



# Minőségbiztosítás és adatminőség<sup>1</sup>

Iván Gyula, a FÖMI osztályvezetője

## 1. Bevezetés

A földügyi szakágban a minőségirányítás, -biztosítás, -ellenőrzés régóta ismert fogalom, hiszen az egyes szabályzatok, utasítások mind e témával foglalkoztak, ha nem is a ma alkalmazott fogalmakat használva.

Az adatminőség elválaszthatatlan fogalom az adattól. Ha összevetjük a földügyben tárolt, változásvezetett adatmennyiséget más ágazat vagy szervezet által karbantartott adatmennyiséggel, akkor nyugodtan elmondhatjuk, hogy a magyar földügy nemzetgazdasági szinten is kiemelkedő jelentőségű adatkezelő szervezet. Épp kiemelkedő jelentősége miatt különös gondot kell fordítania az adatminőség és a minőségbiztosítás kérdéseire.

A nemzetközileg szabványosított minőségirányítási rendszerek (ISO minőségirányítási szabványok) bevezetése egységes keretet biztosított a különböző ágazatok minőségirányítási rendszereinek létrehozására. A földügyi szakigazgatáson belül az ISO szabványnak megfelelő minőségirányítási

rendszer bevezetésére először a Földmérési és Távérzékelési Intézetben (FÖMI) került sor 1999-ben.

Amint említettük, az ISO szabvány csak egy keretet biztosít a minőségirányítás megoldására. A földügyi szakterület feladata a kereteken belül a megfelelő minőségirányítási és -biztosítási eljárások meghatározása, gyakorlati megvalósításának definiálása.

Az adatminőség mint fogalom, explicite először az 1997-ben kiadott MSZ-7772-1 jelű szabványban (a továbbiakban DAT szabvány) jelent meg [1]. A DAT szabványhoz kapcsolódó DAT1 és DAT2 Szabályzat részletesen foglalkozik a szabványban definiált adatminőségi jellemzők vizsgálatával és minőségbiztosításának eljárásaival [3], [4].

A dolgozat első részében az ingatlan-nyilvántartással, míg a második szakaszban a topográfiai térképezéssel kapcsolatos aktuális minőségbiztosítási feladatokkal és problémákkal foglalkozunk.

## 2. Alapfogalmak

Mielőtt rátérnénk a földügyi minőségbiztosítás és adatminőség tárgyalására érdemes e fogalmakat tisztázni.

<sup>1</sup> A „Minőségirányítás a földügyi ágazatban” című anketon elhangzott előadás szerkesztett változata

Az **adatminőség** a DAT szabvány szerinti megfogalmazásban a következő: „A DAT adatbázisnak vagy a belőle származó adatállománynak valamely előre megállapított vagy csak utalás formájában kifejezésre juttatott felhasználási igények kielégítésére való alkalmassága.“ [1] Ez a definíció megfelelő mértékben általános ahhoz, hogy ki lehessen terjeszteni bármely adatbázisra, így az ingatlan-nyilvántartásban tárolt alfanumerikus információkra is.

A **minőségbiztosítás** az az eljárás, melynek végrehajtása során a végterméktől elvárt adatminőséget biztosítjuk.

### 3. Minőségbiztosítás az ingatlan-nyilvántartásban

Hazánkban ún. egységes ingatlan-nyilvántartási rendszert üzemeltetünk a földügyi szakágban, mely a gyakorlatban azt jelenti, hogy az ingatlan-nyilvántartás alfanumerikus adatbázisa szerves egységet képez a (jó esetben) természetbeni és jogi geometriai állapotot tükröző földmérési alaptérképpel.

Elviekben ez a rendszer képes a legjobban kezelni a földügyben megjelenő feladatokat, azonban minőségbiztosítási szempontból igen komplex feladatokat és problémákat jelent a minőségbiztosítási munkát ellátó munkatársak számára.

Az ingatlan-nyilvántartási rendszer<sup>2</sup> jelenleg három összetevőből áll:

- a földmérési alaptérképek,
- az ingatlan-nyilvántartás alfanumerikus adatbázisa,
- a „földhasználó“ nyilvántartás<sup>3</sup>.

Az ingatlan-nyilvántartáson belül a minőségbiztosítás célja a rendszer teljes integrációjának, az abból történő adatszolgáltatás minőségének és biztonságának biztosítása.

