

# Az ortofotótérképek alkalmazási lehetőségei a KÜVET/BEVET állomány minőségének ellenőrzésére és javítására\*

Dr. Gross Miklós, EUROSESNSE Kft.;  
Oros László, Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Földhivatal;  
Winkler Péter, Földmérési és Távérzékelési Intézet



## Fotogrammetriai háttér

Figyelmesen olvasva lapunk 60 éves történetét áttekintő, múlt évben megjelent különszám fotogrammetriával és távérzékeléssel foglalkozó fejezetét (1), olvashatunk Somló József MÉM OFTH osztályvezető nagyméretarányú térképeink készítéséről szóló elemzéséről, mely szerint „míg 1957-ben 0%-ot, addig az 1970-es évek elejére majdnem 100%-ot ért el a fotogrammetriai eljárások alkalmazása”. Tudvalévő, hogy ebben az időszakban zajlott az EOVR bevezetése, melynek keretében az ország területének közel 50%-ára készült EOVR kataszteri térkép, zömmel fotogrammetriai eljárással. A fotogrammetria akkori széleskörű alkalmazását azok a több évtizeden át tartó erőfeszítések tették lehetővé, amelyekkel szakágazatunk ezt a ma is korszerűnek nevezhető módszert a II. világháború utáni nulla szintről ekkorra már elismert eredményeket szolgáltató és széles körben bevezetett eljárássá emelte. Elég itt csak az akkori Földmérési Intézet munkatársai által elért, nemzetközileg is elismert eredményekre utalni: többek között a légifényképezés minőségének javítása (Id. L.I. Légifényképezési Szabályzat, 1977), az ALP/Anblock-FT légiháromszögelési eljárás alkalmazás-orientált kidolgozása, vagy az analóg kiérté-

kelő berendezések számítógép-támogatott, már digitális térképezést is lehetővé tevő eszközeinek és technológiájának kifejlesztése (2).

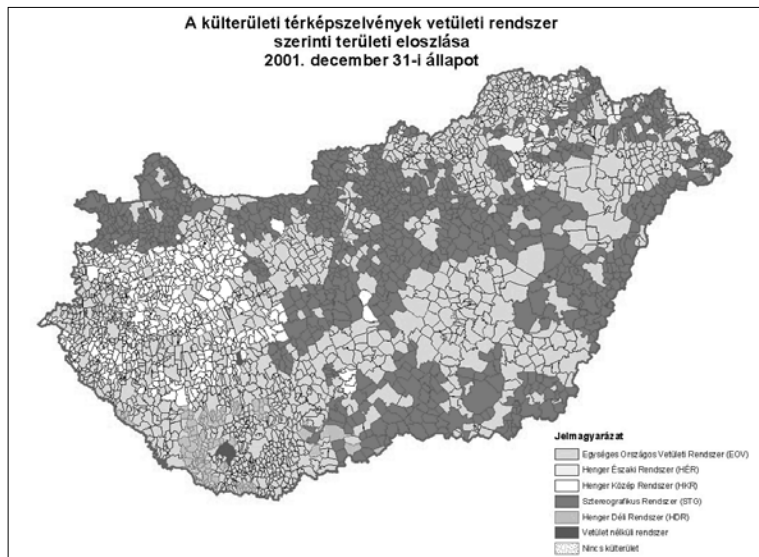
Sajnálattal kell megállapítanunk, hogy az ezt követő időszakban törés következett be mind a fotogrammetriai eljárások alkalmazása, mind a nagyméretarányú EOVR térképek készítése vonatkozásában. (14) A fotogrammetriai eljárások tekintetében az állami földmérés területén „átaludtuk” az analitikus korszakot és elmaradt az analóg úton előállított ortofotók hazai gyakorlatba történő bevezetése (1). Ez utóbbi tény felismerve Detrekői Á. az MFTTT salgótarjáni Vándorgyűlésén már 1992-ben (3) felhívta a figyelmet arra, hogy szélesebb körben kellene alkalmazni az ortofotókat, úgy, ahogyan ezt pl. Csehországban teszik.

Az 1990-es évek második felében volt egy reményteljes fellángolás, a hazai szakemberek a világon először alkalmazták a digitális ortofotó technológiát nagypontosságú kataszteri térképkészítéshez. Bár az eljárás hazánkban soha nem kapott hivatalosan engedélyezett státuszt, a Nemzeti Kataszteri Programban széleskörűen került alkalmazásra és több százezer hektárra készült 10 – 20 cm felbontású nagyon jó minőségű digitális ortofotó. Sajnálattal azonban ez a lendület megtört és annak ellenére, hogy világ szinten úttörői voltunk ennek a technológiának, néhány év alatt úgy kopott ki a hazai gyakorlatból, hogy közben Európában és a világon mindenhol máshol uralkodóvá vált. A jelenlegi helyzet rendkívül szomorú, mert nem csak a nyugat-európai országokhoz képest vagyunk lemaradva, hanem a velünk hasonló helyzetben levő környező országok is jóval fej-

