkalmazásakor a részletmérés során a vízszintes és magassági adatok egy rendszerben értelmezhetők:

- a poláris koordinátamérést és a trigonometriai magasságmérést együttesen alkalmazó módszerek;
- a műholdas helymeghatározás.

*Megjegyzés: Egyes esetekben előfordulhat, hogy egy meghatározandó részletpont nem megközelíthető, a meghatározása, viszont elengedhetetlen. Ebben az esetben – kiegészítő megoldásként – valamilyen geodéziai pontkapcsolással (például térbeli előmetszéssel) határozzuk meg azt.*

### 3. A részletmérés eszközei

A vízszintes részletmérés során alkalmazott eszközök:

- a derékszögű koordinátamérés eszközei a szögprizma, mérőszalagok és kitűzőrudak, kitűzött pontok jelöléséhez alkalmazandó ideiglenes pontjelölések;
- a poláris koordinátamérés eszközei a teodolit és a mérőszalag, illetve a szögmérésen túl a távolságok (közvetett úton történő) meghatározására is alkalmas tahiméter.

A magassági részletmérés során alkalmazott eszközök:

- trigonometriai magasságmérés eszköze a teodolit, illetve a tahiméter;
- a terület, valamint a hossz- és keresztshelvény-szintezés eszköze a szintező műszer.

A vízszintes és magassági értékeket együttesen meghatározó és kezelő eszközök:

- a tahiméter, elektronikus tahiméter, mérőállomás;
- a műholdas helymeghatározás eszközei (GPS vevők).

### 4. A mérőállomás

Az idők folyamán, a részletmérések végrehajtása során, a meghatározandó részletpontok számának viszonylagos növekedése mellett, megnövekedett az igény a munkavégzés minél gyorsabb lefolyására is. Ennek köszönhetően fejlesztették ki, az eleinte még külön szerkezeti elemekből összeépíthető elektronikus, automatizált leolvasással működő szög- és távmérőket, valamint a mérési eredmények digitális rögzítésére alkalmas tárolóeszközöket.

**A fent említett, szögek és távolságok mérésére, valamint a mérési eredmények tárolására alkalmas, egybeépített eszközöket nevezzük mérőállomásnak.**



4. ábra Mérőállomás (Total station)<sup>4</sup>

A mérőállomások további technikai fejlesztése során számtalan, a mérést és feldolgozást segítő, a műszer kezelőfelületéről elérhető, programokba foglalt funkciót dolgoztak ki. A következőkben (a teljesség igénye nélkül) lássunk néhány hasznos funkciót:

- a vízszintes kör tájékozása: az ismert koordinátájú álláspontról, ismert koordinátájú tájékozó pontra, vagy pontokra végzett iránymérések segítségével;
- szabad álláspont meghatározása: tetszőleges helyen lévő műszer-álláspont meghatározása (és a vízszintes kör tájékozása) ismert koordinátájú pontokra végzett iránymérések és távolságmérések alapján számított pontkapcsolások (hátrametszés, ívmetszés, vagy ezek kombinációja) segítségével;
- A műszerálláspont magasságának meghatározása: ismert magasságú pontra történő irány- és távolságmérés alapján;
- a részletpontok koordinátáinak meghatározása: az ismert (vagy már meghatározott) koordinátájú, tájékozott álláspontról történő poláris mérések alapján (poláris méretekből derékszögű méretek meghatározása);
- kitűzési méretek meghatározása: az ismert (vagy már meghatározott) koordinátájú, tájékozott álláspont és a kitűzendő pontok koordinátáinak ismeretében (derékszögű méretekből poláris méretek meghatározása).

<sup>4</sup> Forrás: [http://foto.hut.fi/opetus/260/luennot/2/Measuring\\_principles.htm](http://foto.hut.fi/opetus/260/luennot/2/Measuring_principles.htm) (2010.10.26.)