Az ingatlan-nyilvántartás minőségbiztosításának tárgyalásakor először a földmérési alaptérképek minőségbiztosítását tekintjük át.

#### 3.1. Földmérési alaptérképek minőségbiztosítása

A földmérési alaptérképek minőségbiztosításának tárgyai a következők:

- Analóg (papír alapú) térképek;
- Vektorformátumú digitális térképek;
- DAT adatállományok.

A földmérési alaptérképek minőségbiztosításának célja a földmérési alaptérképek és az alfanumerikus ingatlan-nyilvántartási adatbázis teljes integrációjának, valamint a természetbeli állapottal való egyezőségének biztosítása.

A két cél közül az alfanumerikus ingatlan-nyilvántartási adatbázissal való teljes integrálás biztosítása informatikailag megoldható feladatot jelent.

A természetbeli állapottal való egyezőség biztosítása már sokkal több problémát vet fel, melyet a későbbiekben tárgyalunk.

A földmérési alaptérképek minőségbiztosítása tárgyalásánál először a földmérési alaptérképek adatminőségi jellemzőiről beszélünk. A földmérési alaptérképek DAT szabvány szerinti adatminőségi jellemzői a következők:

- Eredet (származás)
- Geometria
- Leíró adatok (attribútumok) minősége
- Aktualitás
- Teljesség
- Konzisztencia
- Adatgyűjtési technológia
- Adatvédelem
- Hitelesség [1]

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy bár a fenti adatminőségi jellemzőket a DAT-ból vettük át, azonban ezeket a gyakorlatban már régóta használjuk mind az analóg, mind a digitális térképek esetén, ha nem is a DAT szerinti megfogalmazás szerint. A földmérési minőségbiztosítása szakmai hagyományokon alapul, melynek megváltoztatására nincs szükség, csak az új minőségbiztosítási rendszerekhez kell igazítani.

Az *eredet* valamely az adatállomány építésében résztvevő ős-adatállományok jellemzésére szolgál. Lényegében az eredettel az adatállomány történetét írjuk le. Explicite ez az adatminőségi jellemző a DAT szabványban jelent meg, azonban a gyakorlatban már régóta használjuk, hiszen minden egyes térkép készítésekor (legyen az analóg vagy digitális) a felhasznált alapanyagokat ismertetni kellett.

A *geometriai* adatok minőségi jellemzői azok az adatok, melyek talán a legismertebbek.

A DAT a geometriai adatok minőségi jellemzőit három csoportra osztja:

- pontosság,
- megbízhatóság,
- élesség.

<sup>2</sup> A megnevezés így jogi szempontból kifogásolható, helyesebb lenne „a földügyi adatrendszerek fontosabb pillérei“-ként nevesíteni a felsorolást – a Szerkesztő

<sup>3</sup> A hivatalos neve „Földhasználati nyilvántartás“, azonban a gyakorlatban a földhasználati nyilvántartás rendszere jelenleg az egy körzeti földhivatalban bejelentett földhasználók nyilvántartását szolgálja, ezért talán szerencsésebb a „földhasználói nyilvántartás“ elnevezés.

Az adatok *pontossága* az adatok mért és elméleti értékének eltérését jellemzi. A pontosságot a középhibával és az eltéréssel jellemezzük. Főbb mérések birtokában az adatok pontosságát a középhibával, ellenőrző mérések esetén az eltéréssel jellemezzük. A hibahatár (a  $3\sigma$  szabály alkalmazásával) a DAT szerint a megengedett középhiba háromszorosa. A pontosság megfelelő, ha a legkisebb négyzetek módszerével számított tényleges középhiba vagy – ellenőrző mérések esetén – az eltérések négyzetes középértéke nem haladja meg a megengedett középhibát, illetve ellenőrző mérések esetén a mérésből számított eltérés nem lépi túl a hibahatárt.

A *megbízhatóságot* az adatállományból kimutatható legkisebb durva hiba mértékével jellemezzük. A megbízhatóság tényleges értékéhez csak kiegyenlítés útján juthatunk. Az adatok elvárt megbízhatóságát a hibahatárral jellemezzük. Valamely adat megbízhatósága megfelelő, ha nem haladja meg az elvárt megbízhatóság értékét.

Az *élesség* az adatot kifejező szám feltüntetett vagy feltüntetendő legkisebb helyértéke. Az adatok élességének összhangban kell lennie az adatok pontosságával.