\* Az MFTTT és az MFGVE által 2009. december 7-én Székesfehérvárott rendezett „Az ingatlan-nyilvántartási térképeink minősége, a javítás lehetőségei, különös tekintettel a nagytömegű vezeték-jog bejegyzésekre” című konferencián elhangzott előadás szerkesztett változata.

lettebb fotogrammetriai gyakorlattal rendelkeznek. Elegendő csak azt megemlíteni, hogy Lengyelországban, a Cseh Köztársaságban, Szlovákiában, de már Romániában és Bulgáriában is „hét-köznapi” gyakorlat a nagyfelbontású (7 – 10 cm) digitális ortofotók alkalmazása, a néhány centiméter pontosságú háromdimenziós városmodellek fotogrammetriai úton történő készítése.

A hazai fotogrammetria 1970 – 80-as évekhez viszonyított visszaesését alátámasztja az a tény is, hogy a rendszerváltás után alakult cégek megrendelési állományának több mint 85%-át ma már a külföldi megrendelések teszik ki (némely cégnél ez az arány 10 évvel ezelőtt még fordított volt). Ennek oka nemcsak a hazai gazdasági helyzetben, hanem szakmai elmaradottságunkban, a szakágazat koncepciótlanságában és néhány felmérési szabályzatunk gyakorlati élet szempontjait figyelmen kívül hagyó, esetenként irreálisan és indokolatlanul szigorú követelményeket támasztó előírásaiban is keresendő. Ez utóbbival kapcsolatban ma is megfontolandónak tartjuk a Hegyi Gy. által lapunk 1961/1 számában O. Gruber-től idézett gondolatot. Gruber egy 1935-ben tartott konferencián a következőket mondta: „... *kell-e fényűzően számszerű kataszteri felmérést végezni...?*”, azaz olyat, amelynek a pontossági igényeit ne lehetne fotogrammetriai eljárással is kielégíteni! (1). Ehhez hozzátehetjük, hogy ma már a fotogrammetria minden pontossági igénynek eleget tud tenni, a kérdés csupán az értékarányos megközelítés – milyen pontosság mennyibe kerül.



1. ábra Kataszteri vetületek 2002-ben

### *A digitális kataszteri nyilvántartási térképeinkkel kapcsolatos problémák rövid áttekintése*

A korszerű térinformatikai eljárások széleskörű elterjedése szakmánktól is megkövetelte a meglévő – és igen nagy nemzeti értéket képviselő – nagyméretarányú állami alaptérképeink digitális formában történő kezelését és szolgáltatását. Ennek a célnak az elérésére jött létre a Nemzeti Kataszteri Program Kht., amely első lépésben a DAT szabvány és szabályzat (4) szerinti újfelmérések indítása útján próbálta ezt az igényt kielégíteni (5). 1998 – 2003 között mintegy 80 település (ebben fővárosi kerületek is értendők) DAT Szabvány, ill. Szabályzat szerinti földmérési alaptérképe, az egyébként igen pontos és a térinformatika objektumorientált követelményeit is kielégítő DAT adatbázis készült el (6). Könnyű volt azonban belátni, hogy ez az eljárás ebben a formában igen idő- és költségigényes (7). Többek között ez is indokolná egyes előírásainak módosítását annak érdekében, hogy a földi felméréseknél gyorsabb és gazdaságosabb fotogrammetriai eljárások is alkalmazhatóak legyenek a DAT felméréseknél. Országos méretre extrapolálva a DAT felmérések időráfordítását, eredményül azt kapjuk, hogy hasonló költségáfordítások mellett mintegy 90 évre lenne szükség ahhoz, hogy elkészüljön a Magyarországra teljes DAT adatbázis. Ez a felismerés is vezethetett ahhoz az elhatározáshoz, hogy a kataszteri program második ütemében nem a DAT felmérések folytatását, hanem a meglévő kataszteri térképeink számítógépen kezelhető vektoros átalakítását tűzte ki célul szakágazatunk vezetősége (6). Ezzel a koncepcióval – figyelemmel gazdasági és időbeli korlátainkra – messze menően egyet kell értenünk, azzal a megjegyzéssel, hogy a DAT felmérések megkezdése előtt kellett volna ezt a programot indítani.

