



Horváth Lajos

Területszintezés



A követelménymodul megnevezése:

Alappontsűrítés és terepi adatgyűjtés feladatai

A követelménymodul száma: 2246-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-020-50



TERÜLETSZINTEZÉS

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön egy földmérési, térinformatikai és fotogrammetriai tevékenységgel foglalkozó mérnöki szolgáltató irodánál dolgozik. A cég a következő projektje során a munkatársaknak egy zöldmezős beruházás során kialakítandó ipartelep egy lehetséges helyszínének tervezési alaptérképhez történő területszintezését kell elvégezni. Az Ön feladata – többek között – a munka teljes körű megszervezése, majd a tervezési terület felmérésének végrehajtása.

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 nyomvonala, és annak környezete, stb...), valamint mesterséges tereptárgyak részletes felmérésére és térképezésére pedig, egy vasúti üzemi nyilvántartás vezetése során, vagy egy ipartelep megvalósulási térképének készítéséhez lehet szükség.

Fontos megjegyezni, hogy a részletméréskor a részletpontok helyzetének meghatározása, jellemzően egy meghatározott alapponthálózatban lévő alappontokhoz viszonyítva történik. Elsősorban a gyakorlatban is elkülönülő vízszintes és magassági értelmű mérési módszerek miatt – a GNSS (GPS) technológiák elterjedéséig – a részletpontok térbeli helyzetének meghatározásához szükséges térbeli alapponthálózat(ok) helyett egymástól elkülönült vízszintes és magassági alapponthálózatokat létesítettek. A GNSS (GPS) technológiák elterjedése után vezették be a térbeli, vagy 3D-s alapponthálózatot Magyarországon.

A fenti folyamatoknak megfelelően a következő, az ország egészére kiterjedő alapponthálózatok vannak Magyarországon:

- Egységes Országos Magassági Alapponthálózat (EOMA),
- Egységes Országos Vízzintes Alapponthálózat (EOVA),
- Országos GPS Hálózat (OGPSH).

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 helyzetét két ismert alappontot összekötő egyeneshez viszonyított derékszögű koordinátákkal (abszcisszákkal és ordinátákkal) határozzuk meg;
 - poláris koordinátamérés, ahol a részletpont helyzetét két ismert alappontot összekötő egyeneshez viszonyított szögekkel, és az álláspontként alkalmazott alapponttól mért távolsággal határozzuk meg.
- A magassági részletmérés során alkalmazott módszerek:
 - trigonometriai magasságmérés;
 - területszintezés;
 - hossz- és keresztaszelvény-szintezés.

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

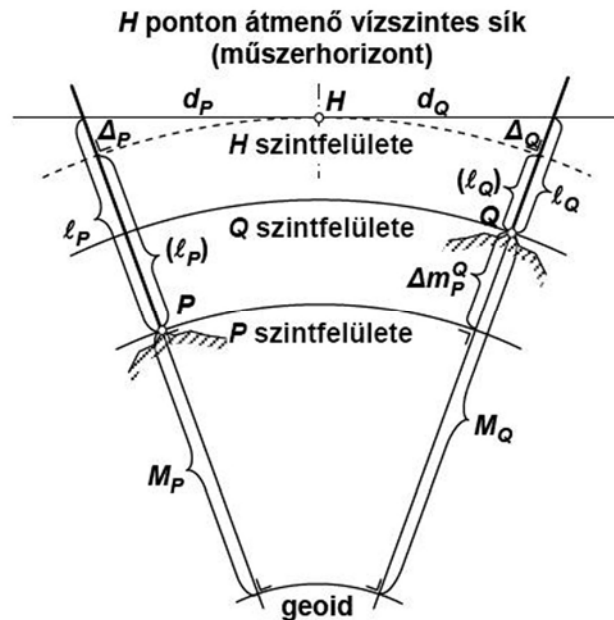
- a poláris koordinátamérést és a trigonometriai magasságmérést együttesen alkalmazó módszerek;
- a műholdas helymeghatározás.

