

Topográfia 10.

Topográfiai felmérés munkamenete

Mélykúti , Gábor

Topográfia 10. : Topográfiai felmérés munkamenete

Mélykúti , Gábor

Lektor : Alabér , László

Ez a modul a TÁMOP - 4.1.2-08/1/A-2009-0027 „Tananyagfejlesztéssel a GEO-ért” projekt keretében készült. A projektet az Európai Unió és a Magyar Állam 44 706 488 Ft összegben támogatta.

v 1.0

Publication date 2010

Szerzői jog © 2010 Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar

Kivonat

Topográfiai felmérés munkamenete, térklépfelújítás

Jelen szellemi terméket a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény védi. Egészének vagy részeinek másolása, felhasználás kizárólag a szerző írásos engedélyével lehetséges.

Tartalom

10. Topográfiai felmérés munkamenete	1
1. Bevezetés	1
1.1. 10.1.1 Adatgyűjtés	1
1.2. 10.1.2 Irodai előkészítés	2
1.3. 10.1.3 Helyszíni előkészítés	2
1.4. 10.1.4 Alappontsúrités	3
1.5. 10.1.5 Részletmérés	3
1.6. 10.1.6 Térképek terepi minősítése	4
1.7. 10.1.7 Felmérési térkép kirajzolása, mellékletek készítése	6
2. Térképfelújítás	8
2.1. 10.1.8 Térképi változások típusai	8
2.1.1. 10.1.8.1 Síkrajz változásai	8
2.1.2. 10.1.8.2 Domborzat változásai	9
2.1.3. 10.1.8.3 Névrajz változásai	9
2.2. 10.1.9 Változások észlelése	9
2.3. 10.1.10 Változások feldolgozása	10
2.3.1. 10.1.10.1 Síkrajzi változások feldolgozása	10
2.3.2. 10.1.10.2 Domborzat változásainak feldolgozása	10
2.3.3. 10.1.10.3 Névrajz változásainak feldolgozása	10
3. Összefoglalás	10

10. fejezet - Topográfiai felmérés munkamenete

1. Bevezetés

A Topográfiai felmérések munkamenete modul a Topográfia c. tantárgy részét képezi. Az ebben a modulban leírtak megértéséhez célszerű, ha ismeri a Topográfia c. elektronikus jegyzet korábbi moduljaiban leírtakat, a Geodézia és a Fotogrammetria c. tantárgyakban tanultakat.

Ebben a modulban megismerhetjük

- a topográfiai térképek készítésének szervezési, technológiai kérdéseit;
- a topográfiai térképek aktualizálásának, felújításának különböző munkafázisait és technológiáját.

A modul elsajátítása után áttekintésünk lesz a topográfiai térképezés munkafolyamatáról, szervezési, dokumentálási feladatairól, valamint a topográfiai térképek aktualizálásának megoldási lehetőségeiről.

Tartalom

- **Topográfiai felmérések általános munkamenete**

A topográfiai térképezés során a helyszíni mérési munkákat igen alapos és széleskörű előkészítő munka előzi meg és gondos irodai feldolgozás követi. A jó minőségű, egységes megjelenésű topográfiai térképmű elkészítése egy összetett munkafolyamat eredménye. A térképezési munka meghatározott ütemterv szerint, egyértelműen lehatárolt munkaterületekre bontva folyik. **A munkaterületek határai** – szemben a kataszteri felmérésekkel – nem településhatárok, hanem szelvényhatárok, méghozzá **egy szelvénycsoport határa**. (Pl. egy 1:100 000 méretarányú térképszelvény területére eső valamennyi 1:10 000 méretarányú térképszelvény egy szelvénycsoportot alkot.) Egy szelvénycsoportra eső teljes terület térképezése mindig egy ütemben történik. **A topográfiai térképezés célja** mindig egy nagy területi egység, általában **egy egész ország egységes szemléletű térképének az elkészítése**. Ebben nincs kitéüntetett szerepe egyetlen településnek sem.

A topográfiai térképezés általános munkamenetének ismertetésekor nem térünk ki az egyes konkrét technológiák részleteire, hanem a minden esetben előforduló, legfontosabb lépéseket soroljuk fel. A leírtakat értelemszerűen lehet alkalmazni az egyes megoldások esetén.

1.1. 10.1.1 Adatgyűjtés

A topográfiai térképezés adatgyűjtéssel kezdődik. Az adatgyűjtés során össze kell gyűjteni az adott munkaterületre vonatkozó minden olyan korábban készült geodéziai, topográfiai és térképészeti adatot és anyagot, amelyek a topográfiai térképezéshez alapul szolgálhatnak. Ezzel igyekszünk biztosítani a gazdaságos térképkészítés feltételeit. Fel kell használni minden olyan korábban – akár más szervezet keretében – készült alapanyagot, mely még aktuális, és csökkenteni tudja a helyszíni felmérési munkákat.

A Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI) **Központi Adat- és Térképtárából** , illetve az érintett földhivatalokból ki kell gyűjteni a munkaterületre vonatkozó:

- legutolsó felmérés térképeit, és törzskönyveit,
- kisebb méretarányú topográfiai térképeket,
- kövel állandósított vízszintes alappontok adatait,
- magassági alappontok adatait,
- nagyméretarányú földmérési alaptérképek átnézeti térképeit.

A különböző **országos hatáskörű szervezeteknél** , melyek a topográfiai térkép tartalmát érintő adatokat kezelnek, begyűjtjük az aktuális adataikat. Ilyenek a:

- *Vízügyi adatok*. Természetes és mesterséges vizek nevei, középvízszintre vonatkozó szélesség és mélység adatai, vízfolyások sebessége, stb.
- *Út-, vasút- és híd adatok* . Az utak számozása, minősítése, burkolóanyaga, méretei, műtárgyak adatai.
- *Erdészeti adatok*. Erdők adatai, fafajták területi elhelyezkedése.
- *Közigazgatás határok*.
- *Helységnévtár* adatait használjuk a települések neveinek helyes megírásához.
- *Távvezeték hálózatok adatai* (magasfeszültségű távvezetékek, gáz és olaj távvezetékek, hírközlési vonalak, postai kábelek, stb.)
- *Autóbusz és vasúti menetrendek*.

1.2. 10.1.2 Irodai előkészítés

Még a vállalat központjában ellenőrizzük az adatgyűjtés eredményeit, az új ortofototérképet, és a térkiértékelés eredményét (ha van).

Az ortofototérkép és a légifényképek nagyításai segítségével előminősítést végzünk. Az egyértelműen azonosítható tereptárgyakat kirajzoljuk, a bizonytalanokat csak jelöljük. Az irodai előminősítést úgy kell végezni, hogy a helyszíni munka mennyiségét csökkentjük, és a helyszíni bejárás útvonalát meg lehessen tervezni.

Előkészítjük a felmérési utasítás szerinti munkarészeket. Pl. kombinált felmérés esetén az oleátákat (melyek szelvény méretű átlátszó fedvények), kirajzoljuk rajtuk a szelvény keretvonalait, a kilométer hálózatot, és az alappontokat, megírjuk a nevét. Ilyenek pl. a pont oleáta, meghatározási terv, munkaterv oleáta, stb.

1.3. 10.1.3 Helyszíni előkészítés

Alapos helyszíni előkészítésre akkor van szükség, ha a terepen jelentős mennyiségű felmérési munkát kell majd végezni (pl. kombinált felmérés, numerikus felmérés). Ebben az esetben az előkészítő munka főbb részei:

- **terepbejárás** , az alappontok felkeresése,
- a **kisalappontok helyének kiválasztása** , esetleges jelölése,
- **munkaterv és előzetes meghatározási terv** készítése.

A **terepbejárás** során igyekszünk alaposan megismerni a terület síkrajzi és domborzati viszonyait, a közlekedési lehetőségeket, és a növényi fedettséget, esetleg azok várható változásait (pl. aratás). Felkeressük az alappontokat, megvizsgáljuk azok állapotát, használhatóságát (pl. összelátás). Kiválasztjuk a meghatározandó további kisalappontok helyét. Eldöntjük, hol fogunk sokszögvonalat, magassági vonalakat vezetni. A kisalappontok kiválasztásakor a következő szempontokat vesszük figyelembe:

- legyen alkalmas műszerállásnak, jó kilátás legyen róla,
- mind vízszintes, mind magassági értelemben jól meghatározható legyen,
- legyen alkalmas további kisalappontok meghatározására, tájékozó irányoknak.

Folyamatosan rögzítjük az észrevételeinket hiszen több négyzetkilométernyi területről van szó, fejben nem lehet minden részletet megjegyezni.

A terepbejárás eredményeként készül (ceruzával) egyrészt az **előzetes meghatározási terv**, mely a kisalappontok meghatározásának módját és feltételeit rögzíti, és a **munkaterv oleáta** , mely foltszerűen rögzíti,

hogy a domborzati, vízrajzi (pl. árvíz, mocsár) és növényzeti adottságok függvényében milyen sorrendben haladunk végig a területen a felméréssel.

1.4. 10.1.4 Alappontsűrítés

Ha a részletmérések megkezdésekor **nem áll rendelkezésre kellő sűrűségben alap- és kialappont, akkor alappontsűrítést kell végezni.** Ha a terepbejárás során úgy találtuk, hogy nagyszámú alappont meghatározására van szükség a munkaterületen, akkor azt célszerű külön munkafázisban, még a részletes felmérés megkezdése előtt elvégezni. Különösen megfontolandó a magassági kialappontok első lépésben történő meghatározása, mert ezt (sík és dombvidéken) sokkal kényelmesebben, gyorsabban és pontosabban végezhetjük szintező műszerrel, mint a mérőasztal felszereléssel. Az alappont meghatározás előrehaladtával folyamatosan véglegesítjük, és tussal rajzoljuk ki a meghatározási tervet a tényleges méréseknek megfelelően. A meghatározott alappontokat úgy jelöljük meg a terepen, hogy azt a későbbi részletmérés során egyértelműen fel tudjuk majd használni (álláspontnak, tájékozó irányynak).