Ha megnézzük a külterületi és belterületi térképek (KÜVET/BEVET) vektorizálásának megkezdésekor rendelkezésre álló kataszteri térkép állományokat vetületi bontásban (1. ábra),

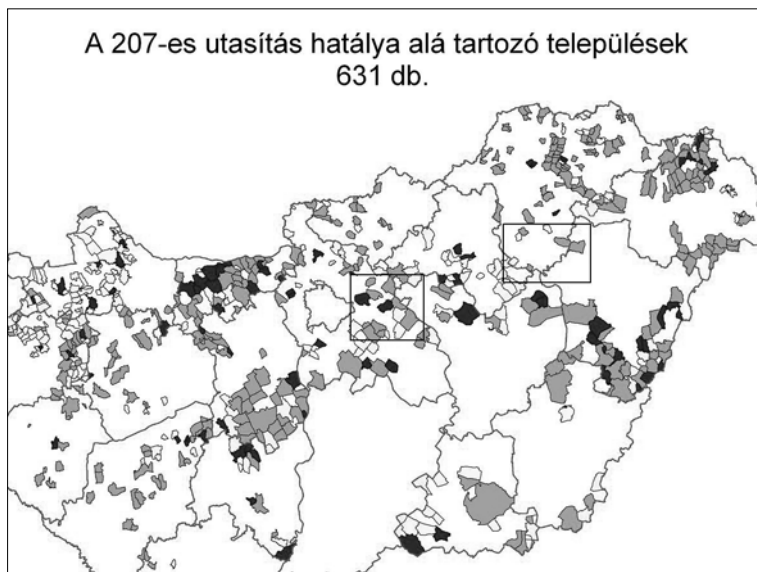
láthatjuk, hogy analóg formában az ország területének mindössze csak kb. 50%-ára álltak rendelkezésre EOTR térképek, míg a többi területet henger, sztereografikus vetületi, és szórványosan ún. vetület nélküli térképek fedték le. Ezen túlmenően a hosszú évtizedek alatt készült térképek készítésére vonatkozó felmérési utasítások, szabályzatok is időről időre változtak, következésképpen a térképekre vonatkozó pontossági előírások sem voltak egységesek. Jellemző példaként megemlíthjük, hogy pl. Baranya megye KÜVET/BEVET állománya összesen 11 különböző felmérési utasítás, szabvány szerint készített nyilvántartási térképek digitalizálásával állt elő (8). Ezen különböző utasítások szerint készült térképek közül kiemelkedő jelentőséggel bírnak – negatív értelemben – a 207/1962. (T.6) ÁFTH utasítás szerint felújított térképek, melyek országos vonatkozásban még ma is 631 települést érintenek (2. ábra). Ezen térképek helyzeti pontosságára jellemző, hogy egy múlt évben elvégzett vizsgálat alapján térkép-terep azonos pontokra 10 m koordináta hibát is találtak (9).

Megállapíthatjuk azonban, hogy a KÜVET/BEVET program végrehajtása elkerülhetetlen, szükséges lépés volt. Megteremtette az alapját a korszerű térinformatikai alapokon nyugvó adatkezelésnek és szolgáltatásnak. Többek között egyszerűbbé vált az adatok minőségének ellenőrzése, a változások vezetése is. A 2007. év végére létrejött országos digitális nyilvántartási térképi állomány számos előnyös tulajdonsága mellett azonban újabb feladatok megoldására készíteti szakágazatunkat (10). Ezek közül legfontosabb a 207/1962. (T.6) ÁFTH utasítás szerint készült térképek mielőbbi újfelmérése, a különböző pontossági előírások szerint készült térképek megbízhatóságának vizsgálata, javaslat kidolgozása az elavult és a különböző hibákkal terhelt térképek felújítására, majd egységes pontossági mérőszámokkal és tartalommal jellemezhető országos adatbázis létrehozása. Tudjuk, hogy ez óriási terhet ró szakágazatunkra, és mint a DAT felmérések példája bizonyítja, a jelenlegi gazdasági hely-

zetben nem a teljességre való törekvést, hanem az apró lépésekből felépített, gazdaságos, hatékony, a mellett gyors feladatmegoldás keresését és végrehajtását tartjuk célravezetőnek. E közben figyelemmel kell lenni arra is, hogy folyamatosan kell biztosítani az adatszolgáltatást és a különböző szakágazatok igényeinek kielégítését. Cikkünkben egy átfogó, véleményünk szerint a jelenleg rendelkezésre álló adatokkal és eszközökkel megvalósítható megoldásra kívánunk javaslatot tenni. Ennek külön aktualitást ad az, hogy a földhivatalok munkájában 2008. óta kiemelkedő jelentőséggel bír az elektromos közszolgáltatók vezetékjogának legalizációja. E tevékenység jogszabályi alapját a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény 172. §-a teremtette meg (11).

