

Szakmai jövőkép (Egy korábbi jövőkép aktualizálása 14 év után)¹

Detrekői Ákos, az MTA rendes tagja, egyetemi tanár
BME Fotogrammetria és térinformatika tanszék

1. Bevezetés

Bő két hónappal ezelőtt felhívott Bartos István barátom, s felkért egy előadás megtartására az ideai salgótarjáni Földmérő Napon. A megtisztelő felkérést köszönöm. A felkérés a szokásos felkérésekhez viszonyítva szokatlan tartalmú volt. Nem azt kérte, hogy tartsak valamilyen szakmai előadást, hanem azt, hogy ismételj meg az 1995. évi salgótarjáni Földmérő Napon tartott „Földmérés, hogyan tovább?” előadásomat a mai korra aktualizálva. Az 1995. évi előadás szerkesztett változata megjelent a Geodézia és Kartográfia folyóiratban (Detrekői, 1996).

Mivel az akkori előadás aktualizálására kértek, helyesnek tűnik, ha követem az akkori előadás gondolatmenetét, s mai előadásomat is az akkor felvett részekre bontom:

- a téma aktualitása,
- a földmérés klasszikus feladatai,
- a fejlődés az elmúlt másfél évtizedben,
- a fejlődés várható irányai 2015-ig (most is az ötéves előretekintést vállalalom),
- rendezetlen gondolatok a hazai teendőkről.

A bevezetés végén említtem meg, hogy amíg 1995-ben aktívan részt vettem az MFTTT munkájában, s ezért jól ismertem a szakterület minden problémáját, addig ma kicsit távolabb kerületem a szoroson vett szakmától. Ezért előfordulhat, hogy bizonyos aktuális témákat kevésbé ismerek.

2. A téma aktualitása

„A földmérés helykeresése nem egyedi magyar probléma” – írtam 14 évvel ezelőtt. Ez az állítás ma is igaz, de a helykeresés okai – külföldön és itthon – kibővültek.

A helykeresésbe változatlanul belejátszanak a közigazgatás egészének változását kiváltó okok: ezeket az okokat 1995-ben Eisele a német Baden-Württemberg állam földmérésének vezetője diszertációja alapján soroltam fel (Eisele, 1994):

- szerkezetváltás a gazdaságban, a társadalomban és a lakosságban;
- a technikai fejlődés, az informatika térhódítása az élet minden területén;
- értékrendváltozás a társadalomban, a gazdaságban és a közigazgatásban;
- a környezetvédelem előtérbe kerülése, a társadalmi érzékenység növekedése;
- a gazdaság és a közigazgatás kölcsönhatása;
- az egységes európai piac létrejötte;
- a költségvetés helyzete, amely az állami szreppvállalás csökkentése irányba hat.

Az okok másik része az előbb már említett *rohamos technológiai fejlődéssel* függ össze. A technológiai fejlődés egyik meghatározó eleme az Internet széleskörű elterjedése. Az *Internet* terjedésével összefüggésben kialakuló új szemlélet és új lehetőségek (például a web 2.0, a szemantikus web, a Google Earthez hasonló virtuális földgömbök) nagy kihívást jelentenek szakmánk egészének is. A technológiai fejlődés másik meghatározó jellemzője a *mobilitás* térnyerése.

A téma aktualitásában szerepet játszik *a hely szerepének világszerte megnövekedett jelentősége*. A hely szerepének megnövekedéséhez az Internet már említett terjedésén kívül (amely például az emberek százmillióinak tette lehetővé a 2007. évi cunami képeinek szemlélését) hozzájárul a különböző navigációs technikák rohamos mértékű elterjedése is.

1995-ben szakterületünk változtatását indokoló *sajátos tényezőként* említettem a *térinformatika megjelenését*. Ma a már hagyományosnak tekinthető térinformatika mellett a mobil



¹ A Nógrád megyei „Földmérő napon” 2009. március 31-én elhangzott előadás szerkesztett változata.

eszközök által lehetővé tett, *helyhez kapcsolódó szolgáltatások (location based services, LBS)* térnyerésének lehetünk a tanúi.

A változások felsorolt okai Magyarországon is érvényesek. *Speciális hazai szempontok* ezeken kívül

- a közigazgatás jelenleg folyó reformja;
- az e-közigazgatás hazai térnyerése;
- az ingatlanadó közeli bevezetése;
- és változatlan optimizmussal leírva: a várható polgári tagosítás,
- a közműnyilvántartások korszerűsítésének igénye.