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. Az optikai szintezés és a szintező műszer

Az optikai szintezés során két pont (P és Q) között a magasságkülönbséget (Δm_{PQ}) egy geodéziai távcsővel felszerelt, úgynevezett szintezőműszer segítségével vízszintessé tett horizontsíkhoz (műszerhorizonthoz) viszonyított magasságok különbségeként határozzuk meg: $\Delta m_{PQ} = M_Q - M_P = (I_P) - (I_Q) = (I_P - \Delta_P) - (I_Q - \Delta_Q)$,

ahol (l_P) és (l_Q) a P és Q pontoknak a műszer szintfelületéhez viszonyított távolsága, l_P és l_Q a P és Q pontokon függőlegesen felállított, osztott léceken tett leolvasások, Δ_P és Δ_Q pedig a P és Q pontoknál a műszer szintfelülete és a műszerhorizont (vízszintes sík) magasságkülönbsége.

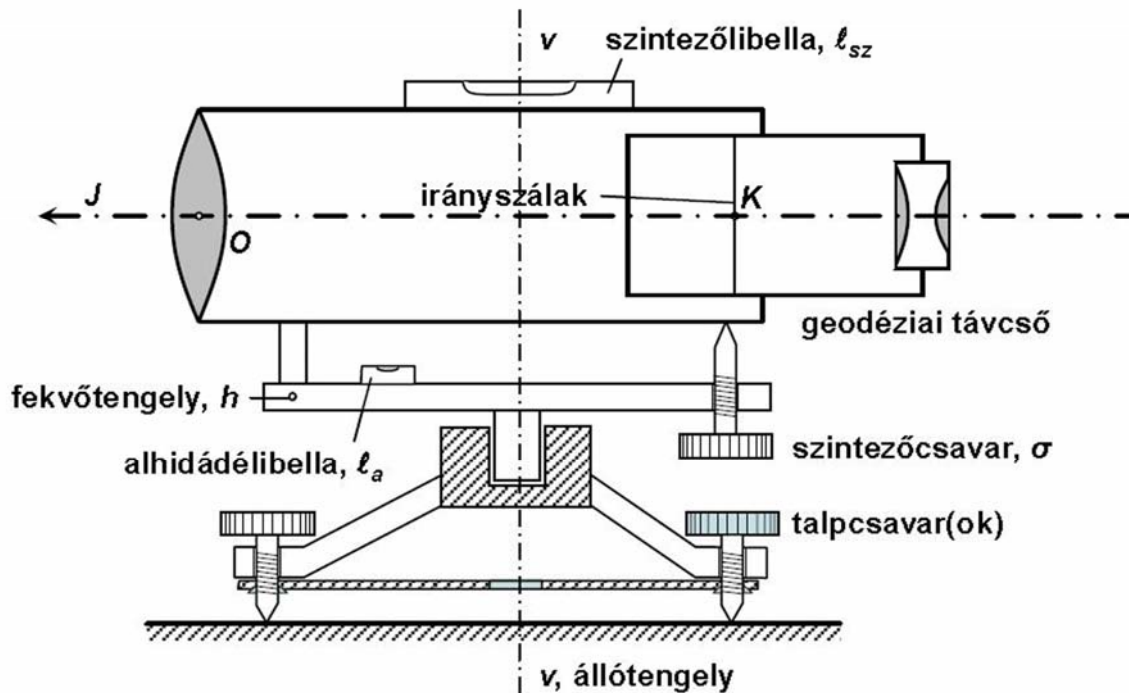


1. ábra Az optikai szintezés elve¹

Amennyiben a szintezőműszert P és Q pontoktól egyenlő távolságra ($d_P=d_Q$) állítjuk fel, abban az esetben $\Delta_P=\Delta_Q$, így $M_Q-M_P=l_P-l_Q$.