*Megjegyzés: A közelmúltban megjelentek a – rövid, néhány száz méteres távon – fényvisszaverő prizma nélkül pontos távolságot mérő, lézeres távmérők. Adott esetben ez a lehetőség további könnyítést jelenthet a részletmérések végrehajtása során.*

## MÉRŐÁLLOMÁSSAL TÖRTÉNŐ RÉSZLETMÉRÉS SZERVEZÉSI MUNKÁI

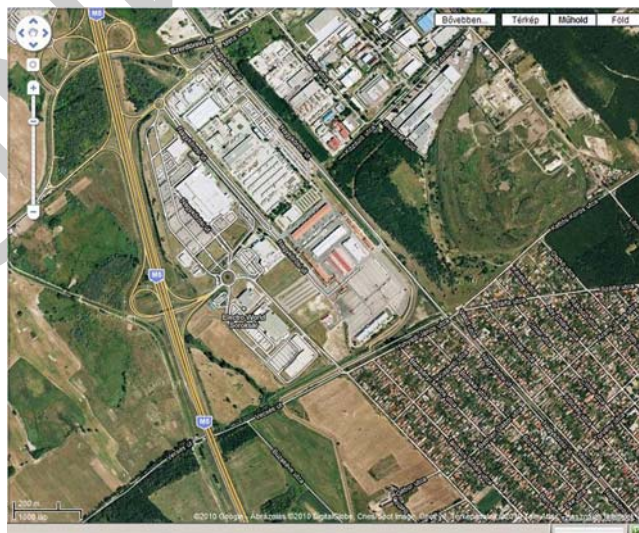
### 5. Térképtári kutatómunka

A geodéziai részletmérés szervezését célszerű a megrendelésből, feladatkiosztásból megismert, felmérendő helyszínre vonatkozóan készült előzmény dokumentumok felkutatásával kezdeni.

Tervezéshez történő részletmérés során be kell szerezni a terület földhivatali nyilvántartási alaptérkép másolatát, tömbrajzokat, koordináta listákat, a környéken található földmérési alappontok adatait, pontleírásait, valamint az egyéb, szakági közműtérképeket, helyszínrajzokat, sajátos célú nyilvántartási térképeket, légifényképeket, változási vázrajzokat stb.

Megvalósult, vagy átalakításra váró objektum felméréséhez a fentiekén túl a tervezett állapotra vonatkozó dokumentációkat (hatósági engedélyezési-, kiviteli tervdokumentáció, állapotterképek, stb...) is be kell szerezni.

*Megjegyzés: Az említett dokumentációkon túl igen hasznos lehet, a ma már számtalan internetes portálon is, díjtalanul elérhető műhold-, vagy légifényképek megtekintése az érintett térségre vonatkozóan.*



5. ábra Egy bevásárló központ légifényképe egy internetes térképi portálon<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Forrás: <http://maps.google.hu> (2010.10.26.)

## 6. A helyszíni körülmények megismerése

A geodéziai (és más, hasonló mérnöki) munkafolyamatok szervezésének végrehajtásához elengedhetetlen a helyszín ismerete, ezért a részletmérés szervezését a "terepbejárással" folytatjuk. A helyszín teljes bejárása folyamán előzetes képet kaphatunk, többek között a terület alappont ellátottságáról, az alappontok állapotáról és meglétéről, a felméréendő objektumok helyéről, helyzetéről, számosságáról. Mivel a részletmérést mérőállomással tervezzük végrehajtani, a bejárás során a meglévő alappontokon túl érdemes az újonnan létesítendő alappontok helyét is előzetesen megtervezni (különösen figyelembe véve a felmérés során alkalmazandó, esetleges szabadálláspontok lehetséges helyeit is).

A fontosnak tartott részletekről, helyszínekről célszerű fényképet készíteni, ami az irodai munkaszervezés, vagy az utófeldolgozás során hasznos lehet. A munkafolyamat-szervezés előző fázisában beszerzett dokumentációknak a természetbeni állapottal való elsődleges összevetését is elvégezhetjük, és fölvázolhatjuk az objektumok tekintetében az eltéréseket, a többletet, illetve a hiányt.

*Megjegyzés: Megrendelésre történő munkavégzés során, az árajánlat megtétele előtt, különösen hasznos lehet a felméréendő terület fent leírt módon történő megismerése. Számtalan olyan információ birtokába juthatunk, amelyek jelentős mértékben befolyásolhatják mondjuk, a vállalkozói díjra kiemelt hatással lévő, várható munkavégzés idejét (például a felméréendő területről rendelkezésre álló előzmény helyszínrajzokon fel nem tüntetett, nagyszámú, felméréendő közművek).*

## 7. A szükséges erőforrások meghatározása

Miután a rendelkezésre álló előzmény dokumentációk és a helyszíni bejárás után megismertük a felméréendő területet és megbecsültük az újonnan létesítendő alappontok és a felméréendő objektumok számát, azután előzetesen meg kell határozni a részletmérés során döntő többségében alkalmazni kívánt módszert, valamint a szükséges erőforrásokat, melyek mérőállomással történő mérés során jellemzően a következők:

- mérőeszközök és tartozékaik (például mérőállomás, műszerállványok, kényszerközpontosító, mérőszalag, szögprizmák, stb...);
- segédeszközök (például jelölő festék, karók, HILTI szegek, kalapács, stb...);
- egyéb eszközök (például gépjárművek; munkavédelmi eszközök; növényvágó eszközök, létra; stb...);
- a munkát végző személyek száma (képesítés és elvégzendő feladat szerint);
- a munkavégzés várható ideje;
- a munkavégzés járulékos költségei (például munkatársak munkadíja; üzemanyag költség; szállás költség; stb...).