### Magyarország Digitális Ortofotó Programjai (MADOP)

Az FVM EU harmonizációs programja keretében Magyarország történetében először 2000-ben sikerült végrehajtani egy egységes országos légifényképezési programot (12), analóg, RC-30-as kamerával, színes diapozitív filmre. „Az ország közel egy-időben, egységes méretarányban végrehajtott légifényképezésének elsődleges célja a mérőkamerás légifelvétel digitális fotogrammetriai feldolgozásával, a meglévő térképi alapok felhasználásával, legalább



2. ábra: 207/1962 (T.6) ÁFTH utasítás szerint felmért települések

1 m felbontású, 1:10 000 méretaránynak megfelelő, az ország teljes területét Egységes Országos Vetületi rendszerben lefedő digitális képi adatbázis létrehozása volt. Ez az adatbázis a térképészeti célú további felhasználás mellett az ország geometriai rendjének biztosítása érdekében alapul szolgálhat bármely, tetszőleges térinformatikai rendszer létrehozásához, illetve a különböző helyeken, különböző céllal felépített térinformatikai rendszerek egymás közötti átjárhatóságának, összekapcsolásának biztosításához. Ennek jelentőségét, az így megnyíló alkalmazási lehetőségek különböző szintű (országos, regionális, lokális – majd az EU-hoz való csatlakozás során kontinentális) és különböző szakterületi (környezetvédelem, mezőgazdaság, vízgazdálkodás, polgári védelem, területfejlesztés, stb.) nemzetgazdasági hasznosítását könnyű átlátni.” (13). A program végrehajtása során végig a FÖMI-nél rendelkezésre álló országos adatbázisokra támaszkodtunk. A végül is 0,5 m felbontásban előállított, az egész ország területét lefedő digitális ortofotó adatbázis előállításához a következő állami alapadatokat használtuk fel:

- a légifelvétel geodéziai illesztéséhez a IV. rendű háromszögelési pontokat;
- a felvételek ortofotóvá történő átalakításához az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek szintvonalainak vektorizálásával előállított  $5 \times 5$  m rácssűrűségű digitális domborzat modellt.

Ezen adatok felhasználása biztosította, hogy az ország teljes területére egységes pontosságú, az EOV rendszerbe illeszkedő adatbázis jöjjön létre. A MADOP végrehajtása során valamenyny munkafázist a FÖMI-ben kidolgozott technológiai előírások szerint, a FÖMI munkatársai által végrehajtott szigorú minőség ellenőrzés mellett hajtották végre a közbeszerzésben nyertes vállalkozók. Részben anyagi okok, részben az  $5 \times 5$  m rácssűrűségű, egész országot lefedő digitális domborzat modell előállítása miatt az ortofotó csak 2003-ra készült el. Az elkészült termék pontosságának ellenőrzését – a FÖMI átvételi ellenőrzésén túl – a MADOP előállításában nem résztvevő független vállalkozóval, fényképterep azonos pontok GPS mérésével történő vizsgálatával is elvégeztettük. Az ország területére véletlenszerű eloszlásban mintegy 4500 db pontra végrehajtott mérés-sorozat eredményeként az előállított digitális ortofotókat  $\pm 0,60$  m koordináta-hibával jellemezhetjük. Ezt a pontossági értéket a későbbiekben több, egymástól független – vál-

latok, földhivatalok, szakmérnöki dolgozat készítői – mérések is visszaigazolták. Az így előállított fotótérkép pontossága – országosan egységesen – 1: 2000 és 1:4000 méretarányú térképek vonatkozásában eléri, illetve több esetben meg is haladja a már említett 11 féle szabályzat által előírt, térképről levett és természetben mért távolságok közötti tűréshatárok értékeire vonatkozó követelmény szintet. A MADOP pontossága megfelel a DAT szabvány szerint a T12 és T22 kóddal jellemzett, a meglévő grafikus térképek digitalizálásával előállított digitális térképek kül- és belterületi részletpontjaira (8) vonatkozó tűréshatárok előírásainak is.

Fentiek alapján bizony állíthatjuk, hogy a MADOP az esetek jelentős százalékában alkalmas arra, hogy ellenőrizzük és minőségileg jellemezzük a KÜVET/BEVET állományt. Ezt felismerve, és tudva, hogy az előző évek fejlesztési eredményeként a földhivatalok rendelkeznek a digitális ortofotók kezelésére alkalmas számítógépi és szoftveres háttérrel, a FÖMI kezdeményezte az FVM FTF-nél a MADOP földhivatalok részére történő átadását. Erre 2003. végéig sor került – valamennyi földhivatal megkapta a területét fedő „MADOP 2000 állományt, igaz, ekkor még csak 1 m-es felbontásban.

2005-ben sikeresen megismételtük az ország légifényképezését és az előzőekkel teljes egészében megegyező technológiával előállítottuk a „MADOP 2005”-öt. Az időközben kifejlesztett újabb típusú Kodak filmnek köszönhetően minőségjavulás is tapasztalható az előző program légifelvételeihez képest. Az év végére elkészült digitális ortofotó állományt 2006-ban ismételtén a földhivatalok rendelkezésére bocsátotta a FÖMI, most már 0,5 m-es felbontásban.