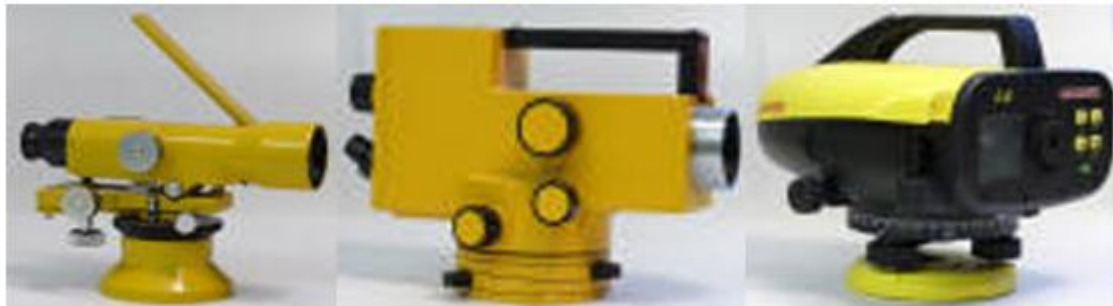
A szintezőműszer tehát, tulajdonképpen egy olyan optikai finommechanikai műszer, amivel elvégezhető egy adott pontban a szintfelület érintősíkjának kitűzése. A szintező műszereket jellemzően a pontosság és a működés elve szerint lehet csoportosítani.

¹ Forrás: Krauter András: Geodézia; Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002.



2. ábra Az optikai szintezőkészlet elvi felépítése²

A szintezőkészletek a pontosság szerint csoportosítva lehetnek **mérnöki**, illetve **szabatos szintezők**, működés szerint pedig **libellás**, **kompensátoros**, vagy **automata elektronikus szintezők**.



3. ábra Libellás, kompensátoros és elektronikus szintezőkészletek³

A szabatos szintezők jellemzője, hogy a libellájuk (kompensátoruk) nagy érzékenységgű (beállási középhibája $0.05''-0.1''$), a távcső nagyítása 30–50 szeres, speciális leolvasóberendezésük segítségével akár 0.01 mm élességű leolvasásra alkalmasak. A mérnöki szintezők esetében alacsonyabb a libella (kompensátor) beállási pontossága ($0.3''-0.5''$), a kisebb a távcső nagyítása (28 –32 szeres), és nagyobb élességű leolvasásra alkalmasak.

² Forrás: Krauter András: Geodézia; Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002.

³ Forrás: <http://geodezia.ymmf.hu/Geodezia/geodezia.htm>

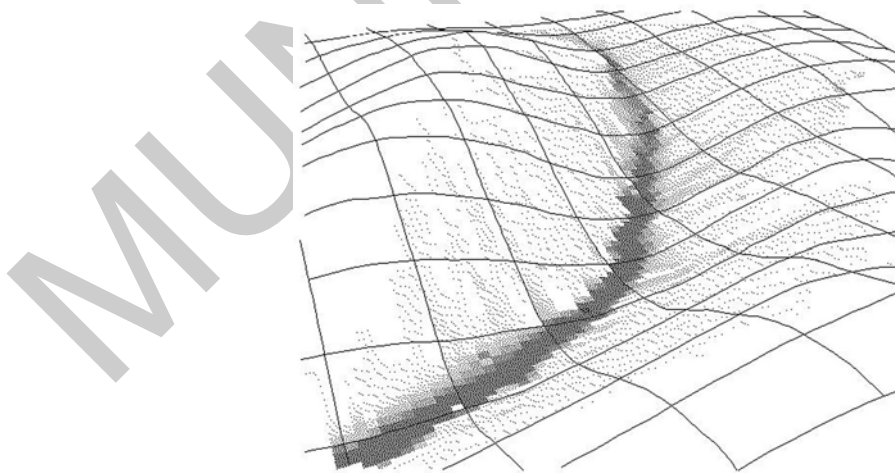
A libellás szintezőkben az irányvonalat a szintező libella felhasználásával tehetjük vízszintessé, kompenzátoros szintezők irányvonalát egy ingás optikai-mechanikai szerkezet hozza automatikusan vízszintes helyzetbe. Az elektronikus szintezők a működés egyéb jellemzőiben térnek el (automatikus leolvasás, digitális kijelzés és adatrögzítés, stb...).

4. A területszintezés

Területszintezésről abban az esetben beszélhetünk, amikor – szemben a hosszan elnyúló vonalas létesítményekkel – a minden irányban nagyobb kiterjedésű felméréndő terület adott részletpontjai magasságának meghatározása a feladatunk. A területszintezés, tulajdonképpen önállóan nem is alkalmazható módszer, ugyanis – a mérnöki gyakorlatnak megfelelően – nem igazán találunk olyan esetet, amikor a részletpontok vízszintes értelmű elhelyezkedésének ismerete nem fontos, az nem meghatározandó. A területszintezés tehát, egy kiegészítő módszer, a vízszintes értelemben már valamilyen módszerrel megjelölt (kitűzött), vagy a természetben létező (felmért) részletpontok magassági értékeinek meghatározására.