A téma aktualitását tárgyaló pontot azzal fejezem be, amivel 14 évvel ezelőtt befejeztem: „hagyományos szemlélettel és hagyományos szervezettel az előttünk álló feladatokat a szakma nem tudja a legjobb módon megoldani”.

3. A földmérés klasszikus feladatai

A földmérés klasszikus feladatai nemhogy az elmúlt 14 évben, hanem az elmúlt párszáz évben sem változtak. (Ez már a klasszikus jelzőből is következik). Változatlanul leírható:

- az országok egész területét lefedő vízszintes és magassági alappont-hálózatok létrehozása;
- nagyméretarányú felmérések kataszteri célra;
- az ingatlan-nyilvántartás biztosítása;
- topográfiai felmérés katonai és más nemzetgazdasági célra.

A felsorolás egyes tételeinek tartalma és megvalósításuk módja – változatlan felsorolásuk ellenére – az elmúlt tizennégy évben alapvetően megváltozott. Ezekre a változásokra a következő pontban térek ki. Itt csak annyit említek, hogy az alappont-hálózatok szerepét a vonatkozási rendszerek vették át, amelyek megvalósítási módja lényegesen eltér a korábbiaktól.

4. A fejlődés az elmúlt másfél évtizedben

Az elmúlt másfél évtized fejlődésének áttekintését – követve a korábbi előadás gondolatmenetét – három részre bontva mutatom be:

- mi történt adatnyerésben,
- mi történt adatfeldolgozásban,
- mi történt adatközlésben.

Az *adatnyerés területén* bekövetkezett változásokat röviden így jellemezhetjük: szakterületünkön is *lezárult az analóg korszak*. Új analóg

műszereket már nem fejlesztenek, viszont jelentős mértékben terjednek

- a vektor adatok (koordináták),
- a raszter adatok (képek)

előállítására szolgáló digitális alapú technológiák.

A *vektor adatok* nagy pontosságú előállítására szolgáló *mérőállomások* újabb és újabb generációi jelennek meg. Logikus, de öröndetes lépés, hogy ezeket az eszközöket kiegészítik mesterséges holdakon alapuló helymeghatározást lehetővé tevő tartozékkal és digitális képek előállítását szolgáló toldalékkal is.

A *mesterséges holdakon alapuló GNSS* (Global Navigation Satellite System) rendszerek közül az amerikai *GPS* (Global Positioning System) ma már nemcsak a szakemberek, hanem a civilek életének is megkerülhetetlen részévé vált. Kiepült az orosz *GLONASS* rendszer. Előkészületi fázisban van az Európai Unió *GALILEO* rendszere. A szakirodalomban megjelent az *LNSS* (Local Navigation Satellite System) kifejezés. A kifejezés olyan navigációs rendszereket takar, amelyek a Föld korlátozott részén – viszonylag olcsón – tesztek lehetővé a helymeghatározást. A most említett rendszerek tömeges elterjedésében szerepet játszik, hogy azok vevőit távközlési eszközökbe (például „okos” telefonokba) is beépítik.

A vektor adatok kisebb pontosságú meghatározását biztosítják a különböző *távközlési és informatikai hálózatokon* (például GSM, UMTS, WiFi) alapuló eljárások. Szakmai önértékünket növelheti, hogy a villamosmérnökök is „felfedeztek” olyan a geodéziában már régen elterjedt eljárásokat, mint a háromszögelés, ívmetszés, előmetszés (*Detrekői, Szabó, 2008*).

A *raszter adatok* előállítására sok, a digitális technológián alapuló eszközt fejlesztettek ki az elmúlt években. Mind a földi, mind a légi, mind az űrfelvétel előállításakor különböző technológiákkal találkozhatunk. A teljes áttekintés nem lehet az előadás célja, ezért önkényesen néhány tendenciát említek csupán:

- a digitális fényképezőgépek tömeges terjedését,
- a földi és légi lézerszkennerek térhódítását,
- az űrfelvétel geometriai felbontásának rohamos növekedését.

Az első tényező – különösen GPS vevővel kiegészített – fényképezőgépek esetén a mobil adatgyűjtés új távlatait nyitja meg. A második tényező komoly konkurenciát jelent a centrális ve-

títésen alapuló fotogrammetriának. A harmadik tényezőt először egy számsorral jellemzem:

- 2007. szeptember World View 1 50 cm,
- 2008. szeptember Geo Eye 1 40 cm,
- 2011. Geo Eye 2 25 cm.