Mindkét akció igen kedvező fogadtatásra talált a földhivatal munkatársai részéről. Számos területen igazolódott be a viszonylag friss állapot valóságául tükröző és geometriailag elfogadható pontosságú digitális ortofotó állomány alkalmazhatósága. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy az átadott „MADOP 2005” ortofotó állományokkal kapcsolatban időnként érkeztek a geometriai illesztés pontosságára vonatkozó reklamációk, amelyeket a FÖMI köszönettel vett, és indokolt esetben javított.

A 115/2003. (XI. 13.) FVM rendelet a Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszerről előírásai szerint többek között a MADOP képezi a Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MePAR) alapját. Ez a rendelet előírta azt is, hogy

az ország légifényképezését három éves ciklusban, az ország területének 1/3–1/3 részének légifelvételével kell végrehajtani. Erre első ízben 2007-ben került sor, az ország keleti részére (3. ábra).

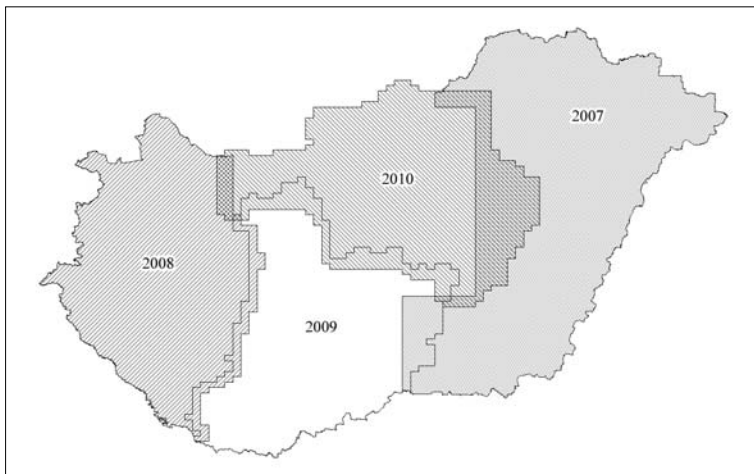
Öröndetes, hogy ettől az időponttól kezdve áttérhettünk az időközben elérhetővé vált digitális mérőkamera alkalmazására, mely további minőségjavuláshoz vezetett. A felvételezést ezúttal is az EUROSENSE Kft. hajtotta végre, Vexcel UltraCam digitális kamerával. A digitális kamerának számos előnye van – jobb képminőség,

egyidejűleg fekete-fehér, színes és infraszínes felvételeket készít; szükségtelenné vált a filmhívás és film-szkennelés, következésképpen rövidebb lett a feldolgozási idő. 2008-ban az ország nyugati részére, 2009-ben a középső déli részére készültek el a felvételek és az ortofotó (3. ábra). 2010-ben fejeződik be az ország teljes területének légifényképezése a középső északi rész fényképezésével. Ezzel elértük, hogy ha nem is három, de négyévenkénti ciklusban (az EU és a jelenleg érvényben lévő 115/2003. FVM rendelet előírásai szerint ötévente kell) folyamatosan rendelkezésre állhat az ország bármely területére négy évnél nem régebbi légifelvétel, illetve ortofotó sorozat, jelentős mértékben hozzájárulva térképeink állapotának ellenőrzéséhez is – az egyéb informatikai alkalmazásokat nem is említve.

A területileg érintett földhivatalok mind 2007-ben, mind 2008-ban megkapták a digitális kamerával készült jó minőségű, 0,4–0,5 m felbontású digitális ortofotókat. A 2009. évi ortofotók átadása folyamatban van.

### Példák a MADOP alkalmazásával feltárt eltérésekre Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében

1. A 2002 decemberében indult KÜVET program adatainak állami átvételéhez éppen időben kaptuk meg a megye területére az első digitális ortofotó állományt. A digitális külterületi térképek ellenőrzésekor számos helyen tapasztaltunk település- és fekvéshatár illeszkedési hibát. Találkoztunk egymást átfedő, illetve el nem érő határ-



3. ábra Légifényképezési területek 2007–2010 között

vonallakkal az összeillesztett állományban. A digitális térképi állományt rávetítve az ortofotóra, az esetek nagy többségében lehetővé vált a helyszíni állapothoz illeszkedő határvonal kiválasztásával a hiba megszüntetése. Ezt hagyományos eszközökkel csak fáradtságos és költséges helyszíni mérésekkel tudtuk volna elvégezni.

2. A kárpótlási és részarány-kiosztási numerikus munkák közötti ún. fehér foltokat digitalizálással illesztettük be KÜVET állományba.