A módszer alkalmazhatóságának feltétele a viszonylag sík terep és a kisszámú síkrajzi elem. Domborzati szempontból "mozgalmas" terepen, vagy nagyon sűrűn kell mérni a részletpontokat, vagy ritkán mért részletpontok esetén nem kapunk hiteles képet a domborzati viszonyokról.

A területszintezéshez – a mérnöki gyakorlatban – a felméréndő területet egy "rácshálóval" fedjük le, és a kitűzött rácshálózat pontjainak magasságát határozzuk meg. Az így kapott, magassági értékekkel rendelkező rácspontok között lineáris interpolációval megszerkeszthető a terület szintvonalas térképe. A szerkesztést napjainkban már arra alkalmas szoftverek végzik el helyettünk (pl.: AUTODESK CIVIL 3D).



4. ábra A terep rácshálóval történő lefedése⁴

⁴ Forrás: <http://ngt-erdeszet.emk.nyme.hu> (2010.10.17.)

A mai mérnöki gyakorlatban a területszintezés szerepét – feltéve, hogy az említett módszerek képesek az adott felméréstől elvárt pontosságot biztosítani – tulajdonképpen felváltották a lényegesen rövidebb mérési idő mellett egyidőben 3D-s értékeket szolgáló, tahimetrián alapuló mérőállomással végzett, valamint a műholdas helymeghatározáson alapuló eszközökkel végrehajtott mérési módszerek.

A TERÜLETSZINTEZÉS SZERVEZÉSI MUNKÁI

5. Térképtári kutatómunka

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

Szintvonalas tervezési alaptérkép készítéséhez történő részletmérés során be kell szerezni a terület földhivatali nyilvántartási alaptérkép másolatát, előzmény szintvonalas térképeket, topográfiai alaptérképek 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.



5. ábra Egy terület topográfiai alaptérképének másolata (részlet)⁵

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

⁵ Forrás: <http://www.otk.hu/cd20xx/2006/3szek/> (2010.10.17.)

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

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 szinte teljes bejárása folyamán előzetes képet kaphatunk, többek között a terület alappont ellátottságáról, a felméréendő terület terepalakulatairól.

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.



6. ábra Egyszerűen mérhető terep⁶

⁶ Forrás: <http://www.panoramio.com/photo/16689141> (2010.10.17.)



7. ábra Nehezen megközelíthető és mérhető terep⁷

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, nagymértékben tagolt terepalakulatok).

7. A szükséges erőforrások meghatározása

Miután a rendelkezésre álló előzmény dokumentációk és a helyszíni bejárás után megismertük a felméréendő területet és megbecsültük a felméréendő tereppontok és objektumok számát, azután előzetesen meg kell határozni a részletmérés során döntő többségében alkalmazni kívánt módszert, a felméréstől elvárható pontossági mérőszámokat, valamint a szükséges erőforrásokat, melyek területszintezés során jellemzően a következők:

- mérőeszközök és tartozékaik (például szintező műszer(ek), műszerállványok, szintezősaruk, mérőszalag, egyéb geodéziai mérőműszerek, 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;

⁷ Forrás: <http://www.geocaching.hu/caches.geo?id=640> (2010.10.17.)

- 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 ismételten számításba vevő iterációs folyamat eredménye.

8. A felmérés szervezése, tervezése

A felhasználandó alappontok meghatározása, az alappontsűrítés tervezése

Az előző lépések során megismertük a felmérendő területet, meghatároztuk a részletmérés módszerét (területszintezés) és a felméréshez szükséges erőforrásokat. Ezek után, a rendelkezésre álló információk alapján kiválasztjuk a területszintezéshez felhasználható alappontokat. Amennyiben a területszintezés közvetlen környezetében nem található magassági alappont, abban az esetben meg kell tervezni a területszintezéshez optimális mennyiségű és elhelyezkedésű alappont meghatározását, azok ellenőrzésének módját. A tervezés során figyelembe kell venni a területszintezéssel felmérendő terület kiterjedését, valamint – ezzel összefüggésben – azt a feltételt, hogy mérnöki pontosságot igénylő felmérések során a műszer-léc távolság nem haladhatja meg a ~100 métert (kötőpontok közbeiktatása, természetesen a területszintezés esetében is megengedett).