A számsor előrevetíti, hogy az űrfelvételek már a nagyfelbontású igények esetén is komoly vetélytársai lehetnek a fotogrammetriának.

Az *adatfeldolgozás és az adatközlés területét* – ellentétben a 14 év előttivel – együtt tárgyalom. Az együttes tárgyalás annak az óriási szemléletváltásnak a következménye, amely ezeken a területeken bekövetkezett.

A változások kezdete az elmúlt másfél évtizedre nyúlik vissza, s lényegében két egymással párhuzamosan fejlődő – de egyaránt az Internethez kötődő – irányba mutat.

Az egyik a közvélemény által talán ismertebb irány, az Amerikai Egyesült Államokból származik. Al Gore amerikai alelnök 1998-ban meghirdette a *Digitális Föld (Digital Earth)* elterjesztésének szükségességét. Ez a vízió a Föld egészére a térbeli adatok Interneten keresztül történő 3D megjelenítését tűzte ki célul. A vízió tényleges megvalósulásai a virtuális földgömbök az elmúlt öt évben terjedtek el. Legismertebb képviselőik (létrehozásuk évével együtt) a következők:

- 2004. NASA World Wind,
- 2005. Google Earth,
- 2006. Windows Live Search Maps,
- 2007. Marble.

A szintén gyorsan terjedő 3D városmodellek a virtuális földgömbökből levezetett termékeknek tekinthetők. A virtuális földgömbök elsődleges célja a megjelenítés. Azonban már napjainkban is számos térinformatikai (GIS) és helyhez kapcsolódó (LBS) szolgáltatás alapjául szolgálnak.

A virtuális földgömbök létrehozása és terjesztése – egyelőre – kívül esik a hagyományos földmérés és a hagyományos földmérési szervezetek területén. A változások másik nagy területe, viszont kapcsolódik az említett területekhez. Ezek a változások a *térbeli adatok infrastruktúrájának* létrehozását szolgálják nemzetközi, európai, nemzeti, regionális és vállalati szinten. [Érdekességként megemlítem, hogy az első kezdeményezés

itt is az Egyesült Államokból indult ki, Clinton 1994-ben kiadott rendeletével (Clinton (1994)]. A változást tükröző szervezetekre és programokra a következő példákat mutatom be:

- 1996. Nemzetközi: Globális Térbeli Adat Infrastruktúra (Global Spatial Data Infrastructure, GSDI);
- 2005. Európai Térbeli Információ Infrastruktúra (Infrastructure for Spatial Information in Europe, INSPIRE);
- 1995. Szövetségi Geoadat Bizottság (NSZK, Federal Geographic Data Committee).

A felsorolt szervezetek és programok ismertetése meghaladná az előadás terjedelmét, így csak a vonatkozó szakirodalmi forrásokat említek [Clinton (1994), EC (2007)].

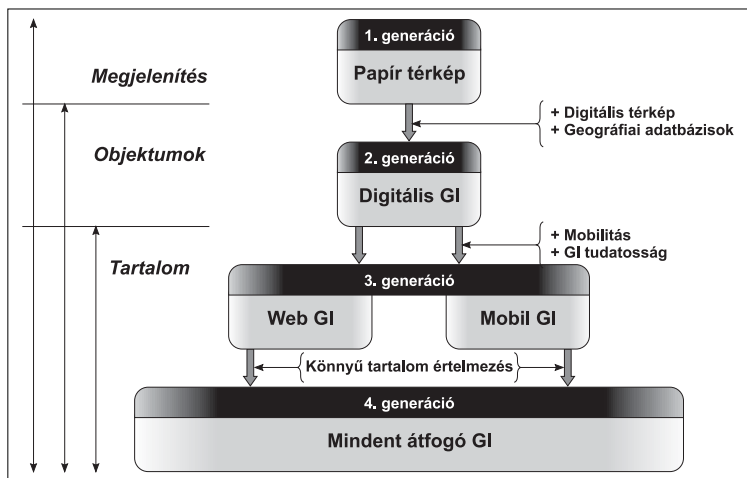
Korábbi előadásomban a Baden-Württembergi Állami Földmérés vezetőjének akkor friss doktori értekezésére (Eisele, 1994) utaltam. Jelen előadásban a Bajor Állami Földmérés vezetőjének, Seifertnek 2008-ban megvédett értekezésére fogok hivatkozni (Seifert, 2008). Értekezésének kulcsfogalma a *geoinformáció (GI)*. Ebből kiindulva vezeti be a következőket:

Nemzeti Geoadatinfrastruktúra = Nemzeti Geoadatbank + Hálózatok + Szolgáltatások + Szabványok

továbbá:

Nemzeti Geoadatbank = Geoalapadatok + Geoszakadatok + Metaadatok

Az elmúlt időszakban a geoinformáció felhasználásának fejlődését jól tükrözi Seifert (2008) alapján készített alábbi *ábra*.