3. Az ortofotó és a térkép összehasonlításával megállapítható, hol vannak nagy eltérések, hova kell kimenni felmérni a területet. Ez a helyesbítési munka jelenleg is folyamatosan zajlik. Ennek köszönhető, hogy a külterületi numerikus állományaink ma már egységesebb, a célnak megfelelő és jól használható digitális térképek. Természetesen eltérések, hiányosságok még mindig találhatók, de ma már nem jelentős mennyiségben.

4. Megyei földhivatali vizsgálatok esetében, amennyiben hagyományos módszerrel, mérőállomással történt az alappont sűrítés és a felmérés, illetve kitűzés, az ortofotó segítségével gyorsan eldönthető, hogy a mérés úgy történt-e, ahogyan azt a mérési vázlaton rögzítették. Látható, ha a mérési vagy poláris kitűzési vonalba belesik egy erdő vagy épület, stb. Amióta bevezettük ezt a vizsgálati módszert, a mérési morál érzékelhetően emelkedett, ma már nemigen tapasztalunk ilyen jellegű hibákat a mérési vázlatokon.

5. Körzeti földhivatali vizsgálat során a vizsgáló minden esetben behívja a munka ITR-ben leadott állományára az ortofotót. Ekkor láthatóvá válnak az eltérések az ortofotó és a leadott digitális állomány közötti. Ennek alapján könnyű



4. ábra Jéke 207-es felmérése

eldönteni, hol kell helyszíni ellenőrzést végezni. Ilyen jellegű ellenőrzés során egy-két alkalommal az ortofotó állományban előforduló geometriai eltéréseket is sikerült kimutatnunk, amelyet jeleztünk a FÖMI felé.

6. Hatósági munkáknál több esetben igen jól jött, hogy elkészült a 2003-as, 2005-ös és 2007-es ortofotó állomány is. Lehetővé vált az időbeni változások ellenőrzése. Könnyen kideríthető, igaz-e az ügyfél állítása pl. arra vonatkozóan, hogy legalább tíz éve hogyan használják az ingatlanát. Nem mellékesen sokat segít a fotó a helyszíni megközelítésének tervezésében, mert nem egyszer fordult elő, hogy ami a térképen út, a valóságban nem az. Ez egyben a felújítás szükségességére is felhívja a figyelmet.

7. Nagy segítséget jelent az ortofotó az osztatlan közös földrészletek felosztásának megtervezésében: eldönthető, hogy a digitális térképi határvonal megfelel-e a valóságnak vagy előzetesen fel kell mérni a tábla határvonalát és módosítani az ingatlan-nyilvántartási állapotot.

8. Jól használható a MADOP a be nem jelentett művelési ág változások felderítésénél (pl. homokbánya szántónak nyilvántartott területen stb.).

9. Segítséget nyújt belterületen a be nem jelentett változások (pl. épületek) felderítésében.

10. A vezetékjog bejegyzésével kapcsolatos földhivatali problémák közül a legnagyobb gond belterületi térképeink egy részénél van. Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 28 település 207/1962. (T.6.) ÁFTH számú utasítása szerint felmért belterületi térképe került be digitalizálással a rendszerbe. Az utasítás szerint a kész térkép pontossági követelményei a következők.

46. § (7) bek.: A természetben mért és a térképről leolvasott vizsgálati méretek között megengedett legnagyobb eltérés:

- a) a földrészletek határvonalai vagy épületek között 2 öl (3,8 m)
- b) művelési ágak határvonalai között pedig 3 öl (5,7 m).

A 4. ábrán látható kép Jéke, 207-es felmérés szerint készült BEVET állomány és a 2007. évi ortofotó összehasonlítását mutatja be, mely jól jellemzi a többi 27 település hasonló előírással készült térképének állapotát is. Lát-

ható, hogy ezek a térképek nem alkalmasak arra, hogy kifeszültségű vezetékek numerikusan bemért nyomvonalait ábrázoljuk és a szolgalmi jog bevezetéséhez az érintett helyrajzszámokat kiválasszuk. Mivel a vezeték-szolgalmi jogok ábrázolása nem része az ingatlan-nyilvántartási térképeknek, véleményünk szerint a jelen körülmények között a következőt tehetjük.

– Az adatszolgáltatás során a földhivatalnak meg kell adnia a vállalkozónak, hogy mely településeken használható szolgalmi jogi munkarészek elkészítésére a földmérési alaptérkép. Ez az ortofotó és a térképi állomány összehasonlításával eldönthető.

– Ahol a térkép nem alkalmas (általában a 207-esek), ott a vezeték numerikus bemérésével egy időben be kell mérni a tömbtöréspontokat. (A környezet ellenőrzése egyébként is előírt része a földmérési eljárásnak!) Így a nyilvántartási térképre felrakva a tömbhatárokat, irodában szerkeszthető olyan térkép, ami egyezik a helyszínnel és alkalmas a követelményeknek megfelelő szolgalmi jogi munkarészek elkészítésére.