1.5. 10.1.5 Részletmérés

A részletmérés célja a felméréndő terület teljes topográfiai térképének elkészítése. A részletmérés a terep jellemző síkrajzi és magassági pontjainak meghatározásával történik. A részletmérés során annyi pontot kell meghatározni, amennyi segítségével elkészíthető a terület síkrajza jelkulcsos ábrázolással és domborzatrajza szintvonalas ábrázolással.

A részletmérést egy állásponton a következő sorrendben végezzük:

- **az álláspont kiválasztása és meghatározása,**
- **a síkrajzi részletpontok kiválasztása és meghatározása,**
- *a síkrajz kirajzolása (grafikus felmérés esetén),*
- **a domborzat jellemző pontjainak kiválasztása és meghatározása,**
- *a domborzat kirajzolása (grafikus felmérés esetén),*
- **ellenőrzések végzése.**

Álláspontot olyan helyen választunk, ahonnan a felméréndő területből minél nagyobb részt belátunk. Ezt nem minden esetben a terep legmagasabb részén találjuk, hanem a lejtőátmeneti vonalon (pl. hátszegély). Innen egyaránt rálátunk a hátlapra és beláthatjuk a hegyoldalt is. Célszerű figyelembe venni a Nap irányát és mozgását is, mert Nappal szemben nemcsak nehezebb a célt felkeresni és irányozni, hanem a mérés hatótávolsága is lényegesen csökkenhet. Az álláspont vízszintes és magassági meghatározására mindig a legalkalmasabb módszert választhatjuk. **A részletmérés csak a vízszintes értelmű tájékozás és a műszerhorizont tengerszint feletti magasságának meghatározása és rögzítése után kezdhető meg!** (*műszermagasság mérése!*)

A **síkrajzi részletpontok** kiválasztásánál a jelkulcsos ábrázolás szabályait kell szem előtt tartani. Néhány fontosabb szempont, ami egyszerűsíti a mérést, illetve később a feldolgozást:

- Vonalas létesítményeket mindig a tengelyvonalukkal mérjük fel, ehhez illesztjük majd a rajzon a jelüket.
- Kis alapterületű tereptárgyaknak nem az alaprajzát mérjük, hiszen azt nem is tudjuk ábrázolni, hanem csak a középpontját határozzuk meg, ahová a jelet majd a térképen elhelyezzük.
- Az egy vonalban elhelyezkedő hasonló tereptárgyaknál (pl. pincesor) elegendő az első és az utolsó elem bemérése, a többit a vonalon belül arányosan, vagy csak hossz-méréssel helyezzük el.

A síkrajzi vonalak minél kevesebb ponttal történő meghatározása érdekében célszerűen alkalmazhatók a geometriai összefüggések, szerkesztések.

A **domborzati részletpontok** kiválasztásához hegyidomtani ismeretek és gyakorlat szükséges. A domborzati idomok nem jelennek meg olyan egyértelműen a terepen, mint a síkrajzi vonalak. Sokszor maguk a domborzati formák sem elég karakteresek, vagy növényzet fedi őket.

A magassági részletpontokat első sorban a domborzat szerkezetét meghatározó idomvonalakon választjuk. Ezeket úgy ismerhetjük fel, hogy az idomvonalak mentén a terep görbületi viszonyai folytonosan, de határozottan megváltoznak. Az idomvonalak három fő típusát különböztetjük meg:

- hátvonalakat,
- völgyvonalakat, és
- lejtőátmeneti vonalakat.

Ezekben a vonalakon belül is különösen fontos meghatározni a jellemző pontokat :

- legmagasabb pontokat (csúcsokat, kúppontokat),
- legalacsonyabb pontokat (mélypontok, teknőpontok),
- nyereg pontokat,
- pihenők jellemző pontjait,

Mérjük még a további domborzati részletidomok meghatározó pontjait.

A domborzat helyes kirajzolásához meg kell mérni a terep törésvonalait is. A törésvonalak mentén a terepfelszín lejtési viszonyai hirtelen, átmenet nélkül változnak meg. Pl. rézsű, tereplépcső élei, vízmosás széle, szakadó part vonala, stb. A szintvonalak a törésvonalaknál megszakadnak és csak akkor folytatódnak a megfelelő magassági (és vízszintes) eltolódással, ha a terepfelszín természetes, nyugodt formája ismét helyreáll. Ezeket a határvonalakat feltétlenül meg kell mérnünk. Ábrázolásukhoz egyezményes jeleket használunk.

