

Lehet-e piaci termék a geodéziai referenciarendszer?

Dr. Borza Tibor osztályvezető
FÖMI Kozmikus Geodéziai Observatórium



A földmérés és térképészet, valamint a különböző gazdasági, tudományos és védelmi feladatok egységes geometriai alapjait – röviden az ország geometriai rendjét – a geodéziai alaphálózatok biztosítják. A hálózatok létesítésének és fenntartásának sokáig stratégiai jelentősége volt, ezért megtérülésének kérdése nem merült fel. A stratégiai szempont mára háttérbe szorult, de a referenciarendszer jelentősége változatlanul fennáll, hiszen továbbra is minden térinformatikai tevékenység alapját képezi.

A GNSS infrastruktúra – az alappontok koordinátái mellett – referenciáméréseket is nyújt a felhasználó részére, sőt a mérések feldolgozásának jelentős részét is elvégzi. A többletfeladat többletbevételt eredményez, ami felvetheti a referenciarendszer piaci alapokra való helyezését is. A címben feltett kérdés megválaszolásához áttekintjük a referenciarendszerek támogatásának fél évszázadra kiterjedő folyamatát.

Az alaphálózatok értéke

Amióta megjelentek a 3D műholdas technikára alapozott aktív GNSS hálózatok, a kövel állandósított I.–IV. rendű hálózatainkat hagyományosnak nevezzük. Az EOVA több mint 50 000 pontot, az EOMA pedig közel 30 000 magassági jelet foglal magába. A hagyományos alaphálózatok létesítése és fenntartása költséges feladat. Ha összesítjük az alappontok létesítésének költségeit, majd hozzáadjuk a fenntartás kiadásait is, akkor eredményül sokmilliárdos összeget kapunk. Ehhez képest az alappontok felhasználásáért fizetett adatérték díj szinte jelképes. A referenciarendszer létesítésének költsége közvetlenül tehát nem térül meg, de benne van a térképek és téradatok értékében.

Hogyan lehet megállapítani, hogy egy állami földmérési alaptérkép, illetve egy topográfiai térkép értékének hány százalékát teszi ki a referenciarendszer? A kérdés nem egyszerű, de megválaszolható. Vegyünk egy térképszelvényt, majd a szelvény elkészítésének teljes költségét vessük össze a szelvényre eső alappontok létesítésének

értékével. Ezt a műveletet ismételjük meg valamennyi szelvényre vonatkozóan.

Ennél egyszerűbb megoldás, ha az évtizedeken át tartó állami alpmunkákra fordított költségekhez viszonyítjuk a tisztán alaphálózati költségeket. Mivel ezekhez az adatokhoz hozzá lehet jutni, ezt az utat választottuk.

A hazai referenciarendszerek létesítése és fenntartása a háború előtt a Háromszögelő Hivatal, utána OFI (Országos Földméréstani Intézet), majd 1967-ig az ÁFTH feladata volt. Az ÁFTH 1967. évi megszűnésével megalakult a MÉM OFTH és a FÖMI, mint az alaphálózatokért felelős állami szervek.

Az állami alpmunkák körébe azok a feladatok tartoznak, amelyeket az állami földmérés központi forrásokból hajtattak végre [1], illetve az állami alpmunkákat és alpmunkákat a későbbiekben a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 1996. évi LXXVI. törvény (Fttv.) 4. §-a határozta meg. A pénzügyi definíció mellett szakmai szempontból azt lehet mondani, hogy állami alpmunkák keretében kell az ország térképállományát biztosítani. Ez magába foglalja a referenciarendszereket is.

Az állami alpmunkák az alábbi csoportokba sorolhatók:

- alaphálózati munkák,
- állami földmérési alaptérképek készítése,
- állami földmérési topográfiai térképek készítése,
- földrajzi térképek készítése.

Az 1957–1986. évek között az alpmunkákra fordított költségek alakulása teljes részletességgel nyomon követhető *Somló József* cikkéből [1]. A vizsgált 30 év alatt összesen 3,8 milliárd Ft-ot fordítottak alpmunkák végzésére. Ebből alaphálózatra az összeg 22,1%-a esik. Erről az időszakról ad szakmai tájékoztatást *Joó István* [2]-ben, szövé téve, hogy igen kemény munkával lehetett csak az alpmunkák pénzügyi forrásait megteremteni. *Mindennél fontosabb feladat olyan kiegészítő pénzügyi források biztosítása, amelyek mellett a legfőbb alpmunkák meghatározott üte-*

me változatlanul fenntartható. A pénzügyi források biztosítása, tehát már ebben az időszakban sem volt problémamentes. Sokatmondó a szerző következő mondata: „Szembe kell nézni azzal is, hogy az állami földmérés-térképészetnek is át kell állnia az önfinanszírozásra”.