A részletmérés tervezése

Az előző pont eredményét figyelembe véve, elsődlegesen megtervezzük a részletmérés folyamatát, meghatározzuk a felmérés vonulatát és a felmérendő részletpontok (tereppontok) sűrűségét. Amennyiben a felmérendő területen nincsenek mesterséges tereptárgyak, a természetben nem létező (nem megjelölt) részletpontok felmérése a feladatunk, abban az esetben megtervezzük a részletpontok vízszintes értelmű meghatározásának és megjelölésének módszerét és menetét. A következő lépésben – figyelembe véve a rendelkezésre álló erőforrásokat – meghatározzuk a mérésben egyidőben résztvevő – az optimális hatékonyság eléréséhez szükséges – mérőműszerek, és méginkább a szintezőlécek számát.

A tervezés alkalmával figyelembe kell venni a terepfelmérés során a területen esetlegesen már létező objektumok funkcióját, adott esetben akár az üzemszerű működéssel járó speciális körülményeket, az azokból eredő munkavédelmi, balesetvédelmi és környezetvédelmi előírásokat.

A TERÜLETSZINTEZÉS VÉGREHAJTÁSA

9. A területszintezés előmunkálatai

A területszintezés jellemző esetei

A területszintezés alkalmazásánál – amint azt az elméleti részben már elemeztük – jellemzően két féle esetet különböztetünk meg. A magassági értelemben meghatározandó részletpontok vagy már meg vannak jelölve a természetben (már kitűzték azokat, illetve létező tereptárgyak alakjelző pontjai), vagy még nem léteznek, azok vízszintes értelmű meghatározása szükséges a magassági részletméréshez.

Az első lépésben a területszintezés menete egyezik a lent leírtakkal, azzal a különbséggel, hogy – értelem szerűen – a részletpontokat a mi részletmérésünk során nem kell megjelölni a természetben (a létező tereptárgyak, pl.: épületek alakjelző pontjainak vízszintes értelmű felmérését a területszintezés témakörében nem tárgyaljuk).

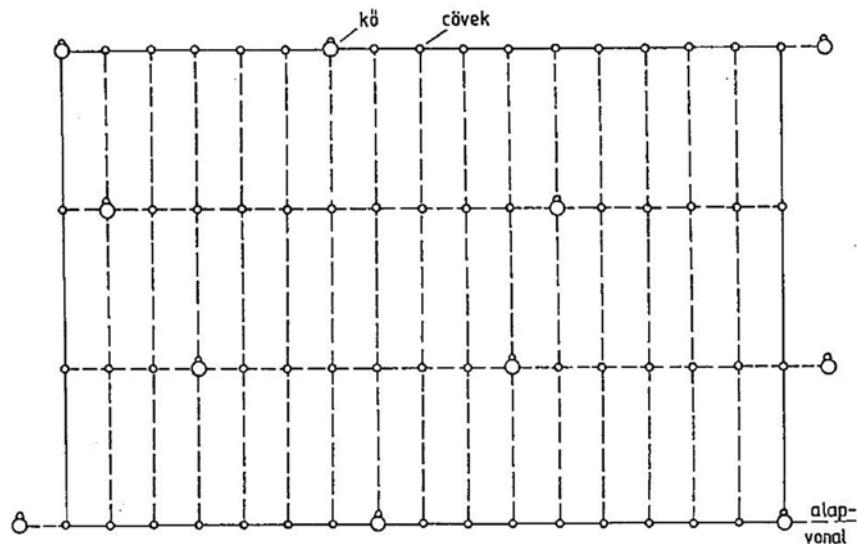
Esetünkben, ahol is egy zöldmezős beruházás során kialakítandó ipartelep egy lehetséges helyszínének tervezési alaptérképéhez történő területszintezését kell elvégezni, a fenti esetek közül a másodikkal állunk szemben.