A domborzati részletpontokat olyan sűrűn választjuk ki, és mérjük meg, hogy azok segítségével az adott méretarányban a szintvonalak az előírt magassági hibahatáron belül megrajzolhatók legyenek. A pontok távolságát a szemlélet alapján úgy határozhatjuk meg, hogy három szomszédos tereppontra illesztett képzeletbeli síktól a terep felszíne függőleges értelemben ne térjen el a hibahatárt meghaladó értékben. Sík, vagy egyenletes lejtésű terepen, ahol nem találunk jellemző domborzati formákat, 100-200 méterenként határozunk meg egy-egy pontot, és közöttük interpolálva rajzoljuk meg a szintvonalakat. A domborzati részletpontok kiválasztását nem lehet csak a műszerálláspontról elvégezni, a felméréndő tereprészt be kell járni, csak több nézőpontból szemlélve lehet a domborzati formákat helyesen felismerni. A domborzati formák felismerését nagyban segítheti a légifénykép párok sztereoszkópikus szemlélése tükrös sztereoszkóp segítségével.

1.6. 10.1.6 Térképek terepi minősítése

A síkrajz, vagy a domborzatrajz elkészítése nem minden esetben történik helyszíni felméréssel. Ha a térképi tartalmat irodai munkával állítjuk elő, akkor terepi minősítésre feltétlenül szükség van.

Az irodában elkészített térképi tartalom lehet:

- ortofototérkép , mely a síkrajzi térképezés geometriai alapját képezi,
- síkrajzi térkép és
- domborzatrajz , mely utóbbiak fotogrammetriai térkiértékeléssel, vagy numerikus felméréssel készülhetnek.

Az ortofototérképen, és a kirajzolt síkrajzi térképen a tereptárgyak vízszintes értelmű helyzete a térképezés pontosságai igényeit kielégíti. A helyszínen azonban ellenőrizni kell, illetve meg kell határozni a leképződött, vagy kirajzolt vonalak, felületek jelentését. Vannak olyan síkrajzi elemek, melyek légifényképen nem láthatók, vagy jelentésük nem ismerhető fel, ezért sem az ortofotón, sem a fotogrammetriai kiértékeléssel készült síkrajzi térképen nem található. Ilyenek pl. a kutak, források, kápolna, meteorológiai állomás, hidak, kerítések, növényzet fajták, stb.



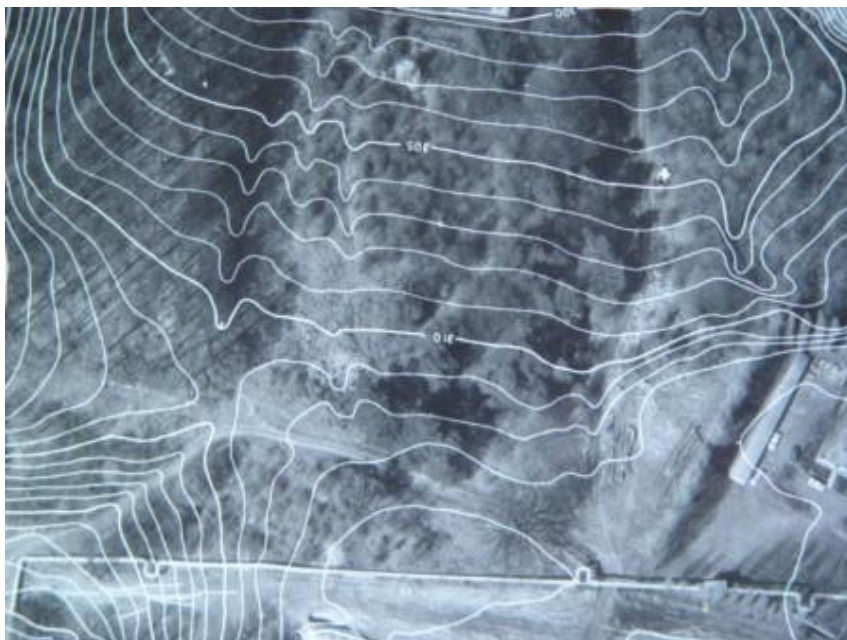
10-1. ábra Minősített ortofototérkép részlet

A helyszíni munka tehát

- a térképen azonosítható részletek jelkulcs szerinti minősítéséből,
- a légifényképen nem látható, ezért a térképen szereplő részletek felméréséből és kirajzolásából áll.

A terepi minősítés az ortofototérkép, vagy a síkrajzi kiértékelés elkészítése után történik, ezért **utólagos minősítésnek** is szokták nevezni.

Abban az időben (1960-1970-es évek), amikor fotogrammetriai alappontsűrítési eljárások (légi háromszögelés) még nem biztosították a kellő pontosságot, a fototérkép készítéshez vagy a térkiértékeléshez szükséges valamennyi illesztőpontot terepi, geodéziai mérésekkel határozták meg. Ehhez a kiértékelés előtt be kellett járni az egész felméréndő területet, és minden egyes légifénykép területére a kellő számú és helyzetű illesztőpontot meg kellett határozni. Ezt a munkafázist kötötték össze a minősítési munkával, azaz még a kiértékelés előtt, a légifényképek másolatain (nagyításain) kirajzolták a terep jelkulcsos térképét, megspórolandó az újbóli terepi bejárást. A műszeres kiértékelés során már csak az így előre minősített vonalakat, pontokat értékelték ki, határozták meg a pontos térképi helyüket. Ezt az eljárást nevezték **előzetes minősítésnek**. A gyakorlat azonban azt mutatta, hogy egy végső, a térkép elkészülte utáni terepi ellenőrzésre mindig szükség volt. Hiszen akkor derült csak ki, hogy a légifényképekből mit lehetett ténylegesen kiértékelni és mit nem, hol van szükség kiegészítő mérésekre.