Dr. Papp-Váry Árpád összefoglaló cikke [3] az 1986–90 közötti öt évvel foglalkozik. Hangsúlyozza, hogy a FÖMI az állami támogatás csökkenése miatt, vállalkozások növelésével képes csak ellátni a hatósági feladatait. Világos, pénzzel alátámasztott állami követelmények megfogalmazását sürgeti; „A követelmények között feltétlenül nagyobb hangsúlyt kell, hogy kapjon az állami alapmunkák gondozása, kezelése.” Ebben az öt évben átlagosan 213 M Ft/év fordítottak állami alapmunkákra, ebből 55 M Ft/év alaphálózati feladatokra, ami 25,8%-ot tesz ki.

Az 1990–2006 közötti időszokról *Hodobay-Böröcz András* kapott adatok alapján alkothattunk képet. (Az 1991–1998 közötti időszakban, az alaphálózatokra fordított összegek listája hiányos.) Ebben az időszakban a teljes összeg 47%-át fordították alaphálózatra, ami azért megtévesztő, mert a Nemzeti Kataszteri Programmal nem számoltunk. Az 1997-től beinduló Nemzeti Kataszteri Program meghatározó mértékben hozzájárult a kataszteri térképeink korszerűsítéséhez, de a referenciarendszer fenntartása nem volt feladata. A 47%-os arány ennek figyelembevételével mintegy megfelelődik.

A fél évszázadot átfedő adatsort az 1. ábrán tüntettük fel. A grafikon mutatja az állami feladatokra fordított teljes költségek alakulását, és külön ábrázolja az alaphálózatokra fordított összegeket. Bár az ábra a nominális összegek lassú emelkedését mutatja, reálértéken számítva ennek éppen az ellenkezője igaz, jelentős mértékű csök-

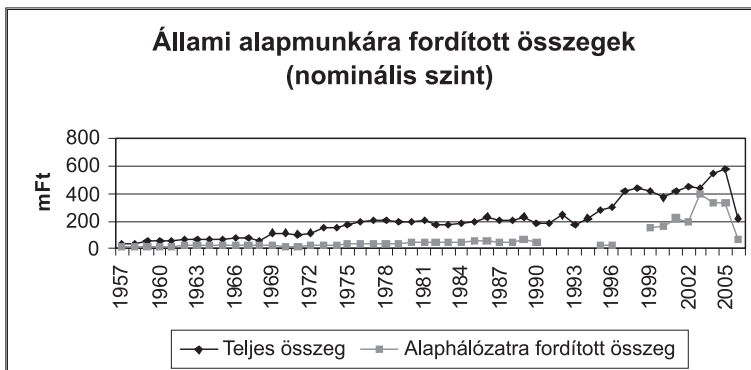
kenés a jellemző. Így például a 60-as években (100-as szorzó) az alaphálózatokra fordított költségek évente mintegy évi 2 milliárd Ft-ot tettek ki, szemben a mai 200–300 M Ft-tal.

A vizsgált időszak második felében az állami alapmunkák végzéséhez szükséges pénzügyi fedezet biztosítása egyre nehezebb feladatnak bizonyult. Az állami alapmunka keret folyamatos csökkenéséről számol be [4] írásában *Apagyi Géza* 1992-ben: „Húsz év alatt többszörösére növekvő állami és FM kiadási előirányzat, valamint a tartósan két számjegyű infláció mellett az intézet állami alapmunka kerete nominálisan alig változik. Ez a sajátságos olló még az állami alapmunkák szinten tartását is ellehetetleníti”. A helyzet tovább romlott az elkövetkező években. *Hodobay-Böröcz András* 2001-ben [5] azt írja: „Jelenleg – törvényi rendelkezés ellenére – nem biztosított a kellő költségvetési támogatás.”