A *leíró (attribútum)* adatok minősége annak a bizonytalanságnak a kifejezése, amellyel az adatgyűjtés megvalósul. Az attribútum adatok minőségét (mint ahogy más adatok minőségét is) nagymértékben befolyásolja az adatgyűjtés módszere. Attribútum adatokat gyűjthetünk konkrét méréssel, becsléssel, meglévő adatok átvételével, egyéb információk megállapításával.

Az attribútumok minőségét többféleképpen jellemezhetjük. Egy részükre jellemző az egzakt érték, ahol nem megengedett az eltérés (pl. geodéziai pont neve vagy száma). Más részükre jellemző, hogy nem kerül mellé minőségi jellemző, mert az levezethető más adatokból (pl. földrészlet területének középhibája). Van az attribútumoknak olyan csoportja is, melyeket ellenőrzési céllal újra meghatároznak. Ilyenkor általában százalékos eltéréssel jellemezzük az eredeti és az ellenőrzött adat eltérésének mértékét (pl. házszámok).

A következő adatminőségi jellemző az *aktualitás*, mely az adatok naprakészségét hivatott jellemezni. Az aktualitáson belül megkülönböztetjük az adat érvényességét, az utolsó térképfelújítástól eltelt időt, az alappontok helyszíneltségét, a változások átvezetésének meglétét, az adatbázisban végrehajtott legelső adatbevitel óta eltelt időt.

Az adatok *teljessége* alatt a valós világban létező térképezendő objektumok és a ténylegesen tér-

képezett objektumok száma közötti eltérést vizsgáljuk, beleértve nemcsak a geometriát, hanem a leíró adatokat is.

Az *adatkonzisztencia* az adatok szerkezeti összhangját jelenti. A DAT szabvány nevesíti az adatok topológiai és adatszerkezeti konzisztenciáját, valamint a geometriai és a jogi tények összhangját. A DAT szabályzatok szerinti minőségellenőrzési eljárás konzisztencia szinten két szintet különböztet meg, az adatok belső és külső konzisztenciáját. A belső konzisztencia ellenőrzésekor (mely szoftveres úton történik) az adatok szintaktikai, szemantikai ellenőrzését, illetve a topológiai és adatszerkezeti ellentmondás-mentességet vizsgáljuk. A külső konzisztencia ellenőrzésekor történik meg az adott adatbázis és a valós világ közötti ellentmondás-mentesség vizsgálata.

Az *adatgyűjtési technológia* a következő adatminőségi mutató, melyet a DAT szabvány megfogalmaz. Adatgyűjtési technológiák a következők lehetnek:

- új felmérés,
- térképfelújítás,
- digitális átalakítás,
- változásvezetés.

A Nemzeti Kataszteri Program (a továbbiakban NKP) végrehajtása során ettől némileg eltérő adatgyűjtési technológiák kialakítására került sor. Ezek a következők voltak:

- új felmérés,
  - digitális átalakítás,
  - részleges új felmérés (tömbkontúros felmérés).
- A DAT két *adatvédelmi* kategóriát használ:
- a műveleti engedélyek és a
  - használatkorlátozás.

Korszerű informatikai eszközökkel mindkét kategória előírásai biztosíthatók.

A *hitelességet* a belső és külső konzisztencia vizsgálat, valamint a minőségellenőrzés végrehajtása után jelenthetjük ki. Lényegében az állami átvétel tényét rögzítjük a hitelesség megadásával.

A földmérési alaptérképek minőségbiztosításának feladata alapjaiban a fent tárgyalt adatminőségi jellemzők előírásainak biztosítása. Még egyszer hangsúlyozzuk, hogy ezen adatminőségi jellemzőket nemcsak a DAT adatállományokra kell érteni, hanem minden földmérési alaptérképre. Természetesen a térkép adatgyűjtési technológiájától függően ezen adatminőségi jellemzők változnak, mely tény befolyásolja meghatározásuk módját is. Például belső és külső adatkonzisztenciáról beszélhetünk az F. 7. Szabályzat szerint készült analóg térképeknél is, csak másként kell értelmezni.

Itt belső adatkonzisztencia vizsgálat tárgyát jelentheti az például, hogy két földrészlet határ nem metszheti egymást, vagy két azonos helyrajzi számú földrészlet nem lehet egy településen belül. Külső konzisztencia tárgyát jelenti az, hogy az adott földrészlet valóban létezik-e, amellet az út mellett van-e, amelyet a térkép mutat stb.