10-2. ábra Ortofototérkép részlet szintvonallal

A *domborzatrajz terepi ellenőrzése* és az esetlegesen szükséges *kiegészítése* a takart területeken minden esetben csak a kiértékelést követően történhet meg. Tehát a domborzatrajz esetén csak **utólagos minősítésről** beszélhetünk. Ennek során pontosítjuk és rajzoljuk ki azokat a domborzati formákat, melyek a terep bejárásával tisztázhatók egyértelműen, ezek elsősorban azok a felszíni sérülések, jelenségek, melyeken nem szintvonallal, hanem egyezményes jelekkel tudjuk kifejezni a terep magassági változásait (pl. vízmosások, víznyelők, karsztlyukak, barlang bejárata, stb.).

1.7. 10.1.7 Felmérési térkép kirajzolása, mellékletek készítése

A felmérési térképet grafikus felmérés, fototérkép minősítés során a helyszínen, numerikus felmérés esetén az irodában ceruzával rajzoljuk ki, majd néhány napon belül tussal húzzuk át a mindenkor érvényben lévő jelkulcs utasításai szerint. A felmérési térkép kirajzolásának fontosabb szabályai:

- Az egyezményes jeleket a jelkulcs előírásainak megfelelően, szabadkézzel, a méretek szemmérték szerinti betartásával rajzoljuk ki.
- A szelvénykeret mentén csak a csatlakozás elvégzése után rajzoljuk ki tussal a térképet.
- A felületkitöltő jeleket az előírtnál ritkábban, de egyértelműen kell kirajzolni.
- A megírások elhelyezését még a kihúzás előtt megtervezzük, hogy később ne kelljen kaparni a tusrajzot.
- A térképra egyértelmű és világos legyen, hogy később a rajzoló a tisztázati rajzot kérdezősködés, találgatás nélkül ki tudja majd rajzolni.

Minden egyes technológia esetén el kell készíteni a megfelelő utasítások szerinti mellékleteket. A legtöbb mellékletet a grafikus felmérés során kellett készíteni, ezeket felsoroljuk, a többi technológia esetében a megfelelőket értelemszerűen kell alkalmazni:

Meghatározási terv oleáta. Tartalmazza a méréshez felhasznált alappontokat és a mérés során meghatározott kisalappontokat és álláspontokat úgy, hogy egyértelműen megállapítható legyen vízszintes és magassági meghatározásuk módszere.

Munkaterv oleáta. Az előzetes terepbejárás tapasztalatai alapján készül a munkaterv, mely foltszerűen tartalmazza 10-12 napos ütemezésben a felmérési munka előre haladását. A tényleges munkavégzés ütemét tussal véglegesítjük.

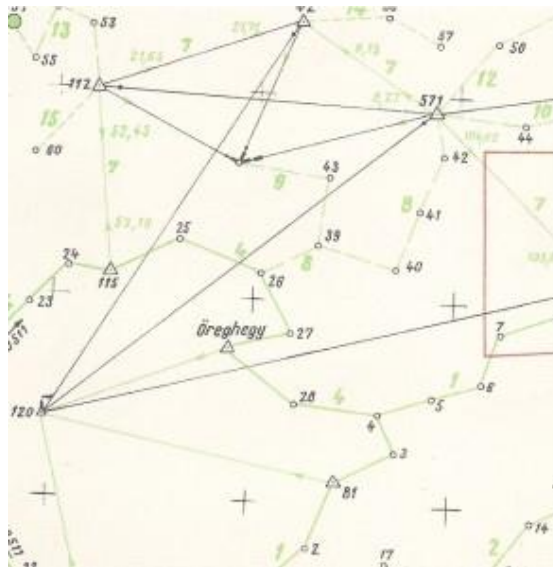
Pontoleáta. A felmérés közben naponta vezetjük, rögzítjük rajta az aznap felhasznált álláspontokat és a bemért valamennyi részletpontot a pontszámával és magasságával. Az alappontokat a jelkulcsi jelükkel, a

részletpontokat fekete ponttal jelöljük úgy, hogy az egyben a magasság tizedespontja. A pontok jelét és sorszámát fekete tussal, a magasságát dm élesen piros tussal rajzoljuk. Azokat a pontokat, melyeket később a tisztázati térképen mint kótált pontokat kívánunk feltüntetni, kék színnel bekarikázzuk.