Az NKP, áttörve az állami alapmunkák korlátozott lehetőségeit, piaci alapon, az ország egész területére digitális térképi alapokat állított elő. Erről kapunk átfogó képet *Simon Sándor tájékoztatójából* [6]. Részletesen beszámol az 1997-ben érvénybe lépett első hitelszerződés keretében kapott 6,6 Md Ft hitel felhasználásáról, valamint az újabb 9,8 Md Ft-os hitelszerződés megkötéséről, ami az ország egész területére az állami alaptérképek részben DAT szabvány szerinti, nagyobb részben pedig vektoros, digitális változatának elkészítését eredményezi. Érdemes megemlíteni, hogy az NKP keretében végzett pontsűrítések döntő többségét, már OGPSH-ra támaszkodva, GPS technikával végezték.

Az állami alapmunkák 50 éves statisztikai adataiból leszűrhetjük, hogy a referencia-rendszerek létrehozásának és fenntartásának költségei a teljes térképezési tevékenységre fordított források 20–25%-át teszik ki. Ebből következik, hogy a térképek és egyéb téradatok értékesítésből származó bevételek 20–25%-át az alaphálózatok fenntartásához kell számítani.

A kérdés ezek után az, vajon a térképek és egyéb térinformatikai adatok értékesítéséből származó bevételek fedezik-e a kiadásokat? A rendszerváltásig piaci szemlélet híján bizonyosan nem. Az állam költségvetés-



1. ábra

ből fedezte a kiadásokat, a bevételek pedig befolytak a közös kasszába. Összevetésre nem került sor. Nem is találunk a bevételekről használható adatokat.

A rendszerváltás után, a tulajdonosi viszonyok átrendeződése következtében végzett hatalmas műszaki munkák átrajzolták az alaptérképeket, ezért óriási igény volt új kataszteri térképek készítésére. A termőföld nagyméretű tulajdonosi váltását követően, megélné a földmozgás, nőtt a kataszteri adatok iránti igény, ezért megnőtt annak az esélye, hogy megtérül a befektetés. Talán erre is alapozva, az NKP keretében, az országban először, piaci alapon került sor térképezési munkákra, aminek következménye, hogy a felvett hitelt a téradatok értékesítéséből vissza kell fizetni. Hogy a visszafizetés sikerül-e, kérdéses. Annyi bizonyosan állítható, hogy igen nagy terhet jelent az ágazatnak. Félő, hogy a téradat infrastruktúra további szükséges fejlesztései látják kárát. *Simon Sándor* erről így ír: „Nagyon nehéz periódus ez év végével indul, ugyanis a IV. negyedévvvel indulóan megszűnik a második hitel moratórium időszaka és mindkét hitel tőke és kamattörlesztése esedékessé válik. Ez a helyzet 2013-ig évente 2 milliárd forint feletti törlesztő hányadot jelent” [6].

A GNSS infrastruktúra pénzügyi vonatkozásai

A GNSS megjelenése új referenciarendszer bevezetését is eredményezte. Itthon az OGPSH létrehozása 1995–1997 között történt meg. (Az OGPSH része az egységes világszisztemnek, amely lehetőséget nyújt a nemzeti alaphálózatok összekapcsolására is.)

Az OGPSH hosszú távú jelentősége, hogy megteremtette a kapcsolatot a globális referenciarendszer és az EOVA között.

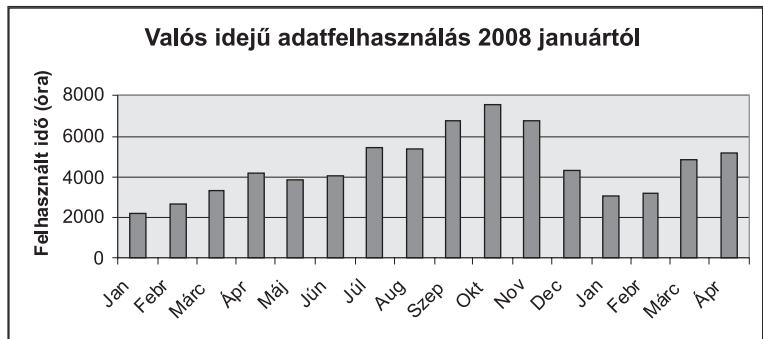
Az 1153 db alappontra támaszkodó kapcsolat teszi lehetővé, hogy a GNSS technikával, ETRS-89 rendszerben meghatározott koordinátákat, akadálytalanul ábrázolhassuk az EOVR-ben adott alaptérképeinken.