A DAT szabályzatok bevezetésével a minőség-biztosításban megjelent egy új elem, melyet addig nem tartalmazott egyik korábbi szabályzat sem. Ez az új elem megköveteli egy minőségellenőrzési eljárás dokumentált végrehajtását a térképet előállító vállalkozónál is. A minőségbiztosítás előjövő módszereiben is követni kell ezt az utat (lásd: az új F. 2. Szabályzatot), hiszen a beszállítandó földmérési alaptérképek adatminőségét jelentős mértékben növeli ez az eljárás.

### *3.2. A földmérési alaptérképek és az ingatlan-nyilvántartás*

A földügyi szakág egyik legfontosabb minőség-biztosítási feladata a földmérési alaptérképek és az ingatlan-nyilvántartás integritásának biztosítása, mind eljárási mind informatikai szempontból.

Az ingatlan-nyilvántartás szigorúan szabályozott jogi keretek között működik, melyet a körzeti földhivatalokban működő TAKAROS rendszer ingatlan-nyilvántartási moduljai megfelelően leképeznek. Az ingatlan-nyilvántartási rendszeren belül így adatintegritási probléma igen kis valószínűséggel léphet fel.

Az adatkonzisztencia minőségi jellemzőnél említettük a geometriai és a jogi tények összhangját. Ez informatikailag jól megoldható, ha a digitális térkép és az ingatlan-nyilvántartási rendszer integrált kezelése biztosított. Azonban szembe kell nézni azzal a ténnyel, hogy az ország digitális földmérési térképekkel való fedettsége még nem biztosított, és sok időbe fog telni ennek megvalósítása.

A további problémát a körzeti földhivatalok TAKAROS rendszere digitális térképészeti moduljának megoldatlansága jelenti. Ezt a hiányosságot a lehető legsürgősebben fel kell számolni, hiszen nemcsak a DAT állományok elavulását okozza, hanem a két rendszer integritását is megkérdőjelezi.

Az ingatlan-nyilvántartási rendszerben tárolt adatokkal kapcsolatban felvetődik kérdés, adatminőségi szempontból korrektnek tekinthetők-e? A vonatkozó törvények, szabályzatok és szabályok szempontjából mindenféleképpen, hiszen az ingatlan-nyilvántartási rendszerbe csak okirattal alátámasztott adat kerülhet be.

Adatminőségi szempontból azonban sok kérdést vehetünk fel. Először a területi adatokra térünk ki. Az ingatlan-nyilvántartási törvény szerint egy földrészlet geometriai adataira, így a területre is, minden esetben az államilag átvett digitális földmérési alaptérképi adat az irányadó. Azokon a helyeken azonban, ahol ez nem létezik, több – területtel összefüggő – problémával találkozhatunk. Csak példaként említjük meg a grafikus terület-meghatározással készült térképeken található nagy tavakat, folyókat, bányatelkeket, melyek területi értékeiben durva ellentmondásokat találhatunk.

A következő, ingatlan-nyilvántartással összefüggő adatminőségi kérdés a művelési ágak problémája. Az ingatlan-nyilvántartásban tárolt művelési ág adatoknak sok esetben nincs közük a valóságos használathoz. A legtöbb esetben a művelési ág változását az állampolgárok nem jelentik be. Ugyanez érvényes az épületek feltüntetésére is. Az épület feltüntetés kérdése jogilag szabályozott, azonban az állampolgári jogkövető magatartás hiánya igen komoly problémát okozhat az ingatlan-nyilvántartásnak. Szeretnénk leszögezni, ez nem az ingatlan-nyilvántartás vagy a földhivatal hibája, azonban az ingatlan-nyilvántartás adatminőségét jelentősen befolyásolja és sajnos rossz irányban.

Az ingatlan-nyilvántartásban tárolt adatok következő adatminőségi kérdését a címek jelentik. A címek sajnos nagyon sokféleképpen tárolhatók az ingatlan-nyilvántartási adatbázisban, melyek a cím szerinti lekérdezések végrehajtását nagymértékben befolyásolják. Sokféle megoldás kínálkozik a címek szabályozására. A legkézenfekvőbbnek a szabványosítás látszik, azonban véleményünk szerint a szabványosítással (nem kötelező jellege miatt) nem érhetjük el a kívánt eredményt. Számunkra a legjobb megoldásnak a címek törvényben való szabályozása tűnik. Törvényben szabályozva a címeket, lehetőségünk nyílna az országos adatbázisok összekötésére, integrálására, mely a korszerű közigazgatás egyik alappillére jelentené.