A szükséges alappontsűrítések végrehajtása

A tervezési fázisban meghatározottak szerint elvégezzük a szükséges alappontsűrítéseket. Területszintezés esetében, általában a felmérendő területet lefedő rácshálózat sarokpontjait, nagyobb kiterjedésű terület esetén a rácshálózat egy-egy, megfelelő sűrűségben elhelyezkedő pontjának a magasságát határozzuk meg vonalszintezéssel.

A részletpontok vízszintes értelmű meghatározása

A területszintezés szervezési és tervezési feladatai során meghatározott feltételek, és a fent leírtaknak megfelelően gondoskodunk a területszintezéshez szükséges részletpontok vízszintes értelmű meghatározásáról. A rácspontok sűrűsége függ a szintvonalas térkép méretarányától és alapszintközének mértékétől (például egy 1:1000 méretarányú, 10 cm-es alapszintközzel tervezett szintvonalas térképhez a ~10 m-es rácsköz javasolt).



8. ábra Területszintezés rácshálózata⁸

A rácspontok kitűzése, a rendelkezésre álló erőforrások és a részletméréssel szemben támasztott követelmények függvényében, valamely vízszintes értelmű geodéziai módszerrel (poláris-, vagy derékszögű kitűzés) elvégezhető. Egyes esetekben nem minden rácspont kerül kitűzésre, hanem a kitűzött rácspontok között lefektetett mérőszalag mentén (az egyenesbe állva), adott hosszértékeknél (tulajdonképpen ideiglenes megjelölve a részletpontot) tesszük le a mérés ideje alatt a szintezőlécet.

10. A területszintezés végrehajtása

Az előző lépésekben előállítottuk a felmérendő területet lefedő rácshálózatot, meghatároztuk a szükséges alappontok magasságát. Ezek után – tervezetteknek megfelelően – elvégezzük a részletmérést.



9. ábra Területszintezés⁹

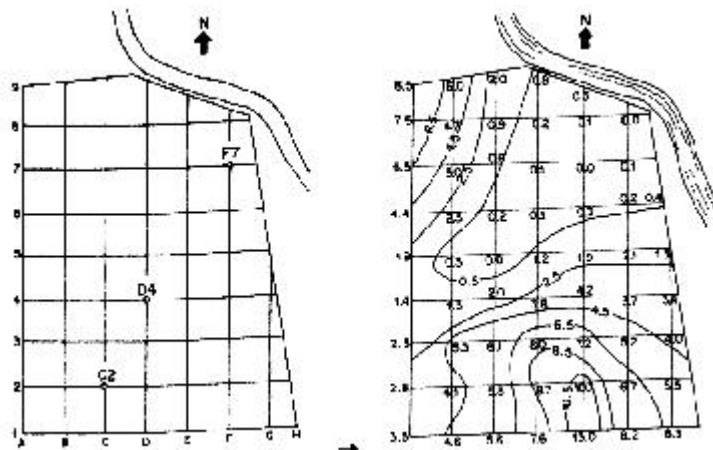
⁸ Forrás: Krauter András: Geodézia; Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002.

⁹ Forrás: <http://www.knowledgebank.irri.org/landprep/index.php/land-leveling-mainmenu-65> (2010.10.17.)

A szintezőműszert fölállítjuk egy kedvező helyre, ahonnan a lehető legtöbb részletpont meghatározását elvégezhetjük. A rendelkezésre álló alappontokra végzett mérés alapján előállítjuk a műszerhorizont magasságát, majd elvégezzük a részletpontokra a mérést. Amennyiben nem volt elvégezhető az összes meghatározandó részletpontra a mérés, abban az esetben – vagy kötőpont felhasználásával, vagy további alappontokra végzett mérés segítségével – átállunk a szintezőműszerrel egy következő, további részletpontok meghatározására alkalmas helyre. Mindezt addig folytatjuk, amíg az összes részletpont meghatározásra kerül. Szükség szerint – a mérés megbízhatóságát és pontosságát növelendő – időközönként végezhetünk egy-egy soron kívüli leolvasást a rendelkezésre álló alappontokra.

Amint azt már a szervezésnél említettük, az optimális hatékonyság elérése érdekében a részletpontokra történő mérést végezhetjük több, párhuzamosan együtt haladó szintezőléccel. Ebben az esetben csökken a mérési idő, de növekedhetnek a járulékos költségek (munkadíj, stb...).