Az erőforrások meghatározása, természetesen nem egyszerű feladat, jellemzően egy, a következőkben tárgyalt tervezést is számításba vevő iterációs folyamat eredménye.



## 8. A felmérés szervezése, tervezése

### Az alappontsűrítés tervezése

Az előző lépések során megismertük a felméréndő területet, meghatároztuk a részletmérés módszerét és a felméréshez szükséges erőforrásokat. A következő lépésben (most nem részletezve az alappontsűrítési eljárások jellemzőit), figyelembe véve, hogy esetünkben a részletpontok meghatározását mérőállomással tervezzük elvégezni, elkészítjük az újonnan kialakítandó alappontok meghatározási tervét (a meglévő alapponthálózatra alapozva). A hálózat optimális kialakítása (bővítése) során törekedni kell arra, hogy egy adott alapponttól, mint műszerállásponttól, a tájékozáshoz és ellenőrzésekhez elegendő alappontot lássunk.

Másik fontos szempont az alapponttól meghatározható részletpontok száma, és a felméréndő terület "hézagmentes" beláthatósága. Ennek elérése érdekében a felmérés során, a kimaradt területek felmérésére alkalmazhatunk szabad álláspontokat. A szabad álláspont meghatározás előfeltétele a meghatározáshoz elegendő számú ismert alappont megléte, ezért az alappontsűrítés során erre a szempontra is célszerű figyelni.

*Megjegyzés: A mérnöki gyakorlatban előfordul, hogy a részletmérés teljes egészét szabad álláspontokról végzik, így ebben az esetben az alpponthálózat kialakításakor az elsődleges szempont, hogy a területen bárhol felállva, a szabad álláspont meghatározásához szükséges számú alappontot lássunk.*

Az ipartelepen történő alappontsűrítés tervezésekor általában az alappontok rácsos elrendezését szokták alkalmazni, de a végleges struktúrát nagyban befolyásolja az ipartelep objektumainak geometriai elhelyezkedése, a felvonulási, vagy közlekedési útvonalak elrendezése.

Mivel a részletmérést mérőállomással tervezzük elvégezni, ezért célszerű az alappontsűrítés során a vízszintes alappontoknak a magassági értékeit is meghatározni. Természetesen, ha a magassági értelemben elvárt pontosság nem érhető el mérőállomással történő méréssel, akkor a részletpontok magassági értelmű meghatározását hagyományos szintezéssel kell elvégezni.

### A részletmérés tervezése

Az alpponthálózat tervezésének eredményét figyelembe véve, elsődlegesen megtervezzük a részletmérés folyamatát. Meghatározzuk az ipartelepnek az adott alappontokról felmérhetőnek vélt szegmenseit, a felmérés vonulatát. A tervezés során figyelembe kell venni a felméréndő objektumok (jelen esetben az ipartelep) funkcióját, adott esetben akár az üzemszerű működéssel járó speciális körülményeket, az azokból eredő munkavédelmi, balesetvédelmi előírásokat.

A következő lépésben besoroljuk a felméréndő részletpontokat első-, másod-, és harmadrendű kategóriákba, majd kategóriánként meghatározzuk a bemérés pontosságát, figyelembe véve a felméréndő objektumok jellemzőit, valamint a megrendelői igényeket. A részletpontok száma függ a felmérés céljától és a meghatározás elvárt pontosságától.

Végül megtervezzük a már előre láthatóan rendhagyó részletpontok (például a nem megközelíthető pontok) felmérésének folyamatát, melynek során előzetesen meghatározzuk az alkalmazandó módszereket (például a nem megközelíthető pontok esetében térbeli előmetszés).

## MÉRŐÁLLOMÁSSAL TÖRTÉNŐ RÉSZLETMÉRÉS VÉGREHAJTÁSA

### 9. Az alappontsűrítés végrehajtása

Mivel a vízszintes, a magassági és a GPS alapponthálózatok kialakítása, az alappontsűrítések végrehajtása, továbbá az alappontok állandósítása, mind önálló elemek a tananyagban, ezért ezen a helyen elsősorban az alappontsűrítés részletmérésekhez kapcsolódó specialitásait tárgyaljuk.