### **4. Minőségbiztosítás a digitális topográfiai térképezésben**

A polgári topográfiai térképezés alapját a ma is hatályban lévő "T" jelű szabályzatok jelentik. A kilencvenes évek elején megkezdődött földügyi és honvédelmi informatikai fejlesztések előtérbe helyezték először a digitális kartográfiai, később a digitális topográfiai adatbázisok kialakítását, fejlesztését, karbantartását.

A földügyi szabályozás ezt az informatikai fejlődést sajnos nem követte. Igaz, különböző projektekben szabvány és szabályzattervezetek létrejöttek, de hivatalos szintre nem emelkedtek. Kivételt képeznek ez alól: az MSZ K 1066:1995 jelű szabvány, mely a katonai digitális topográfiai térképek általános követelményeivel foglalkozik, valamint a földügy és a katonai térképészet együttműködésében kidolgozott MSZ 7772-2 jelű szabvány a digitális topográfiai adatbázisról [2]. Azonban mindezek csak szabványok, melyek akkor válnak szabályozássá, ha kötelező használatukat ágazati szinten elrendelik (lásd DAT szabvány) [9], [10].

Mindezek alapján elmondhatjuk, hogy a polgári digitális topográfiai térképezésben jelenleg nincs elfogadott szabályozás.

A Földmérési és Távérzékelési Intézet (a továbbiakban FÖMI) szervezésében a 2000. év folyamán sor került a „Magyarország Légifényképezési Program 2000” című feladat végrehajtására. A programon belül mintegy 6500 db légifénykép készült az országról [11].

Állami alapmunka keretből, illetve az FVM FTF EU Harmonizációs ANP programja finanszírozásában elkészült az EOTR szelvényezésű, 1:10 000 méretarányú földmérési topográfiai térképek geokódolt raszteres adatbázisa az egész országra. Az adatbázis nemcsak a színes nyomatok, hanem a domborzati, síkra- és vízrajzi eredetiek geokódolt állományát is tartalmazza.

A domborzati eredetiek raszteres adatbázisa alapján, szintén elsősorban az ANP keretből finanszírozva, 2001 decemberéig elkészült 1813 db szelvény digitális szintvonalmodellje, külső vállalkozók és a FÖMI belső erőforrásai segítségével. Jelenleg 860 db digitális szintvonalmodell előállítására folyik, így 2002. június végére elmondhatjuk, hogy az ország 65%-ára elkészül a digitális szintvonalmodell.

A 2000. évi Légifényképezési Program felvételeit és a digitális szintvonalmodelleket felhasználva, a FÖMI-ben kidolgozásra került egy kísérleti digitális ortofotó-előállítási technológia, melynek minőségbiztosítási és adatminőségi jellemzőiről a következőkben szólnunk.

#### *4.1. A digitális szintvonalmodell minőségbiztosítása és adatminőségi követelményei*

A digitális szintvonalmodellről elválaszthatatlan az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek domborzati fedvényének minőségvizsgálata. A domborzati fedvények minőségvizsgálatára a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Fotogrammetriai és Térinformatika Tanszékét (to-

vábbiakban BME) [5] és a Nyugat-Magyarországi Egyetem Geoinformatikai Főiskolai Karát (továbbiakban NYME) [6] kértük fel. A BME fotogrammetriai kiértékeléssel összesen 3127 db pontot, míg az NYME GPS-es terepi méréssel 4629 db pontot határozott meg. Mindkét vizsgálatból kiderült, hogy az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek domborzati tartalma kielégíti a T. 1. Szabályzatban előírt pontossági értékeket.

Az említett 1813 db digitális szintvonalmodell előállításának nagy részét (1400 db szelvény állományát) a FÖMI közbeszerzési eljárás keretében rendelte meg. A vállalkozók rendelkezésére az alábbi alapanyagokat bocsátottuk:

- a domborzati eredetiek geokódolt raszteres állományai 1 bites színmélységben, 400 dpi-s felbontással (a szintvonalak átlagos vastagsága 2–3 pixel volt),

- a topográfiai térképek színes nyomatai.