A részletmérés dokumentálása legegyszerűbben a rácshálót alakhelyesen ábrázoló jegyzőkönyvben végezhető el. A részletpontokra végzett leolvasásokat a jegyzőkönyvben a rácsháló pontjai mellé lehet írni.



10. ábra Rácsháló mérés előtt, valamint mérés és szerkesztés után¹⁰

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Gondolja át a részletmérés fogalmát, és vázolja föl a geodéziai pontmeghatározás módszereinek alkalmazhatósági lehetőségeit a részletmérés folyamatában!
2. Gondolja végig és foglalja össze a szintezőműszerek csoportosításának lehetőségeit!

¹⁰ Forrás: <http://www.fao.org/docrep/field/003/E7171E/E7171E03.htm>

3. Vázolja föl a területszintezés szervezési munkáinak folyamatát, majd foglalja össze a főbb lépések teendőit!
4. Gondolja végig és foglalja össze a területszintezés végrehajtásának főbb lépéseit!
5. Hasonlítsa össze a vonalszintezést és a területszintezést, majd foglalja össze az azonos és eltérő jellemzőket!
6. Foglalja össze a területszintezés előnyeit és hátrányait más részletmérési módszerekkel szemben!

MUNKANYELV

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Írja le a részletmérés definícióját!

2. feladat

Sorolja fel a részletmérés módszereit!

3. feladat

Sorolja fel a magassági részletmérés során alkalmazott eszközöket!

4. feladat

Írja le szintezőműszerek jellemző csoportjait!

5. feladat

Írja le területsszintezés fogalmát!

6. feladat

Írja le területsszintezés szervezési folyamatának főbb feladatait!

7. feladat

Írja le területsszintezés két jellemző esetét!

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 keresztshelvény-szintezés.

3. feladat

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

4. feladat

A szintezőműszerek a pontosság szerint csoportosítva lehetnek mérnöki, illetve szabatos szintezők, működés szerint pedig libellás, kompenzátoros, vagy automata elektronikus szintezők.

5. feladat

Területszintezésről abban az esetben beszélhetünk, amikor a minden irányban nagyobb kiterjedésű felméréendő terület adott részletpontjai magasságának meghatározása a feladatunk. A területszintezés jellemzően egy kiegészítő módszer, a vízszintes értelemben már valamilyen geodéziai módszerrel meghatározott (kitűzött), vagy a természetben létező (felmért) részletpontok magassági értékeinek meghatározására.

6. feladat

Térképtári kutatómunka; A helyszíni körülmények megismerése; A szükséges erőforrások meghatározása; A felhasználandó alappontok meghatározása, az alappontsűrítés tervezése; A részletmérés tervezése

7. feladat

A magassági értelemben meghatározandó részletpontok vagy már meg vannak jelölve a természetben (már kitűzték azokat, illetve létező tereptárgyak alakjelző pontjai), vagy még nem léteznek, így azok vízszintes értelmű meghatározása szükséges a magassági részletméréshez.

8. feladat

A szintezőműszert fölállítjuk egy kedvező helyre, ahonnan a lehető legtöbb részletpont meghatározását elvégezhetjük. A rendelkezésre álló alappontokra végzett mérés alapján előállítjuk a műszerhorizont magasságát, majd elvégezzük a részletpontokra a mérést. Amennyiben nem volt elvégezhető az összes meghatározandó részletpontra a mérés, abban az esetben – vagy kötőpont felhasználásával, vagy további alappontokra végzett mérés segítségével – átállunk a szintezőműszerrel egy következő, további részletpontok meghatározására alkalmas helyre. Mindezt addig folytatjuk, amíg az összes részletpont meghatározásra kerül. Szükség szerint – a mérés megbízhatóságát és pontosságát növelendő – időközönként végezhetünk egy-egy soron kívüli leolvasást a rendelkezésre álló alappontokra.

IRODALOMJEGYZÉK**FELHASZNÁLT IRODALOM**

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

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

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

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

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

AJÁNLOTT IRODALOM

Sárközy Ferenc: Geodézia; Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.

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

A(z) 2246–06 modul 020–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:
10 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