Az előző alcímben elkészített alappont-meghatározási terv alapján megkezdhetjük az alappontsűrítést. Az alappontok helyének a kiválasztása, azonban ebben a munkaszakaszban dől el véglegesen. Az állandósítás előtt meg kell győződnünk róla, hogy valóban a legoptimálisabb helyre kerül-e az adott alappont. A tervezett helyen és közvetlen környezetében, most már véglegesen szemrevételezzük a felméréndő részletpontokat, számba vesszük a látható alappontokat, és figyelembe vesszük a közelben esetlegesen létrehozható szabad álláspontok lehetőségét. Törekedjünk arra, hogy az alappont és a felméréndő részletpontok távolsága ne kerüljön az adott műszer mérési korlátainak közvetlen közelébe (például egy támfal alja mellől ne akarjunk a támfal tetején lévő részletpontot felmérni).

A gyakorlatban, természetesen előfordul, hogy nem jártunk el az alappontsűrítés során elég körültekintően, és egyes részletpontok felmérése nem megoldható a meglévő alappontokról, illetve nincs elegendő alappont egy szabad álláspont meghatározására. Ebben az esetben a megoldást jelentheti egy, a legközelebbi, még látható alapponttól poláris módszerrel meghatározott új alappont, vagy (egy szabad sokszögvonalként felfogható) új alappontok sorozata. Ezt a megoldást, azonban csak körültekintően, a részletpont jellegétől és rendűségétől függően lehet alkalmazni, mert a részletpont meghatározásának középhibája, az egymást követő poláris alappontok számától függően, várhatóan jelentősen romlani fog.

### 10. A részletmérés végrehajtása

#### Általános szabályok a részletmérés végrehajtása során

A mérőállomással történő részletmérés során, követve a tervezett lépéseket, az alapponthálózat megfelelő pontjain felállva elvégezzük a részletpontok bemérését. A különböző rendű, és fontosságú részletpontok ellenőrzését az előírt módon, a szükséges számban elvégezzük.

Általános szabály, hogy egy adott részletpontot lehetőleg a hozzá legközelebb eső alappontról határozzuk meg, de rendhagyó esetekben ettől eltérhetünk. Jellemzően a poláris oldal (azaz a részletpont távolsága) nem haladhatja meg a tájékozó irány, vagy irányok hosszát.

Az előmetszéssel történő meghatározáskor a meghatározó irányok metsző szöge  $\sim 40-140^\circ$  között kell, hogy legyen. Ebben az esetben is igaz, hogy a metsző irányok hossza nem lehet nagyobb a tájékozó irányokénál.

Nagyszámú részletpont hosszan tartó meghatározásakor a mérés végén, de szükség esetén akár a mérés közben is, célszerű a tájékozó irányokra ellenőrző mérést végezni.

### A földfelszíni részletpontok bemérése

Földfelszíni részletpontoknak nevezzük a terepalakulatoknak és a mesterséges objektumoknak a föld felszínén, vagy a földfelszín közvetlen közelében lévő, vetítés nélkül meghatározható alakjelző pontjait.

A felmérés tárgya és terjedelme, valamint a felmérés szempontjából lényeges részletpontok jellege és száma, amint azt már említettük, a felmérés jellegétől függ. Általánosan, azonban a felmérés során (a teljesség igénye nélkül) a következőkben tárgyalt részletpontokat (és azok jellemzőit) kell figyelembe venni:

- Épületek, építmények, valamint az építés alatt álló, új épületek sarokpontjai és jellemző töréspontjai, továbbá az épületek bejáratai, lépcsők, előtetők, erkélyek, kerítések, jellemző épülettartozékok, stb...
- A nem függőleges falazatú építmények (például víztorony) földfelszíni alakjelző pontjai, továbbá a legnagyobb kiterjedés földfelszíni vetülete.
- Földalatti vezetékek (elektromos, víz, stb...) kör alakú aknafedlapjának középpontja és átmérője, az egyéb (négyzet alakú) aknafedlapok (szükség szerinti) alakjelző pontjai.
- Folyók, patakok, csatornák, tavak, anyaggödrök partvonala, (szükség szerint) a medre, valamint egyéb vízgazdálkodási műtárgyak, tereptárgyak alakjelző pontjai.
- Ásott kutak középpontja és átmérője.
- Utak és útügyi műtárgyak, tereptárgyak (vízelvezető árok, útburkolati jelek, stb...) alakjelző pontjai és tengelypontjai, valamint a kisajátítási határkövek, jelek. Az ívek ábrázolásához szükséges számú töréspont.
- Vasutak állomási és nyíltvonali műtárgyai, tereptárgyak (kitérő, vízelvezető árok, útátjáró, stb...) alakjelző pontjai és tengelypontjai, valamint a kisajátítási határkövek, jelek. Az ívek ábrázolásához szükséges számú töréspont.
- Egyéb nyomvonalas létesítmények a fentiek mintájára.
- Nyomvonalas létesítmények keresztezése.