– A földhivatal az ortofotó segítségével azt vizsgálja, hogy a kapott vezeték nyomvonal és a helyszíni állapot egyezik-e. Mivel a szolgalmi jogi állományokat külön kell nyilvántartani, térképtárainkban ezt az állapotot archiváljuk ITR állományokban és igény esetén ezt szolgáltatjuk.

Számos további példát lehetne említeni az ortofotók alkalmazásáról. Egy bizonyos – mindennapi gyakorlattá vált az ortofotók használata, amelynek eredményeként igen sok helyszíni ellenőrzést, terepi munkát takaríthatunk meg.

Szükség lenne egy olyan szakmai útmutató kiadására, ami szabályozná, hogy milyen esetekben és hogyan használható a digitális ortofotó és a korszerű digitális sztereofotogrammetria a térképek helyesbítésére, illetve készítésére. Természetesen tudomásul kell venni azt a tényt, hogy helyszíni mérésre – bár csökkentett mértékben, de mindenképpen szükség lesz a továbbiakban is – részben ellenőrzésre, részben a fényképen tartart, vagy bizonytalanul azonosítható részek bemérésére.

Azt azonban az eddigi tapasztalataink alapján egyértelműen kijelenthetjük, hogy a KÜVET-BEVET állományok minősítésére igen jól alkalmazható az ortofotó. Semmilyen földi módszerrel nem lehet ilyen gazdaságosan, irodai munkával és nagy biztonsággal megállapítani a nyilvántartási térkép és a helyszín eltéréseit, mint az ortofotóval. Ezt a lehetőséget a nyilvántartási térképeink vektorizálása (KÜVET/BEVET) és a MADOP program folyamatos végrehajtása együttesen teremtette meg. Vétek lenne ezt a minősítést nem elvégezni.

### Javaslatok a további teendőkre

Az eddigiekben áttekintettük azt, hogy a nyilvántartási térképeink digitális változata KÜVET/BEVET állományának minőségét, naprakészességét hogyan lehet ellenőrizni, felújítására javaslatot tenni a MADOP ortofotóinak felhasználásával. Nem szabad elfelejteni, hogy a MADOP egy meghatározott célú országos program, amely sokéves törekvés eredményeként végre megvalósulva többcélú felhasználási lehetőséggel biztosít egszeges geometriai alapot a különböző országos léptékű térinformatikai rendszerekhez. Ebből következik, hogy a MADOP nyújtotta lehetőségeket is megfelelő szakmai értékeléssel kell kezelni, előnyeiket kihasználni, de nem szabad olyan feladatok végrehajtásához alkalmazni, amelyekre nem alkalmas.

A fotogrammetriával foglalkozó szakemberek számára világos, hogy az ortofotó csak kétdimenziós ábrázolása a Föld felszínének. A MADOP előállításához viszont az országos légifényképezési program keretében sztereó feldolgozást biztosító átfedéssel készülnek a légifényképek. Az ortofotó információtartalma kiegészíthető a sztereoképpárok szemlélésével, mérésével. Ehhez a FÖMI az igénylők rendelkezésére tudja bocsátani a MADOP előállításához végrehajtott légiháromszögelés során nyert képen-

kénti tájékozási paramétereket. Ezek felhasználásával a mintegy  $\pm 0.3 - 0.4$  m geometriai pontossággal EOVB-ba illesztett sztereómodellek néhány perc alatt előállíthatók, ha a megfelelő szoftver/hardver együttesel rendelkezünk. A sztereo méréssel több, az ortofotón bizonytalanul azonosítható objektum meghatározható, a magas épületek ortogonális vetületi képe elő állítható. Jelenleg a földhivatalok nem rendelkeznek ezzel a számítástechnikai lehetőséggel, de a FÖMI, illetve a vállalkozók szívesen állnak rendelkezésre ilyen jellegű feladatok megoldásához. Azt azonban nem szabad szem elől téveszteni, hogy a MADOP magas repülésű, lombos időszakban készült felvételekből készült, következőképpen a jól azonosítható objektumok magasságmeghatározási pontossága nem jobb  $\pm 0,5-0,6$  m-nél.