Az OGPSH csupán az első – bár nélkülözhetetlen – eleme a műholdas helymeghatározásnak. Kezdetből célként lebegett a valós időben

végzett geodéziai pontosságú helymeghatározás megvalósítása. Saját bázissal, saját rádióval már 1994-től létezett (kutatási szinten nálunk is [7]), de központi kiegészítő rendszerek kiépítésével csak az ezredforduló utáni években vált általános technológiává.

Lényeges különbség van a kövel állandósított hálózatok és a valós idejű infrastruktúra között a geodéziai jelek számában, mert a hazai permanens állomásokat tekintve referenciarendszerünk mindössze 35 geodéziai pontra támaszkodik, ami több mint három nagyságrenddel kevesebb, mint az EOVA alappontjainak száma. Tegyük hozzá, a permanens GNSS referencia állomás feladata és fenntartása több tekintetben sem hasonlítható össze a kövel állandósított pontokéval. Ezekben az állomásokon a nap 24 órájában (automatizált) munka folyik, az állomásokon végzett mérések valós időben, elektronikus vonalakon jutnak el a Szolgáltató Központba. Ennek megfelelően a pont koordinátái folyamatos ellenőrzés alatt állnak. A GNSS infrastruktúra abban is eltér a hagyományostól, hogy a vonatkoztatási rendszer mellett (fizikailag a permanens állomások koordinátái) a felhasználó számára további, ún. hozzáadott értékeket szolgáltat. A nagy pontosságú, relatív műholdas mérési technikához szükséges mérések egyik felét (referenciamérések), sőt a számítási munka jelentős részét is a központ végzi el. Ennek egyik eredménye, hogy a meghatározás valós időben történhet. A munkamegosztás másik eredménye, hogy szemben a hagyományos infrastruktúrával, a valós idejű GNSS referenciarendszer esetében már számottevő bevételről is beszélhetünk.

A 2. ábra az első fizetési évtől, vagyis 2008 januárjától mutatja a felhasznált valós idejű korrekciók mennyiségének alakulását. Látható az



2. ábra

adattfelhasználás emelkedő tendenciája, hiszen a 2009. évi azonos havi adatok átlagosan mintegy 30%-al emelkedtek. Megalapozott előrejelzést adni azonban még korai, hiszen nem ismeretes, hány potenciális felhasználó vár még belépésre és a gazdasági recesszió hatása sem ismert. A téli és nyári felhasználás különbsége szembetűnő, ami a geodéziai szakmában természetes.

Az aktív hálózat permanens állomásai és a GNSS Szolgáltató Központ közötti kommunikációs vonalak bérlése, valamint a 35 állomás műszerparkjának amortizációja jelenti a legnagyobb költséget a rendszer fenntartásában (45–50 M Ft). Bár az utóbbi két évben a rendszer fejlesztése hozzájutott a szükséges támogatáshoz (ennek köszönhető a 2008-as kiépítés), a helyzet továbbra sem megnyugtató, mert nincs tisztázva a hosszú távú fenntartás és fejlesztés költségeinek kérdése. Átlátható költségvetés nélkül nem kockázatmentes az ország vonatkoztatási rendszerének biztosítása, főleg nem valós időben.

A GNSS infrastruktúra fenntartásával kapcsolatban *élesen meg kell különböztetnünk a szolgáltatási és a kutatás-fejlesztési tevékenységet*. Ameddig az előbbi a rendszer karbantartására és a felhasználók kiszolgálására vonatkozó rutinfeladat, amibe beleértendő a kommunikációs háttér biztosítása és a meghibásodott műszerek cseréje is, addig a kutatás-fejlesztés a rendszer jobbítására, magasabb szintre emelésére vonatkozik, beleértve a minőségi műszercseréket is. Ez utóbbi alatt értjük pl., ha azért kerül sor GNSS vevők cseréjére, mert a Galileo holdak jeleit is be kívánjuk vonni a rendszerbe.