- Szükség szerint a természetes (és mesterséges) növénytakaró alakjelző pontjai, egyedülálló jellemző növények középpontja és átmérője.

### **A földalatti részletpontok bemérése**

Földalatti részletpontoknak nevezzük a felszíni építmények földalatti – a falsíkon túlnyúló – alapjai, a földalatti építmények, elektromos és egyéb közmű vezetékek, földalatti vonalas közlekedési létesítmények, alagutak, tárok, aknák, stb..., alakjelző, és egyéb jellemző pontjait.

A földalatti építmények, létesítmények belső terét az alapponthálózatba bekapcsolt hálózati pontokhoz képest kell bemérni. Kivitelezés alatt álló létesítményt, amennyiben a körülmények engedik, a munkaárok betemetése, befedése előtt fel kell mérni és felmérési naplót kell készíteni.

Földalatti közmű vezetékek részletpontjait, lehetőség szerint a kivitelezés befejezése előtt, nyílt árkos beméréssel kell meghatározni. Amennyiben erre nincs mód, abban az esetben a részletpontokat feltárással geodéziai úton, illetve (a vezeték, illetve a szállított anyag jellegétől függően) a jellemző töréspontokat a földfelszínen vezetékutató műszerrel kell meghatározni, majd azokat geodéziai úton bemérni.

### **A föld feletti részletpontok bemérése**

Föld feletti részletpontoknak nevezzük a terepszint fölött 1 métert meghaladó magasságban lévő alakjelző, és egyéb jellemző pontokat (például légvezetékek, daruk, szállítóhidak, hidak, stb..., jellemző, nem földfelszíni pontjai).

A hidak földfelszíni pontjain túl, a hídon lévő létesítményeket, a hídszerkezet földfelszíni vetületét, továbbá az áthidalt szabad nyílást is be kell mérni.

A jelentős magasságban lévő, illetve nehezen megközelíthető részletpontok meghatározása tekintetében célszerű megfontolni a térbeli előmetszés módszerének alkalmazási lehetőségét.

### **Részletpontok ellenőrző mérései**

Minél magasabb rendű egy részletpont, minél fontosabb az a felméréndő objektum, vagy a felmérés alapján készülő térképmű tekintetében, annál fontosabb a részletpontra vonatkozó ellenőrző mérés megléte.

A részletpontok meghatározása során az ellenőrző mérések (az ismételt, esetleg többszöri meghatározáson túl) a jellemző geometriai méretek (például a részletpontok egymáshoz viszonyított távolsága, vagy mondjuk egy kör alakú objektum kerülete) meghatározása és ellenőrző mérése lehet. A mérőállomások nagy része ma már rendelkezik a frissen mért részletpontok távolságának kiszámítására alkalmas programmal, így már csak ellenőrizni kell azt egy mérőszalaggal.

## MÉRŐÁLLOMÁSSAL TÖRTÉNŐ RÉSZLETMÉRÉS MUNKARÉSZEI

### A mérési jegyzet

A mérési jegyzet (a szakmai gyakorlatban manuálé) egy, a felmérés megkezdése előtt készült, jellemzően szabadkézi, alakhelyes, megközelítőleg mérethelyes helyszínrajz a felméréndő területről. Ezen a helyszínrajzon rögzítjük a részletpontot azonosító pontszámot, vagy egyéb, a térképezéshez szükséges leíró adatot információt, az objektumok helyét és egymáshoz viszonyított helyzetét, az objektumok alakját, rajzolatát.

A nagy fedettségű, részletpontok tekintetében sűrű részeket (akár külön lapon, a megfelelő beazonosíthatóság biztosítása mellett) kinagyítva, részletezve kell ábrázolni. Több lapból álló manuálé esetén célszerű egy átnézeti rajzot készíteni a manuálék elhelyezkedéséről.