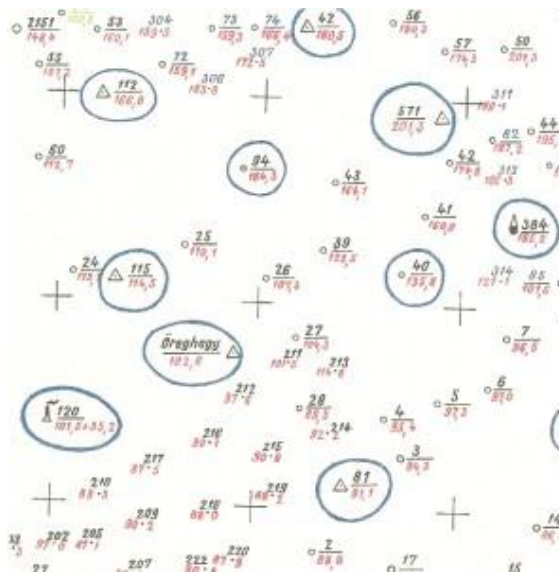
Csatlakozó oleáta. A felmérési munka végén elkészítjük a térképszelvény északi és nyugati oldala mentén egy 1 cm széles ún. csatlakozási sávban a térkép másolatát, mely a szomszéd térképszelvényre átfutó valamennyi vonalat tartalmaz. Ezt küldik meg a szomszédos szelvényeken dolgozó felmérőknek, akiknek ezt figyelembe kell venni. A szelvényünk elkészítéséhez mi a keleti és a déli oldalról kapjuk meg a csatlakozó oleátát. Ha a csatlakozásnál ellentmondás jelentkezik, akkor mérésekkel kell megállapítani a tényleges helyzetet. A csatlakoztatás megtörténtét a két felmérő aláírásával igazolja.

Vizsgálati oleáta. Az elkészült felmérési térkép ellenőrzése során készül. Tartalmazza a vizsgáló által elvégzett ellenőrző méréseket és azok eredményeit.

Nyilvántartási oleáta. Ezen tüntetjük fel a térképszelvény felmérése során tapasztalt olyan eseményeket, amelyeket a térképen nem tudtunk rögzíteni, de várhatóan a térképtartalmát a későbbiekben befolyásolni fogják. Pl. várható útépitések, építkezések, melyek előkészületeit már látjuk, de a tényleges helyét még nem. Ezen rögzítjük azt is, ha volt olyan terület, mely az adott időszakban megközelíthetetlen volt és nem tudtuk felmérni (pl. árvíz, mocsár, sűrű növényzet, stb.)



10-3. ábra Meghatározási terv részlete



10-4. ábra Pontoleáta részlete

Felmérési jegyzőkönyv. A felmérési technológiának megfelelően használt jegyzőkönyveket a megadott formátum szerint lezárjuk. A jegyzőkönyveknek tartalmazniuk kell a felmérés során tett leolvasásokat, számításokat, eredményeket és ellenőrzéseket.

Törzskönyv. A térképszelvény átfogó melléklete, amely dokumentálja a térképszelvény készítésének teljes folyamatát az adatgyűjtéstől a nyomdai sokszorosításig. Rögzíti az egyes munkafázisok időpontját, körülményeit, a felhasznált alapadatokat, alapanyagokat, a végrehajtó személyeket, az alkalmazott technológiát, műszert, a felmerült nehézségeket, az ellenőrzések eredményeit, stb.

2. Térképfelújítás

A topográfiai térképek feladata a Föld felszínén és annak közvetlen közelében lévő természetes alakulatok és mesterséges létesítmények, összefoglaló néven a tereptárgyak ábrázolása. **A tereptárgyak az idők során változnak**, megszűnnek, újak jönnek létre, növekednek, vagy csökkennek. **A változások a terepen folyamatosan következnek be.** A topográfiai térképeket a terepen való tájékozódásra, tervezési feladatok elvégzésére használjuk. Ezeket a funkciókat a térkép csak akkor tudja ellátni, ha tartalma mindenkor az aktuális terepi állapotot tartalmazza. A topográfiai térképek készítése, mint láttuk, azonban egy hosszabb munkafolyamat eredménye. A topográfiai térképeken a változások átvezetése is csak egy hosszabb időszak alatt oldható meg, napi aktualitást, napi változásvezetést a topográfiai térképektől nem várhatunk el. A topográfiai térképek tartalma igen változatos, nagyon sokféle tereptárgyat ábrázol. A tereptárgyak nagy része természetes alakulat. A tereptárgyak változásainak bejelentése a természetes alakulatok esetében senkitől sem várható el, de a mesterséges létesítmények változásainak bejelentésére sincs semmilyen kötelezettség előírva. Tehát a topográfiai térképi tartalom változásának észlelése, nyilvántartása és átvezetése egy összetett feladat.

A terepi változások a topográfiai térképet a tartalma szempontjából három esetben érintik, ezek: **a síkrajz, a domborzat és a névrajz.** A térképi tartalom változásának mértékétől függően a változások átvezetésének módjára három kategóriát különböztetünk meg:

- **helyesbítés** (reambulálás – újra bejárás),
- **felújítás**,
- **új felmérés**.