Az ábrát megtekintve érdemes elgondolkodni azon, hová jutott el a világ, s hová jutottunk el itthon. Látszik, hogy mind a világban, mind itthon elértünk a harmadik generációig. Ugyanakkor a fejlődéshez szükséges egyes elemek (hálózatok, szabványok, szakadatok, illetve a szemantikus web és a SOA (Service Oriented Architecture) jelentőségének felismerése még nem történt meg kellő mértékben.

5. A fejlődés várható irányai 2015-ig

A fejlődés várható irányainak áttekintésekor érdemes elkülöníteni

- a technológiai fejlődést,
- a szükséges szemléleti fejlődést,
- a szervezeti fejlődést.

A *technológiai fejlődés* az adatnyerés, az adatfeldolgozás és az adatközlés területén várhatóan tovább folytatódik.

Az *adatgyűjtésben* mind a *vektor*, mind a *raszter* adatok gyűjtését szolgáló eljárások fejlődnek. A földi eljárások műszereinek több funkcióssá válása feltehetően folytatódik. A GNSS rendszerek közül teljessé válik a kínai Beidou rendszer. Remélhetőleg teljes mértékben kiépül a GALILEO rendszer. Elterjednek a különböző rendszerek mesterséges holdjainak egyidejű vételére alkalmas készülékek (mind a nagy, mind a kisebb pontosságú tartományban). Folytatódik a hírközlési és informatikai hálózatokon alapuló helymeghatározási eljárások és az RFID alapú eljárások térnyerése (Detrekői, 2007).

A raszter adatok nyerésében feltehetően megnő a nagyfelbontású űrfelvételek szerepe. Fokozódik a versengés a légi és az űr adatnyerési technológiák között. Mind a vektor, mind a raszter adatok gyűjtésében növekszik a mobil eszközök részaránya (s ezen keresztül az adatgyűjtésben résztvevők köre). Terjednek a web 2.0 jellegű adatgyűjtési és felhasználási eljárások.

Az *adatfeldolgozásban és adatközlésben* feltehetően töretlenül folytatódik az a két irány, amely másfél évtizede megkezdődött:

- a virtuális fölgömbök létrehozása,
- a térbeli adatok infrastruktúráinak kialakítása.

A virtuális fölgömbök létrehozásában várható újabb országok (India, Kína) bekapcsolódása. A virtuális fölgömböket létrehozó nagy cégek feltehetően bővítik szolgáltatásaik körét. Folytatódik a 3D jelleg előretörése, különösen a városmodellek esetében. A térbeli adat infra-

struktúrák kialakítása területén remélhető, hogy az INSPIRE jelentős részben megvalósul.

A két irány feltehetően bizonyos konvergenciát mutat. A mai nyilatkozatok alapján a virtuális fölgömbök elsősorban a megjelenítést szolgálják, s a LBS tevékenység alapját adják. A „komolyabb” térinformatikai tevékenységhez a térbeli adat infrastruktúrákat kell felhasználni. Megérzésem szerint növekszik az olyan feladatok köre, ahol mindkét szolgáltatásfajta felhasználható.

A *szemléleti fejlődés* több irányban is kívánatos. Tekintettel a szakadatok különböző típusaira, megerősödik az igény a *különböző szakterületek együttműködése* iránt. A hatékony együttműködés előfeltétele a *szabványok* eddigénél tudatosabb használata. Ezt talán elősegíti a *Nemzetközi Szabványügyi Szervezet ISO 19100 szabványcsaládjá és az Open Geospatial Consortium (OGS) előírásai között* érzékelhető közeledés [Bartelme (2005), Kresse, Fadaie, (2004)]. Az Internet nagymértékű felhasználása igényli az ezt szolgáló *leíró nyelvek* (XML, GML) ismeretét (Bradley 2005), a *szematikus web és az Open Service Architecture (OSA) alapjainak* elsajátítását. Az adatforrások felhasználásának előfeltétele a megfelelő *metaadatok* előállítása és felhasználása. Az INSPIRE projekt egyik haszna lehet, hogy elősegíti a felsorolt területeken a szemléleti változásokat.