A szintvonalmodell adatminőségi követelményei a következők voltak:

- a végtermék 3D-s vektoros állomány legyen, szelvényegységben,

- a vektorvonalaknak a teljes szintvonalrajzot le kell képezniük,

- a szelvénycsatlakoztatásokat el kell végezni,

- a vektorvonalak a rasztervonalról nem térhetnek le,

- a vektorizált szintvonalak magassági értékeinek meg kell felelniük az alapanyagban található értékeknek,

- egy vektorizált szintvonalalelem töréspontjainak azonos magasságúaknak kell lenniük,

- az önmagába záródó szintvonalak kezdőpontjának meg kell egyeznie a végpontjával,

- síkra- és domborzati részletek (pl. töltés, horhos) takarása esetén a szintvonalat a részlet határán le kell zárni,

- a digitális állományok mellé csatolni kell a belső minőségellenőrzés tanúsítványát.

A fenti alapanyagok és adatminőségi követelmények alapján a FÖMI a következő minőségellenőrzési technológiát dolgozta ki a digitális szintvonalmodellek vizsgálatára [8]:

a) A formátum ellenőrzése

A szállított állományok csak a megadott formátumúak lehetnek. A formátum megfelelőségéről az állományoknak a megfelelő kezelőrendszerbe való betöltésével győződhetünk meg. A formátum megfelelő, ha hiba nélkül töltődnek be az állományok.

b) A teljesség ellenőrzése

A teljességet az átadott raszteres állományok és a vektoros állományok vizuális összehasonlításá-

val ellenőrizzük. A teljesség megfelelő, ha a két állomány megfelelése teljes.

#### c) Helyzeti ellenőrzés

A helyzeti ellenőrzés a vektorvonalak vízszintes helyzetének ellenőrzésére szolgál. A helyzeti ellenőrzésnek egy része a raszteres állományok és a vektoros állományok vizuális összehasonlításával történik. A vektorvonal vízszintes helyzete megfelelő, ha a rasztervonalról nem tér le. Kivételt képez ez alól a szelvénycsatlakoztatás esete a csatlakoztatási sávon belül (szelvénykerettől számított terepi 100-200 m).

#### d) Objektumok ellenőrzése

A szintvonalmodell objektumtartalma előre definiált volt. Ez az ellenőrzés szolgál arra, hogy az objektumok az előre kiadott rétegtípusokkal, szimbólumokkal rendelkeznek-e. Az ellenőrzés az alapanyaggal történő vizuális összehasonlítással, valamint szoftveres úton történik.

#### e) Vonalvezetés ellenőrzése

A vonalvezetés ellenőrzésén értjük azon feltételek teljesülését, hogy a síkrajzi takarásnál a szintvonalat lezárták-e, illetve domborzati részlet esetén a határvonalba be van-e kötve a szintvonal. Az ellenőrzés az alapanyaggal történő vizuális összehasonlítással történik.

#### f) Belső minőségvizsgálat ellenőrzése

A belső minőségvizsgálat ellenőrzése az előállító minőségvizsgálatának ellenőrzésére szolgál. Minden egyes szelvényre rendelkezésre kell állnia a megfelelő dokumentációnak mind formai, mind tartalmi szempontból.

#### g) Konzisztencia ellenőrzés

A 3D-s szintvonalmodellek állományának konzisztencia vizsgálata két szinten történik. Az első szint a szintvonalmodell vízszintes helyzeti ellentmondás-mentességének szűrését jelenti. Itt vizsgáljuk a szintvonalak esetleges kereszteződéseit. A második szint a magassági konzisztencia meglétét ellenőrzi. Lényegében ennél az ellenőrzési folyamatnál vizsgáljuk azt, hogy azonos vízszintes helyzetű szintvonalpontoknál csak azonos magassági értékek lehetnek (pl. két szintvonalszakasz kapcsolódásánál). Az ellenőrzés szoftveresen történik mindkét szinten.

#### h) Magassági ellenőrzés

A digitális szintvonalmodell magassági ellenőrzése a legfontosabb ellenőrzési lépés, épp ezért egy kicsit részletesebben tárgyaljuk.

Az ellenőrzés első szintje a szintvonalak magassági értékeinek összehasonlítása az eredeti alapanyaggal. Ez az ellenőrzési folyamat az alapanyaggal történő vizuális összehasonlítással törté-

nik. Minden egyes szintvonalat tételeken vizsgálunk.