Helyesbítésről beszélünk, ha a térképi tartalomban csak kisebb változások következtek be, és ezeket helyszíni bejárással, esetleg csak szemrevételezéssel, szükség esetén mérésekkel foltszerűen, lokálisan vezetjük át.

Felújításról beszélünk, ha térképi tartalom egy része, pl. a síkrajz olyan mértékben megváltozott, hogy gazdaságosabb új felmérést végezni, mint a sok javítást foltként átvezetni, de a többi térképi tartalom nem, vagy csak igen kismértékben változott.

Új felmérést alkalmazunk akkor, amikor a térkép teljes tartalma olyan mértékben megváltozott, hogy lokális javítgatással már sokkal körülményesebb lenne a munka.

2.1. 10.1.8 Térképi változások típusai

A térképi tartalom szempontjából különböző mértékűek és jellegűek lehetnek a változások.

2.1.1. 10.1.8.1 Síkrajz változásai

A térkép síkrajzi tartalmának a változásai többfélék lehetnek:

- a tereptárgynak a helyzete, **geometriai** adatai változnak meg (a tereptárgy megszűnt, áthelyezték, új épült, nagyobb vagy kisebb lett, összevonták, szétvált, stb.),
- a tereptárgynak a geometriája nem változott, de a jelentése igen, és ezért ugyanazon a helyen más jelet kell alkalmazni, ezt **tematikai** változásnak nevezhetjük (pl. földút - burkolt út lett, út rendűsége változott, stb.)
- a tereptárgynak a térképen megjelenő műszaki adatai, egyéb tulajdonságai változtak és ezért a térképi jelhez tartozó **magyarázójelek** változnak (út burkolata, út szélessége, híd teherbírása - szerkezete, épület rendeltetése, erdőben a fa magasság, fa átmérő stb.)

2.1.2. 10.1.8.2 Domborzat változásai

Magyarország területén a topográfiai térképezés szempontjából a domborzat hosszú időszak alatt is állandónak tekinthető. A domborzatot is érintő változások nagyobb építkezések területén fordulhatnak elő. (Pl. ipartelep építése, külszíni fejtések, autópálya, bevásárló központ, stb.) A természetes eredetű változások gyakorlatilag elhanyagolható mértékűek (folyók partvonalainak, partfalainak változása, löszfalak leomlása, homokbuckák mozgása, domboldalak suvadása, stb.) Ezek vízszintes értelmű kiterjedése a topográfiai térképek méretarányát figyelembe véve olyan kicsinyek, hogy egy – egy térképszelvény területének is csak néhány százalékát érintik, az ország területére vetítve pedig elhanyagolható mértékű.

2.1.3. 10.1.8.3 Névrajz változásai

A térkép névrajzában gyakran következhetnek be változások. A tájegységek, domborzat, vízrajz, általában a természetes alakulatok nevei nem változnak, a mesterséges létesítmények neveiben azonban gyakrabban bekövetkezik változás. Ezek a változások elsősorban a települések neveit érintik. Egy település nevének térképi megjelenése több paraméter, esemény függvénye:

- változik a lakosság lélekszáma,
- változik a település besorolása, pl. község > város, székhely,
- települések összevonásra kerülnek,
- települések szétválnak,
- megváltozik a nevük.

2.2. 10.1.9 Változások észlelése

Az ország teljes területén és nagyon sok témakörben, tevékenységi körben jelentkező változásoknak már az észlelése is nehéz feladat. Az első lépést ezen a területen már az eredeti térképet készítő felmérő megteszi, amikor a nyilvántartási oleátára feljegyzi a várható változásokat, melyeknek az előkészületeit látja. Egy elkészült térkép felújítására azonban néhány éven (esetleg évtizeden) belül nem kerül sor. Ez alatt a hosszú idő alatt célszerű kialakítani egy olyan szervezetet, mely folyamatosan figyelemmel kíséri az ország egész területén a topográfiai térképek tartalmát érintő változásokat. A változások tényét - de nem a térképezését - nyilvántartásba veszi, ha lehet már annak a térképszelvénynek a nyilvántartási oleátáján, amelyet feltehetően a változás érintett.

A folyamatos figyelő szolgálat lehetőségei, tevékenysége:

- adatgyűjtés - változási jegyzék/vázlat vezetése szelvényenként,
- sajtófigyelés, a híradásokban szereplő információk összegyűjtése (új létesítmény átadások, megszűntetések,...)
- kapcsolatrendszer kialakítása az országos hatáskörű szervekkel (MÁV, útfelügyelet, minisztériumok ,...) és önkormányzatokkal, akik megadhatják a tevékenységi területükön bekövetkezett változásokat.