A szétválasztás azért lényeges, mert a szolgáltatásra teljes mértékben lehet érvényesíteni a piaci szabályokat, meg lehet követelni a nyereséget, de a kutatás-fejlesztés továbbra is állami alapfeladat [vö. az Fttv. 4. § (1) bekezdés f) pontjával], amit csak akkor lehetne piaci tényezőként kezelni, ha a kifejlesztett technológiák értékesítése is piaci alapon történne. Ezzel szemben a jelenlegi képlet azonos az évszázados gyakorlattal, miszerint a kidolgozott technológiákat (lásd később) térítésmentesen adjuk át a gyakorlati alkalmazás számára, aminek fejében a kutató-fejlesztők kiadásait és a szükséges infrastruktúra biztosítását a költségvetés állja.

Ha nem választjuk el a szolgáltatást a referenciarendszer kutatás-fejlesztésétől, tehát az állami alapmunkák keretében végzett fejlesztés költségeit is ráterheljük a szolgáltatásra, akkor a GNSS szolgáltatásokból származó bevételek jelenleg

nem fedezik a kiadásokat. (Ne feledjük, a nagyobb bevétel pusztán annak a körülménynek köszönhető, hogy a mérés és feldolgozás egy részét a központi infrastruktúra végzi el. Itt jegyezzük meg, hogy a GNSS technika az abszolút helymeghatározás pontosításának irányába fejlődik, aminek velejárója lesz a jelenlegi szolgáltatás megszűnése.)

Ágazati szemszögből kedvezőbb képet lehet rajzolni. A GNSS infrastruktúra felváltja az EOVA-t. A karbantartásra kijelölt EOVA pontok száma (a GNSS infrastruktúra mellett is fenn kell tartani az alappontok egy számottevő részét) várhatóan jelenleginek mintegy a tizedére csökken. Mivel az EOVA karbantartásra még 2006-ban is 153 M Ft-ot költöttünk [8], a csökkenés bekövetkezésével mintegy 140 M Ft értékű munka szabadul fel, és más feladatra fordítható. Ágazati szinten tehát pusztán az EOVA kiváltása fedezné a GNSS infrastruktúra fenntartását. A teljességhez tartozik, hogy ez a megtakarítás a megyei földhivataloknál elosztva jelentkezik, viszont a GNSS infrastruktúrát a FÖMI tartja fenn, vagyis a megtakarítás látszólag közvetlenül nem jelenik meg a GNSS infrastruktúra fenntartásában.

A kutatás-fejlesztések költségkihatásai

A referenciarendszerek értékéhez a befektetett kutatás-fejlesztés kiadásai hozzáadódnak, ezért foglalkozni kell ezzel a kérdéssel is. A geodéziai referenciarendszernek minden korban a lehető legpontosabbnak kell lenniük, mert ez szabja meg az alaptérképek (és a kapcsolódó geodéziai feladatok, pl. kitűzések) pontosságának felső határát. A megfelelő pontosságot, folyamatos fejlesztéssel lehet és kell biztosítani.

A műholdas helymeghatározás vonatkoztatási rendszereinek létesítése és fenntartása a FÖMI KGO feladatkörébe tartozik. Érdemes egy pillantást vetni azokra a jelentősebb kutatás-fejlesztési munkákra, amelyek a műholdas technika megjelenése után születtek.

- Technológia kidolgozása a negyedrendű vízszintes alaphálózat sűrítésére GPS technikával [9]. A mintegy 4000 pont meghatározását az akkori BGTV és PGTV a FÖMI közreműködésével két év alatt, 1992-re befejezte, amely a termőföld kárptólás földmérési munkáit segítette (a költségek fedezetét – 80 M Ft-ot – a kárptólási keretből biztosították). A műholdas technológia ki-

dolgozása és a mérések feldolgozása a KGO feladata volt. A hagyományos technológiával végzett pontsűrítés kilátástalanságára utal, hogy a MÉM FTH a negyedrendű pontsűrítés befejezését 1988-ban 1990-ről, 1996-ra módosította [10].

- Országos GPS Hálózat koncepciójának kidolgozása [11] és gyakorlati megvalósítása. Az OGPSH megnyitotta a kaput a GPS technika hazai elterjedése előtt.
- GPS magasságmérési technológia kidolgozása a III. rendű színtezési hálózat kiváltására [12]. A Dunántúl magassági alappontokkal való ellátásának szakmai irányítása 2000–2006 között. A munka folytatódik az ország keleti részében is.
- A GNSS földi infrastruktúra megtervezése, kiépítése, folyamatos fejlesztése, valamint a szolgáltatás biztosítása [13]. A GNSS Szolgáltató Központhoz bejelentkezett, zömmel geodéziai cégek száma jelenleg 400. A felhasználók száma ennél jóval több, hiszen egy-egy cég több GNSS vevőt is használ. Nem ritka, hogy párhuzamosan 50–70 felhasználó is dolgozik, ezért kijelenthető, hogy ma már a hazai helymeghatározás legáltalánosabb technológiája.