Mivel a mérési jegyzet célja a mérés utólagos irodai feldolgozásának megkönnyítése, ezért a mérési jegyzetet olvashatóan, egyértelműen, ellentmondásoktól mentesen, szabványoknak megfelelően kell elkészíteni. A mérési jegyzetet minden esetben el kell látni a mérések beazonosításához szükséges információkkal (helyszín, dátum, készítő, felmérő, a kivitelezés fázisa, stb...).

*Megjegyzés: A mai gyakorlatban a mérőállomások alkalmasak arra, hogy a különböző jellegű részletpontok mérési adatait, egy előre meghatározott kódrendszert alkalmazva, kóddal (és lehetőség szerint egyéb, leíró adatokkal) kiegészítve tároljuk. Az így tárolt mérési eredmények alapján létrehozott "nyers" számítógépes térképi állomány (tulajdonképpen egy leíró adatokra vonatkozó információkat is magában hordozó pontfelhő) a kódrendszernek megfeleltethető rétegekben tartalmazza a részletpontokat. Ebben az esetben a mérési jegyzet nélkül történő irodai feldolgozást (a részletpontok összekötését, a rajzolatok kialakítását) a felmérést végző közreműködésével kell elvégezni, lehetőség szerint a felmérést követően rövid időn belül. Minél később történik meg az emlékezetből történő feldolgozás, annál valószínűbb, hogy pontatlanságokkal, hibákkal terheltük a térképezés folyamatát. A modernebb műszerek már pontvázlat készítésére, annak valós idejű kirajzolására is alkalmasak.*

### A mérési vázlat

A mérési vázlat a mérési jegyzet és a mérési eredményekből számított adatok alapján készített, a végleges térképezést segítő szerkesztett, méretarányal rendelkező helyszínrajz. A mérési vázlatnak tartalmaznia kell az alkalmazott alapponthálózat pontjait, a bemért részletpontokat, az azokat összekötő, alakjelző vonalakat, a bemért (ellenőrző) méreteket, és minden egyéb a mérés során rögzített, a térképezéshez szükséges adatot, információt (épületek, utcák, természetes objektumok megnevezése, pontszámok, jelkulcsok, stb...).

A kivitelezés több fázisáról készített helyszínrajzokat célszerű együtt (egy térképművön), és külön-külön, fázisonként is ábrázolni.

Az egy időben mért, nagymennyiségű részletpontot tartalmazó mérési vázlatot szét lehet választani, például szakágankénti rétegekre (fedvényekre).

Térben elkülönülő mérési vázlatok esetében (hasonlóan a mérési jegyzethez), átnézeti vázlatot kell készíteni.

### A mérőállomás mérési állománya

A mérőállomások, jellemzően előre (gyárilag, vagy egyénileg) paraméterezett formában képesek a felmérés teljes folyamatának (tájékoztató, részletmérés, stb...) rögzítésére. A felmérés során létrejövő állományt az irodai feldolgozás megkezdésekor letöltjük a számítógépre (jellemzően a gyártó által biztosított szoftver segítségével), és a térképszerkesztő rendszerrel (szoftverrel) megkezdjük a mérési állomány szerkesztését.

A mérési állomány mérés előtti paraméterezése függ a felmérés céljától és egyéb jellemzőitől. Amennyiben mód van egyéni beállítások alkalmazására, abban az esetben paraméterezés előtt célszerű végiggondolni, hogy az irodai feldolgozás során milyen, a méréssel összefüggő, vagy a mérés során létrejövő adatokra, adatkörökre lehet szükségünk.

A paraméterezés során számtalan lehetőségünk van a minimálisra szabott, csak a részletpontok sorszámát, számított koordinátáit (2, vagy 3), és (mérési jegyzet készítésének mellőzése mellett) a részletpontok kódját rögzítő tárolási mód választásától kezdve, a felmérés során minden jellemzőt (tájékoztató pontok adatai, műszerbeállítások, felmérési eredmények, számított koordináták, stb...) rögzítő tárolási mód választásáig.

Az irodai feldolgozás során, az esetleges hibák utólagos kiszűrése, és javítás érdekében célszerű minél több adatot rögzíteni, ebben az esetben, azonban megnövekedhet a felmérés ideje, csökkentve ezzel a hatékonyságot.