Az ellenőrzés második szintje a szintvonalon belüli magasságok ellenőrzése. Egy szintvonalon belül csak azonos magasságú törtéspontok szerepelhetnek. Az ellenőrzés szoftveres úton történik.

A magassági ellenőrzés következő lépését be lehetne sorolni a konzisztencia ellenőrzések közé is, mivel azonban magassági hibákat szűr ki, mégis inkább itt tárgyaljuk. Ez az ellenőrzés a digitális domborzatmodelleknél elterjedt csavarodási index segítségével történik. A csavarodási index egy pozitív egész szám, amely azt mutatja meg, hogy egy adott pont környezetében a felszín mennyire sima, illetve milyen gyorsan változik. Ha ez az érték kicsi, akkor a felszín simán, egyenletesen változik, ha nagy, akkor a pont környékén hirtelen változás van. A csavarodási index képlete a következő:

$$N = \text{abs}((m_{i,j+1} - m_{i,j}) - (m_{i+1,j+1} - m_{i+1,j})),$$

ahol  $m_{i,j}$  a domborzatmodell  $i$ -edik sorának  $j$ -edik oszlopában lévő magassági érték.

Nagy változás esetén (túl nagy a csavarodási index) mindig meg kell vizsgálni, hogy az adott pont környezetében a generált domborzat hibás-e, vagy valóban a felszín változik gyorsan.

A szintvonalmodell ellenőrzésében a csavarodási indexet úgy használjuk fel, hogy először a szintvonalmodellből generálunk egy 5m-es felbontású rácshálót, majd ezen az ellenőrzéshez generált domborzatmodellen végezzük el minden egyes rácspontra az ellenőrzést (egy szelvényre 962001 db rácspont esik). Az ellenőrzés szoftveres úton történik. Tapasztalatunk szerint a csavarodási index határértékét (melynél nagyobb értéknél a szoftver hibát jelez vissza) célszerű az alapszintköz kétszereseként felvenni.

A fent vázolt minőségbiztosítási eljárásan átesett szintvonalmodellekből, tapasztalataink szerint, megfelelő minőségű ún. előzetes domborzatmodellt<sup>4</sup> lehet előállítani. Kísérleteink azt mutatták, hogy a „Magyarország Légifényképezési Program 2000“-ben készült légifényképek ortorektifikációjánál – ezt az előzetes domborzat-

<sup>4</sup> Előzetes domborzatmodellen értjük a szintvonalmodellből, illetve terepi idomvonalakból (völgy- és hátvonal) előállított domborzatmodelleket, melyek a magasságilag jellemző síkrajzi objektumokat (töltés, bevágás stb.), valamint egyéb domborzati alakzatokat (pl. horhos) nem tartalmazzák.

modellt használva – az ortofotók 1 méteren aluli vízszintes pontossága még hegyvidéki terepen is biztosítható.

#### 4.2. Digitális ortofotók minőségbiztosítása

A digitális ortofotók alapján történő térképezés egyre elterjedtebbé vált hazánkban. Nemcsak az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek felújításánál, hanem a nagyméretarányú térképezésnél is sikeresen használják (lásd: NKP).

A topográfiai térképezés jelenleg érvényes szabályozása nem tartalmaz ismerveket a digitális ortofotók minőségbiztosítására, adatminőségi jellemzőire [7].

A FÖMI-ben jelenleg kísérleti szinten foglalkozunk a digitális ortofotók adatminőségi jellemzőinek és minőségbiztosításának kidolgozásán.

### 5. Következtetések

A magyarországi egységes ingatlan-nyilvántartás jogilag és informatikailag is jól szabályozott rendszer, mely kielégíti a korszerű ingatlan-nyilvántartástól elvárható követelményeket.

A rendszerben tárolt adatok adatminősége azonban nem teljesíti minden esetben a megkívánt követelményeket, értve ez alatt a területi adatok és a művelési ágak adatminőségét. Szeretnénk ismét hangsúlyozni, hogy mindez nem a földhivatalok hibája. Elsősorban az állampolgári feyelem hiánya miatt tapasztalunk adatminőségi problémákat. Véleményünk szerint a művelési ágak nyilvántartásának naprakésszé tételét meg kell oldani. A földhivatalok térképészeti rendszerének működésképtelensége jelenti a következő nehézséget, mely szintén adatminőségi problémákat vet fel. Nemcsak az adatminőség szempontjából, hanem az egész földügyi szakterület érdekében ezt a problémát a lehető legsürgősebben meg kell oldani.