Nem vitatható, hogy a fenti fejlesztések a hagyományos technológiával már el nem végezhető feladatok sikeres megoldását eredményezték.

Nem egyszerű annak megválaszolása, hogy mennyi a kutatás-fejlesztések hozama, haszna. A kiadási oldalt úgy lehet kalkulálni, ha számításba vesszük a fejlesztésen dolgozó szakemberek teljes költségét. A bevételi oldalon pedig azzal lehet számolni, hogy miibe került volna a hagyományos technológiával elvégzett munka. (Ha erre van lehetőség.) A kettő különbsége a megtakarítás. Vegyünk egy példát. Dunántúl valamennyi településének magassági alapponttal való ellátásához közel 1000 db pontot kellett létesíteni és meghatározni. Reális számítással a pontok telepítésének és mérésének költsége között 1:3 az arány, a GPS-es technológia javára, ami kb. 0,8 milliárd Ft megtakarítást jelentett. (Sajnos ez a nyereség – pontosan azért, mert az állami alapmunka nem piaci szereplő – kézzel nem fogható, mert az eredetileg szükséges forrás soha nem áll rendelkezésre.)

Ennek ellenére a fenti milliárdos „megtakarítások” mellett eltörpül a fejlesztéseket végző 4–5 fő személyi és dologi összköltsége, ami 10 évre számítva is csak 2–300 M Ft.

A referenciarendszer intézményesített biztosításáról

Az alaphálózatok által megjelenített referenciarendszerek létesítése, fenntartása évszázados történetük során mindig állami feladatnak számított, ezért intézményesített keretek között folyt. Nincs ez másképpen a GNSS infrastruktúrával sem, hiszen a permanens állomásokra ugyanazon jogi keretek vonatkoznak, mint a hagyományos, kövel állandósított geodéziai jelekre. A geodéziai jelek telepítése, áthelyezése, megszüntetése az állami földmérés jogkörébe tartozik. Ez a törvény által előírt jogkör át nem ruházható. (Nem teheti meg tehát a központi földmérési szerv, hogy egy az állami földméréstől független hálózatot hitelesít, illetve referenciarendszer rangra emel.) Mivel egyetlen permanens állomás több mint 1000 hagyományos referenciapontot vált ki, tehát egyetlen állomás hibája nagyságrendekkel súlyosabb következményekkel jár, mint egy kövel állandósított alappont hibája, ezért ennek a jogkörnek fokozott mértékben kell érvényt szerezni. Ez nem jelent tiltást az állami földméréstől független, permanens GNSS állomások telepítésére, de azt igen, hogy joghatással járó munkát kizárólag az állami földmérés által fenntartott referenciarendszerre támaszkodva lehet végezni. A bejelentésre kötelezett munkák esetében a munka leadásánál a földhivataloknak ezt ellenőrizniük kell.

A GNSS szolgáltatás, mivel első ízben a geodézia történetében akár gazdasági hasznot is hozhat (ha elegendő felhasználó van), felkeltette az érdeklődését a versenyszférának is. Tudomásunk van róla, hogy néhány országban vagy országrészben létezik privát GNSS hálózat is. Ezek a hálózatok általában ott létesültek, ahol az állami földmérés késlekedett az infrastruktúra kiépítésével és a jogos felhasználói érdekek a felszínre kerültek.

A magánkézen lévő permanens állomások és az országos referencia kapcsolatának kérdése felvetődött az EUREF (Európai Referencia Rendszer) Bizottság és az EUPOS (Németország kezdeményezésére, a közép és kelet-európai országok GNSS infrastruktúráinak egységes szabványok szerinti megvalósítása) rendezvényein is. Különösen a mértékadó német geodéziai vezetés állt ki élesen a referenciarendszerek állami kézben tartása mellett, kifejtve azokat a veszélyeket, amelyek akkor jelentkeznének, ha a versenyszféra meghatározó szerepet kap ezen a területen. (Ez a figyelmeztetés azokra az országokra vonatkozik,

ahol törvényben nem szabályozták a kérdést. Nálunk a földmérési törvény ezt a kérdést rendezte, de azért a most folyó törvénymódosításban az új szóhasználat beemelésével, a szövegezés pontosítása megtörténik.)