A legnehezebb feladat a *szervezeti fejlődés* megjósolása. A várható változásokba (vagy változatlanágba) belejátszanak a közigazgatás fejlődésének általános tendenciái és a térbeli infrastruktúrák sokszínűségéből fakadó sajátosságok. Érdemes ezzel kapcsolatban figyelni Seifert (2008) véleményére, aki a jövő útját a virtuális szervezetek létrehozásában látja.

6. Rendezetlen gondolatok a hazai teendőkről

Előadásom utolsó részéhez érve érzem annak hátrányát, hogy nem veszek aktívan részt a szakmai közéletben, s ezért nem ismerem a napi folyamatok részeit. Így javaslataim általános jellegűek lesznek. Egy gyorsan változó világban biztosan igaz, hogy törekedni kell a következő két dologra:

- a meglévő és hagyományosan művelt területek megtartására,
- a rugalmas alkalmazkodásra a gyorsan változó körülményekhez.

Az első ponthoz tartozó tevékenység az ingatlan-nyilvántartás (beleértve a geometriai adatokat is), a topográfiai jellegű adatállományok létrehozása és a mérnökgeodézia. A második ponthoz tartozónak érzem a felkészülést a következő feladatokra:

- a 3D jellegű nyilvántartások (3D kataszter) létrehozása,
- a közműnyilvántartások korszerűsítése (úgy is, mint az INSPIRE részét képező szakadatok gyűjtése),
- a műszaki célokat szolgáló adatállományok kialakítása,
- az ingatlanadó országos bevezetése,
- a polgári jellegű tagosítás,
- aktív részvétel az e-kormányzás különböző területein.

Valamennyi felsorolt cél megkívánja a korszerű szemlélet és technológiák alkalmazását, aminek eredményeként átléphetünk az *ábrán 4.* generációként feltüntetett szakmai fokozatra.

A szervezeti fejlődés kérdésében konkrét javaslatot nem tudnék tenni. Fontosnak érzem – például a INSPIRE megvalósítása során – az aktív kooperációt más szakterületekkel. Feltehetően érdemes az állami földmérések fejlődésének nemzetközi tendenciáit is nyomon követni.

IRODALOM

- Bartelme, N.* (2005): *Geoinformatik-Modelle, Strukturen, Funktionen*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, pp. 1–454.
- Bradley, N.* (2005): *Az XML kézikönyv*, SZAK Kiadó Budapest, pp 1–758.
- Clinton, W.* (1994): *Coordinating Geographic Data Acquisition and Access: The National Spatial Data Infrastructure*. Executive Order 12906, April 13.
- Kresse, W., Fadaie, K.* (2004): *ISO Standards for Geographic Information*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, pp. 1–322.
- Detrekői, Á.* (1996): *Földmérés, hogyan tovább?* Geodézia és Kartográfia XLVIII. Évfolyam/ 1. pp 3–8.
- Detrekői, Á.* (2007): *Helymeghatározás az információs társadalomban*, Geodézia és Kartográfia LIX. Évfolyam/ 7. pp 10–13.
- Detrekői, Á., Szabó, Gy.* (2002): *Térinformatika*, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest pp1– 380.
- Detrekői, Á., Szabó, Gy.* (2008): *Helymeghatározási technológiák*, In: *Égen-Földön Informatika*, szerk.: Dömölki, B. Typotex, Budapest, pp. 614–630.
- Eisele, V.* (1994). *Struktur- und Funktionswandel im amtlichen Vermessungswesen*, DGK, Reihe C 428, München.
- EC* (2007): *Az Európai Parlament és a Tanács 2007. március 14-én kelt 2007/2/EC direktívája az Európai Közösség Térbeli Információs Infrastruktúrájának (INSPIRE) létrehozásáról*
- Seifert, M.* (2008): *Wissenschaftlicher Beitrag für den Aufbau einer Geodateninfrastruktur zur Lösung von Aufgaben des E-Government*, IGP Mitteilungen Nr. 99. Zürich, pp. 1–199.

The Future of our Profession (Actualisation of a previous prediction after 14 years)

Detrekői, Á.

Summary

The topic of this paper is a prognosis of our profession. The paper is a repetition of an other prognosis made by the author 14 years before. The paper has the following parts:

- The actuality of the theme.
- The most important function of the profession.
- The development in the last 14 years.
- The most important direction of the development until 2015.
- Some ideas about the necessary work in the profession in Hungary.

The author used some foreign (especially American and German) examples to illustrate his topic.