Az állami topográfiai térképezésben nincs elfogadott szabályozás a digitális topográfiai térképi állományok kezelésére, előállítására, adatminőségére. A gyakorlatban mindez már régóta digitális eszközökkel folyik. A szabályozás egyik kulcselemét jelentheti az, hogy az MSZ 7772-2 szabványt, a digitális topográfiai adatbázisról a Magyar Szabványügyi Testület jóváhagyta.

A leendő digitális topográfiai szabályozásnak véleményünk szerint fel kell használni az MSZ 7772-2 szabvány elemeit. A szabályozásnál külön ki kell térni a domborzatmodellek és a digitális ortofotók adatminőségi jellemzőire, mivel a szabvány ezekkel nem foglalkozik részletesen.

### IRODALOM

1. MSZ 7772-1 szabvány; Digitális térképek. 1. rész: A digitális alaptérkép fogalmi modellje. Magyar Szabványügyi Testület. Budapest, 1997.

2. MSZ 7772-2 szabvány; Digitális térképek. 2. rész: A digitális topográfiai adatbázis meghatározása. Magyar Szabványügyi Testület. Budapest, 2001.

3. DAT1 Szabályzat; Digitális alaptérképek tervezése, előállítása, felújítása, adatsereformátuma, dokumentálása, ellenőrzése, minőségellenőrzése, hitelesítése és állami átvétele. Földművelésügyi Minisztérium, Földügyi és Térképészeti Főosztály. Budapest, 1997.

4. DAT2 Szabályzat; A földmérési alaptérképek digitális alaptérképpé történő átalakításáról és minőségellenőrzéséről. Földművelésügyi Minisztérium, Földügyi és Térképészeti Főosztály. Budapest, 1997.

5. 1:10 000 méretarányú EOTR topográfiai térképek domborzati tartalmának ellenőrzése. Összegző jelentés. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék. Budapest, 2000. június.

6. Zárójelentés az 1:10 000 méretarányú, EOTR szelvényezésű topográfiai térképek domborzatának vizsgálatáról. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Földmérési és Földrendezői Főiskolai Kar. Székesfehérvár, 2000.

7. Iván Gyula–Winkler Péter: Digitális topográfiai alkalmazások a FÖMI-ben – technológia és eredmények. MFTTT előadás, Budapest, 2001. december 4.

8. Csölle László–Iván Gyula–Solymosi Rezső–Szendrő Dénes–Tóth János–Winkler Péter: Az 1:10 000 méretarányú digitális topográfiai térképek minőségi átvételének kidolgozása az MTP és a vonatkozó szabványok figyelembevételével. Tanulmány, Budapest, 2000. november.

9. Blahó Imre–Iván Gyula–Mészáros Tibor–Rátkai Györgyné dr.–Solymosi Rezső: A DITAB szabvány tervezetének tesztelése és ingatlan-nyilvántartási térképeken alapuló folyamatos felújítása. Tanulmány. Budapest, 2001.

10. Dr. Mihály Szabolcs–Alabér László–Iván Gyula: Digitális topográfiai adatbázis (DITAB) adatbázis szerkezet és adatsere formátum szabályzat (tervezet). Budapest, 2000.

11. Winkler Péter: „Magyarország légifényképezése 2000“. Geodézia és Kartográfia 2001/7. pp. 17–23. Budapest, 2001.

## Quality assurance and data quality

*Gy. Iván*  
*Summary*

The paper deals with two topics: data quality in the unified Land Registry of Hungary and data quality in topographic mapping. In the unified Land Registry the regulations are ready from legal and informatics point of view. But data quality is not as good as the regulations. The main sources of this problem are the absence of personal discipline and the digital mapping system. The cause

of these problems is not the work of land offices, but we have to solve them.

The second topic deals with the quality assurance of digital contour lines. The quality assurance technology for digital contour lines used for 1813 sheets of relief of 1:10 000 scaled topographic maps. The results of geometric checking shows, that the photos of the Millenium Aerial Photogrammetric Program are good for renewing topographic maps at scale 1:10 000 and can give well background information for cadastral mapping at scale 1:4 000.