Összefoglalás

A térkép sokban hasonlít az autópályához. A hiányuk jelentősen hátráltatja az ország versenyképességét. Létrehozásuk sokba kerül. A befektetés közvetlenül csak igen hosszú idő alatt, vagy soha nem térül meg. Igen sokan használják. Bármennyire is hiányoznak, a megvalósításukért nem fognak össze a felhasználók. (Építettek már autópályát az autósok saját kezdeményezéssel, saját finanszírozásában?) Közvetve ugyanakkor azonnal felmérhető a haszon: segít az ország térségeinek felzárkózásában, fellendíti a gazdaságot, hiszen mind az autópálya, mind a térkép alapja szinte minden gazdasági tevékenységnek. Úgy is mondhatjuk, hogy minden létesítmény megvalósítása geodéziával (térképpel) kezdődik, és azzal végződik. Az autópálya esetében már elfogadott, hogy csak közvetve rentábilis. Azt mondják, minden belefektetett forint kettőt hoz vissza. Nincs ez másképp a térképpel sem. Nem véletlen, hogy több országban a térinformatikai adatok térítésmentesek (USA, részben Szlovákia stb.), hogy ezekhez a fontos adatokhoz minél többen, minél gyorsabban hozzájussanak, mert ez növeli az ország versenyképességét.

Az állam szerepe többek között a közvetlen nyereséget nem hozó, de a társadalom számára nélkülözhetetlen infrastruktúrák létrehozása és fenntartása. A referenciarendszer tipikusan ilyen feladat. Az elmúlt 50 évben ez nem is volt kérdéses. A jövőt tekintve nem megnyugtató a GNSS infrastruktúra továbbfejlesztésének pénzügyi háttere. A térinformatika alapját jelentő rendszer korszerűsítésének színvonala nem függhet bizonytalan pályázatoktól, illetve az ad-hoc jellegű támogatásoktól.

A piaci szemlélet előtérbe kerülésével gyakran hangoztatott vélemény, hogy mindennek legyen ára, mert ami nem nyereséges, arra nincs is szükség. Mint már említettük, a kutatás-fejlesztésről leválasztott szolgáltatás önmagában nyereséges. Ugyanakkor a valós idejű rendszerben állandósult napi változások miatt egyelőre megoldhatatlan a szolgáltatás és a fejlesztés elkülönítése. Folyamatosan változnak a műholdrendszerek (új frekvenciák, sőt új alaprendszerek jelennek meg),

a felhasználói vevőberendezések (új típusok, még egy gyártón belül is), folyamatosan fejlődik a központi szoftver (gyakori frissítés), és változások vannak az aktív GNSS hálózatban, sőt a kommunikációs hálózatban is. A szolgáltatóknak napra, sőt órára ismernie kell a változásokat, fejlődéseket, hogy minderről informálni tudja a felhasználókat (ügyeleti rendszer).

Véleményünk szerint a teljes téradat infrastruktúra fenntartását egységben kell kezelni. Ha mégis szükségesnek gondoljuk az egyes részegységek gazdaságossági vizsgálatát, akkor járjunk el korrekten. Így például a referenciarendszerek esetében vegyük figyelembe a téradatok értékesítéséből kimutatott hányadot, számítsuk hozzá a kutatás-fejlesztés eredményeinek piaci értékét, tegyük hozzá a bevételeket (GNSS szolgáltatás, alappontok), és mindebből vonjuk le a földhivataloknál jelentkező fenntartási költségeket, valamint a feladat végzésével megbízott részleg fenntartási költségeit.

Válaszolva a címben feltett kérdésre: *mivel az országos referenciarendszer alapja minden téradattal kapcsolatos tevékenységnek, az állami földmérésnek kötelessége a homogén és a mindenkor legkorszerűbb infrastruktúra biztosítása még akkor is, ha az ehhez szükséges anyagi források nem mindig rendezettek.*

Bemutattuk, hogy van megoldás a referenciarendszer piaci értékének a megállapítására is, de mint egy tipikus infrastruktúra esetében ez nehézkes, és ameddig a teljes téradat infrastruktúra fenntartása egy kézben van, nem is indokolt.