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Gondolja át a részletmérés fogalmát, és vázolja föl a geodéziai pontmeghatározás módszereinek alkalmazhatósági lehetőségeit a részletmérés folyamatában!
2. Vázolja föl, hogy egyes részletmérésre alkalmazható módszerhez mely geodéziai eszköz használható!
3. Gondolja végig és foglalja össze, hogy a mérőállomások által nyújtott programok, lehetőségek miben könnyítik meg a hagyományos geodéziai eszközökhöz képest a részletmérés folyamatát!
4. Vázolja föl a mérőállomással történő részletmérés szervezési munkáinak folyamatát, majd foglalja össze a főbb lépések teendőit!
5. Gondolja végig és foglalja össze a mérőállomással történő részletméréshez végrehajtandó alappontsűrítés folyamatát, annak specialitásait!
6. Vázolja föl a mérőállomással történő részletmérés általános szabályait!
7. Gondolja át és vázolja föl a különböző jellegű részletpontok felmérésének jellemzőit!
8. Hasonlítsa össze a mérőállomással történő részletmérés során készülő munkarészeket!

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Írja le a részletmérés definícióját!

---

---

---

### 2. feladat

Sorolja fel a részletmérés módszereit!

---

---

---

### 3. feladat

Fejtse ki és vázolja föl a mérőállomással történő részletmérés során alkalmazott poláris koordinátamérés részleteit!

---

---


---

**4. feladat**

Vázolja föl a mérőállomással történő részletmérés során alkalmazott trigonometriai magasságmérés részleteit!

**5. feladat**

Írja le a mérőállomás rövid meghatározását!

**6. feladat**

Sorolja fel a mérőállomások jellemző többlet funkcióit (programjait)!





---

---

---

---

---

---

**7. feladat**

Sorolja fel a mérőállomással történő részletmérés szervezési munkáinak főbb lépéseit!

---

---

---

---

**8. feladat**

Sorolja fel a jellemző földfelszíni részletpontokat!

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

MUNKANYAG

## MEGOLDÁSOK

## 1. feladat

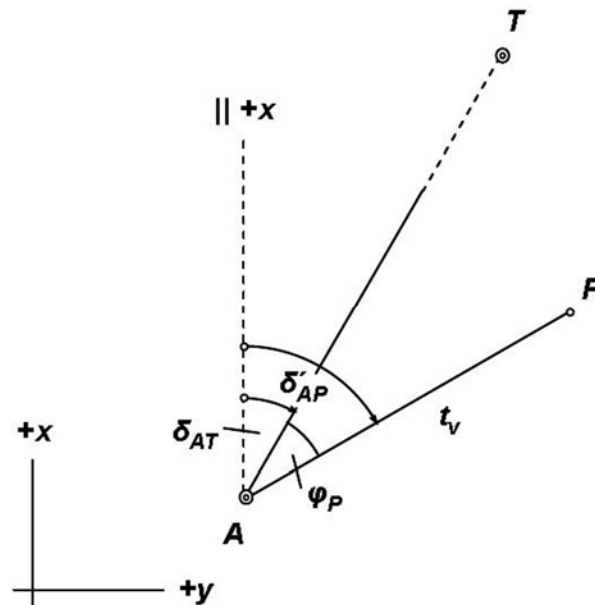
Részletmérés alatt a Föld felszínén található természetes és mesterséges objektumok alakjelző pontjainak és azok egymáshoz viszonyított helyzetének adott viszonyítási rendszerben történő meghatározását értjük.

## 2. feladat

Derékszögű koordinátamérés, poláris koordinátamérés, trigonometriai magasságmérés, területszintezés, hossz- és keresztaszvényszintezés.

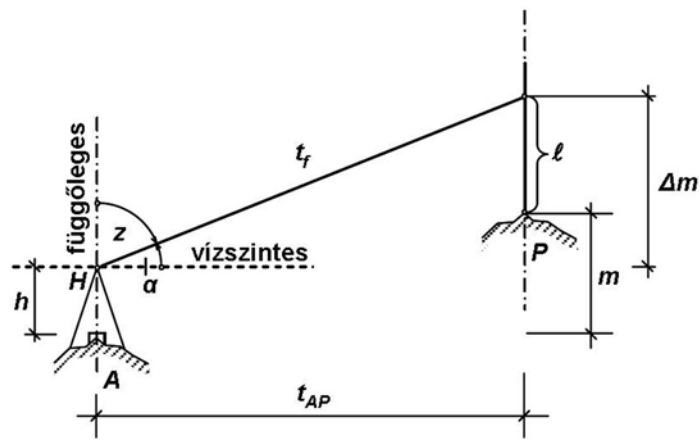
## 3. feladat

A poláris koordinátamérés során a részletpont ("P") helyzetét két ismert alappontot ("A" és "T") összekötő egyeneshez viszonyított szögekkel, és az álláspontként alkalmazott alapponttól mért távolsággal határozzuk meg.