A folyamatos változásfigyeléstől függetlenül statisztikai adatok, tapasztalatok alapján is megbecsülhető egy térképszelvényen, vagy egy területen bekövetkező változások mértéke:

- frekventált területeken (fejlett gazdasági élet - ipar, közlekedési hálózat, lakott területek, üdülőkörzetek, stb.) nagyobb valószínűséggel és nagyobb számban várhatók a változások, mint egy mezőgazdasági területen.
- a térképszelvényekre eső térképelemek számából és fajtájából hasonló módon lehet következtetéseket levonni a várható változásokra.

Előrejelzések, folyamatos változás figyelés hiányában, a ténylegesen bekövetkezett változások detektálására három fő módszer létezik:

- helyszíni bejárás,

- légifényképek készítése és elemzése,
- úrfelvételek készítése és elemzése.

A változások mértéke alapján lehet megállapítani a felújítási ciklusok gyakoriságát a teljes területre, vagy terület csoportokra. Hollandiában például az ország területét 3 régióra osztották, melyekben a felújítást 4, 6, 8 éves ciklusban hajtják végre. Németországban egységesen minden területen 5 éves felújítási ciklust alkalmaznak.

Magyarország topográfiai térképeinek felújítási ciklusait később tekintjük át.

2.3. 10.1.10 Változások feldolgozása

2.3.1. 10.1.10.1 Síkrajzi változások feldolgozása

A térkép síkrajzi tartalmának kirajzolására, felújítására a mai technológiai lehetőségek mellett a leggazdaságosabb eljárás az ortofototérképek helyszíni minősítése. A minősítést már az irodában elő lehet készíteni, nagyon sok térképi elem már az ortofotón egyértelműen azonosítható. Hasznos lehet az irodai előkészítés során a területről készült légifényképek tükrös sztereoszkóp segítségével történő átvizsgálása, mert a sztereoszkópikus látvány sokkal több információt nyújt a tereptárgyak felismerésében és beazonosításában, mint csupán egy képnek a szemlélése. A helyszínen csak az ellenőrzést és a légifényképen nem látható részletek beazonosítását kell elvégezni.

Összetettebb feladat esetén azok a fotogrammetriai műszerek nyújtanak nagy segítséget, melyek lehetővé teszik a régi térképek, esetleg a régi térképek digitális változatának és az új légifényképekből előállított térmodell együttes szemlélését és feldolgozását. Ilyen műszerek a digitalizáló táblával és képernyő bevetítéssel rendelkező Analitikus Plotterek, vagy a digitális térfotogrammetriai munkaállomások.

2.3.2. 10.1.10.2 Domborzat változásainak feldolgozása

A domborzat változásait légifényképek segítségével, térkiértékeléssel lehet a legpontosabban és a leggazdaságosabban meghatározni. Ha a térképfelújításhoz, az ortofotók készítéséhez csak kis méretarányú légifényképek készültek, amelyek nem teszik lehetővé a megfelelő pontosságú magassági kiértékelést, akkor a kisebb területre kiterjedő domborzati változásokat elektronikus tahiméterrel (geodéziai munkaállomással), vagy GPS berendezéssel lehet meghatározni.

2.3.3. 10.1.10.3 Névrajz változásainak feldolgozása

A térkép névrajzát és az egyéb tematikus tartalmát érintő változásokat irodai feldolgozással, szerkesztéssel lehet átvezetni. Ebben az esetben fontos az adatok eredetiségének, hitelességének az ellenőrzése. A síkrajzi elemek helyszíni ellenőrzése során a tematikus változásokat is le kell ellenőrizni.

3. Összefoglalás

A Topográfiai felmérések munkamenete modulban megismerhettük a topográfiai térképek készítésének szervezési, technológiai kérdéseit; a topográfiai térképek aktualizálásának, felújításának különböző munkafázisait és technológiáját. A modul elsajátításával áttekintést kaptunk a topográfiai térképezés munkafolyamatáról, szervezési, dokumentálási feladatairól, valamint a topográfiai térképek aktualizálásának megoldási lehetőségeiről.

Önellenőrző kérdések

1. A topográfia felmérés általános munkamenete.
2. Mit értünk a térképek terepi minősítésén?
3. A topográfiai térkép aktualizálásának fázisai.
4. Hogyan változhat a topográfiai térkép tartalma?
5. Hogyan észlelhetők a topográfiai térkép változásai?

6. Hogyandolgozzuk fel a topográfiai térkép változásait?

Irodalomjegyzék

Alabér L.: *A topográfiai térképrendszer átalakításának lehetőségei, PhD értekezés, kézirat, 2003*

ÁFTH: 1966

Bene A.: *Topográfia, Agroiinform kiadóház, Budapest, 1981*

Bene A.- Háncs L.: *Topográfia, Mezőgazdasági szaktudás kiadó, Budapest, 1993*

Blahó I.: *Topográfia I, II, BME jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1976*

Mélykúti G.: *Geoinformatika és a digitális terepmodell kapcsolata, Kandidátusi értekezés, kézirat, 1993*

MÉM OFTH Földmérési főosztály: *T.1. Szabályzat az 1:10000 méretarányú földmérési topográfiai térképek felújítására az egységes országos térképrendszerben, 1976*