Köszönöm dr. Mihály Szabolcsnak, Hodobay-Böröcz Andrásnak és dr. Busics Györgynek alapos és kritikus javító munkáját, valamint, Velkeiné Májay Zsuzsa könyvtári munkáját, melyek jelentős mértékben hozzájárultak a dolgozat elkészítéséhez.

IRODALOM

1. Somló, J.: Az állami alaplakások és költségeik az elmúlt harminc évben. Geodézia és Kartográfia 1988/3
2. Joó I.: Számadás, avagy az állami földmérés és térképészet utóbbi 25 éve. Geodézia és Kartográfia 1986/6.
3. Papp-Váry, Á.: Az állami földmérés és térképészet öt éve III. (1986–1990). Geodézia és Kartográfia 1991/4
4. Apagyi, G.: A 25 éves Földmérési és Távérzékelési Intézet szerepe a szakma jövőjé-

- nek formálásában.: Geodézia és Kartográfia 1992/5
5. *Hodobay-Böröcz, A.*: A magyar felsőrendű hálózat helyzete és jövője. Geodézia és Kartográfia 2001/9
 6. *Simon S.*: A XXI. Század kataszteri térképei – A Nemzeti Kataszteri Program. Geodézia és Kartográfia 2008/5-6. pp. 9-17.
 7. *Borza, T.*: Az első cm-pontosságú valós idejű kinematikus GPS-technika Magyarországon, Geodézia és Kartográfia 1996/2, 24
 8. *Vass, T.–Borza, T.–Lévai, P.*: Vízszintes és magassági felsőrendű alappont hálózatok jellemzése. GIS OPEN konferencia Székesfehérvár, 2006 márc.16–17. CD
 9. *Borza, T.–Busics, I.–Czobor, Á.–Hörcsöki, F.–Nagy, I.B.–Pakuts, T.–Uzsoki, Z.–Wágner, Gy.*: Szabályzat-kiegészítés az országos negyedrendű hálózat létesítésére GPS-technika alkalmazása esetén. FM FTH Utasítás, Budapest, 1990
 10. MÉM Földügyi és Térképészeti Hivatal: Tájékoztató a földmérési és térképezési állami alpmunkák helyzetéről és feladatairól. Geodézia és Kartográfia, 1988/5.
 11. *Borza, T.*: Az országos GPS hálózat koncepciója. Kézirat. FÖMI, Budapest, 1991
 12. *Kenyeres, A.*: (1999) : A III. rendű szintezési hálózat sűrítése GPS technikával. A 12. Kozmikus Geodéziai Szeminárium előadásainak gyűjteménye, pp.110–116, Székesfehérvár, 1999 október 14–15.
 13. *Borza, T., Galambos, I., Horváth, T., Kenyeres, A.*: Célegyenesben a hazai GNSS kiegészítő rendszer építése. Geodézia és Kartográfia, 2007/6, pp. 13–22

Can we put the geodetic reference system into the market?

Borza, T.

Summary

The paper gives an overview about the financial support of works done in national land management (national mapping service and maintenance) and especially that of the reference systems. It can be stated that in spite of the legal obligation, the national support is gradually decreasing and the uncertainty of financial resources has come to stay.

Precluding the marketing approach we showed how many percent of the value of the completed maps is represented by the underlying reference system itself.

In contrast to the conventional base networks, the service of the GNSS reference network produces significant income as well; therefore it must be separated from research and development. Since the primary factor regarding the reference frame is reliability – that cannot be maintained under profit oriented circumstances – it would be a mistake to put the infrastructure – responsible for the geometrical order of the country – into the market.

- FELHÍVÁS! -

A Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság
és a Magyar Földmérő és Geoinformatikai Vállalkozások Egyesülete

KONFERENCIÁT

rendez

**Ingtalan-nyilvántartási térképeink minősége, a javítás lehetőségei,
különös tekintettel a nagy tömegű vezetékjog bejegyzésekre
témában.**

A konferencia időpontja: **2009. december 7.** (hétfő) 10.00–16.00 óra

Helyszín: Székesfehérvár, Budai út 45.,

NYME Földügyi és Térinformatikai Egyetemi Tudásközpont

A részletekről kérjük tájékozódjon a www.mfttt.hu honlapon.