6. ábra

## 4. feladat



7. ábra

## 5. feladat

A szögek és távolságok mérésére, valamint a mérései eredmények tárolására alkalmas, egybeépített eszközöket nevezzük mérőállomásnak.

## 6. feladat

A vízszintes kör tájékozása: az ismert koordinátájú állásponttól, ismert koordinátájú tájékozó pontra, vagy pontokra végzett iránymérések segítségével;

Szabad álláspont meghatározása: tetszőleges helyen lévő műszer-álláspont meghatározása (és a vízszintes kör tájékozása) ismert koordinátájú pontokra végzett iránymérések és távolságmérések alapján számított pontkapcsolások (hátrametszés, ívmetszés, vagy ezek kombinációja) segítségével;

A műszerálláspont magasságának meghatározása: ismert magasságú pontra történő irány- és távolságmérés alapján;

A részletpontok koordinátáinak meghatározása: az ismert (vagy már meghatározott) koordinátájú, tájékozott állásponttól történő poláris mérések alapján (poláris méretekből derékszögű méretek meghatározása);

Kitűzési méretek meghatározása: az ismert (vagy már meghatározott) koordinátájú, tájékozott álláspont és a kitűzendő pontok koordinátáinak ismeretében (derékszögű méretekből poláris méretek meghatározása).

### 7. feladat

Térképtári kutatómunka; A helyszíni körülmények megismerése; A szükséges erőforrások meghatározása; A felmérés szervezése, tervezése.

### 8. feladat

Épületek, építmények, valamint az építés alatt álló, új épületek sarokpontjai és jellemző töréspontjai, továbbá az épületek bejáratai, lépcsők, előtetők, erkélyek, kerítések, jellemző épülettartozékok, stb...

A nem függőleges falazatú építmények (például víztorony) földfelszíni alakjelző pontjai, továbbá a legnagyobb kiterjedés földfelszíni vetülete.

Földalatti vezetékek (elektromos, víz, stb...) kör alakú aknafedlapjának középpontja és átmérője, az egyéb (négyzet alakú) aknafedlapok (szükség szerinti) alakjelző pontjai.

Folyók, patakok, csatornák, tavak, anyaggyödrök partvonala, (szükség szerint) a medre, valamint egyéb vízgazdálkodási műtárgyak, tereptárgyak alakjelző pontjai.

Ásott kutak középpontja és átmérője.

Utak és útügyi műtárgyak, tereptárgyak (vízelvezető árok, útburkolati jelek, stb...) alakjelző pontjai és tengelypontjai, valamint a kisajátítási határvonalak, jelek. Az ívek ábrázolásához szükséges számú töréspont.

Vasutak állomási és nyíltvonalai műtárgyai, tereptárgyak (kitérő, vízelvezető árok, útátjáró, stb...) alakjelző pontjai és tengelypontjai, valamint a kisajátítási határvonalak, jelek. Az ívek ábrázolásához szükséges számú töréspont.

Egyéb nyomvonalas létesítmények a fentiek mintájára.

Nyomvonalas létesítmények keresztezése.

Szükség szerint a természetes (és mesterséges) növénytakaró alakjelző pontjai, egyedülálló jellemző növények középpontja és átmérője.

**IRODALOMJEGYZÉK****FELHASZNÁLT IRODALOM**

Krauter András: Geodézia; Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002.

Detrekői Ákos – Szabó György: Térinformatika; Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003.

Bölönyi György – Ráksi Miklós: Földméréstan I.; Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1985.

Dr. Balázs László – Szentesi András: Földméréstan II.; Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1985.

Dr. Balázs László – Szentesi András – Kovács Gábor: Földméréstan III.; Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1990.

M.1. Mérnökgeodéziai szabályzat és jelkulcs – MÉM Országos Földügyi és Térképészeti Hivatal, 27/1974. MÉM utasítás.

**AJÁNLOTT IRODALOM**

Sárközy Ferenc: Geodézia; Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.

Dr. Karsay Ferenc: Földmérési Technológiák; Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1982.

A(z) 2246–06 modul 018–as szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

| A szakképesítés OKJ azonosító száma: | A szakképesítés megnevezése           |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 54 581 01 0010 54 01                 | Földmérő és térinformatikai technikus |

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:  
12 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv  
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának  
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap  
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet

1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:

Nagy László főigazgató