Nem beszéltünk még az 1970 – 80-as években az EOTR kampány időszakában alkalmazott és jól bevált alacsony, lombtalan időszaki légifényképezésekről. Nagyméretarányú EOVB nyilvántartási térképeink jelentős része – amint erről már szó volt a bevezetőben – ilyen felvételek alapján készült. Az azóta eltelt időszak alatt jelentős mértékben fejlődött a légifényképezési, fotogrammetriai feldolgozási technika színvonala. Ideje lenne ismét elkezdni az elkerülhetetlen felújítások végrehajtását és ahhoz a fotogrammetriai technológia újbóli alkalmazását. A felújítások ütemezésének tervezéséhez igen jól használható a MADOP és KÜVET/BEVET állomány együttese. Segítségükkel megállapítható a térképek teljességi, minőségi állapota, a változások mértéke. Célszerűnek tartanánk, ha ezt a feladatot valamilyeni körzeti földhivatalban elvégeznék, a kapott eredményeket a FÖMI-hez és az FVM FTF-hez továbbítanák. A FÖMI-ben koordináltan megtervezhetővé válna a gazdaságos, alacsony, lombtalan repülések végrehajtása, ahogyan azt a 2. ábrán két területen is téglalap berajzolásával jelöltük. A légifényképezést ugyanis körzethatártól függetlenül, a legnagyobb változásokat tartalmazó területek összevonásával kialakított tömbökben lehet gazdaságosan végrehajtani. A légifényképezéssel kapcsolatos egyéb feladatokat is – közbeszerzés lefolytatása, minőségi előírások elkészítése, ellenőrzése, felvételek archiválása, elosztása – az eddigi hagyományoknak megfelelően célszerűen a FÖMI-nél kell elvégezni. Mindehhez természetesen az FVM FTF irányítása mellett az NKP Nonprofit Kft., a földhivatalok és a FÖMI együttes közreműködése, összefogása szükséges. Figyelemmel arra is, hogy az így elkészítendő felvételek

számos egyéb feladat végrehajtására is alkalmazsak (ld. pl. a címlapon közölt ábrát, ahol a villany légvezetékek is kiválóan felismerhetők és pár centiméteres pontossággal bemérhetők) célszerű társfinanszírozó partnereket is bevonni és érdekeltté tenni ezen feladatok végrehajtásába.

## IRODALOM

1. *Winkler Péter*: Fotogrammetria és távérzékelés a 60 éves Geodézia és Kartográfia tükrében, Geodézia és Kartográfia jubileumi különszám, 2009.
2. *Joó I.*: Interjú az EUROSENSE cég igazgatójával, Geodézia és Kartográfia, 1997/4
3. *Detrekői Á.*: „Térinformatika és az elsődleges adatnyerés”, Geodézia és Kartográfia, 1992/5
4. *Dr. Mihály Sz.*: A Földmérési és Távérzékelési Intézet K+F tevékenysége és eredményei, mint a magyar téradat-infrastruktúra része, Geodézia és Kartográfia 2004/8
5. *Ponicsán G.*: A Nemzeti Kataszteri Program Közhasznú Társaság újabb eredményeiről, Geodézia és Kartográfia 2000/9
6. *Simon S.*: A Nemzeti Kataszteri Program felgyorsítása, Geodézia és Kartográfia 2005/9
7. *Szendrő D.*: A digitális földhivatal távlatai, III. rész Geodézia és Kartográfia, 2008/9
8. *Boda G.*: A digitalizált térképek tűréshatárai. Geodézia és Kartográfia, 2008/3
9. *Oros L.*: Vezetékjog bejegyzésével kapcsolatos Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei tapasztalatok, Geodézia és Kartográfia, 2009/3.
10. *Simon S.*: Változások, tapasztalatok, eredmények, Geodézia és Kartográfia 2009/9
11. *Dr. Kristóf István*: Egy év mögöttünk, négy még előttünk. Gondolatok a vezetékjog legalizációs munkálatok Bács-Kiskun megyei gyakorlatáról, Geodézia és Kartográfia, 2009/3
12. *Winkler P.*: „Magyarország légifényképezése 2000”, Geodézia és Kartográfia 2001/7.
13. *Winkler P.*: Magyarország digitális ortofotó programja (MADOP) és nagyfelbontású digitális domborzat modell (DDM) az ország teljes területére, Geodézia és Kartográfia, 2003/12 szám.
14. *Joó I.<sup>2</sup>*: A digitális ortofotó alapú kataszteri térképkészítésről, Geodézia és Kartográfia 1998/1 szám, Szemle rovat.

### **The possibility of application of Hungarian National Orthophoto Program for the control and improvement of quality of vectorized national cadastral maps**

*Gross, M. – Oros, L. – Winkler, P.*

#### *Summary*

In this article a short overview is given on the Hungarian National Orthophoto programs and the history of engineering of large scale cadastral maps. The regulations of surveying varied time to time during the long period of engineering of analogue cadastral maps. As a result of it, these maps were not unified; neither in projection system nor in accuracy. By the end of 2007, all of cadastral map sheets covering Hungary at scale 1:1000, 1:2000 or 1:4000 depending on the area were vectorized and transformed into the unified Hungarian National Projection System. The vectorized map could be very easily overlaid on the orthophoto and that way one can determine the accuracy and the updated content of the map. So one can choose the places of changes, the places of not acceptable accuracy, to make an economic plan for the procedure of updating of maps and notify the users about the quality of maps.