

# A GNSS technika hazai alkalmazása és szabályozása\*

Dr. Borza Tibor osztályvezető

Földmérési és Távérzékelési Intézet, Kozmikus Geodéziai Observatórium

*A centiméter pontosságú, valós idejű, műholdas helymeghatározás hazai kiépítésének tervezetét egy évtizede ismer-tettük (Borza, 1998). Kevesen hitték, hogy az akkor még ví-ziónak tűnő technológia, be-látható időn belül nálunk is napi gyakorlattá válik, pedig a tervezetthez képest néhány évet még késtünk is.*



*Több évi fejlesztés és teszt-üzemelés után 2008-tól az egész országban lehető-vé vált a cm pontos valós idejű műholdas technika alkalmazása. A gyökeresen újszerű technológia egyenes következménye, hogy át kell gondolni a földmérési és térképezési munka teljes folyamatát. Meg kell teremteni az új technológia alkalmazha-tóságának feltételeit, ki kell dolgozni az új szabá-lyozási rendszert, tisztázni kell mi az, amit meg kell tartani a hagyományos geodézia értékeiből, és mi az, amit el lehet, illetve el kell hagyni.*

## A technológiai háttér építésének fontosabb állomásai

A több mint egy évtizede felterjesztett projekt (Borza, 1998) legfontosabb eleme az aktív GNSS hálózat, ami több mint 30 permanens állomás létesítését jelentette. 2001/2002-re, Kiss Sándor és Oros László megyei földhivatal-vezetők lelkes támogatásával, beüzemeltük az első két hazai állomást Orosházán, illetve Nyírbátorban. (Pencen már 1996-tól, a BME-en pedig 2000-től üzemelt egy-egy tudományos célú, nemzetközi feladatok is ellátó állomás.)

Az Országos Műszaki és Fejlesztési Bizottságtól elnyert pályázat segítségével 2004-re sikerült a permanens állomások számát megduplázni, majd egy újabb sikeres pályázattal (GVOP-3.1.1.-2004-04-0001/3.0) 2005-re már 15-re növelni az

állomások számát. Ennek a pályázatnak a Budapest környéki teszhálózat kiépítése volt a célja, ami hiánytalanul meg is valósult, sőt az ország más területein is létesültek további állomások. Ekkor már négy állomás működött külső támogatással.

Az FVM Földügyi és Térképészeti Főosztálya 2006-ban az állami alapl munka keretből a

korábbi éveket lényegesen meghaladó mértékben támogatta meg a projektet, így 2006/2007-re az addigi 15 db állomást sikerült megduplázni, ami már országos lefedést jelentett. További 5 db állomás telepítésével és több GPS állomás GNSS-re cserélésével (GLONASSZ vételére is alkalmas) 2008-ra kiépült a mai hálózat, ami biztonság-gal képes kiszolgálni a felhasználókat az ország egész területén.

Meg kell még említeni, hogy 2006-tól kölcsönösségi alapon határon túli állomásokat is bevo-nunk, így a teljes hálózat állomásainak a száma meghaladja a félszázat, amiből 35 db hazai.

## A technológiaváltás következményei

A GNSS infrastruktúra kiépítésével beteljesült a földmérők régi álma, hiszen szemben a hagyományos helymeghatározási technikákkal, itt szinte gombnyomásra jutnak a cm pontos koordinátákhoz. A valós idejű, műholdas technológia (RTK) használata nálunk is általános lett. Jelenleg a GNSS Szolgáltató Központnak 600 regisztrált felhasználója van, és a regisztráltak folytatód-nak. A nappali időszakban, párhuzamosan, mintegy 30–60 felhasználó kapcsolódik folyamatosan a rendszerre. Az új technológia használata olyan hatékonyság növekedéssel párosul, hogy használata a versenyszférában megkerülhetetlen.

A több száz év alatt, a módszereiben aránylag keveset változó geodéziában, a valós idejű műhol-das technika gyökeres változást hozott, aminek következményeivel számolni kell.

\* A Nyíregyházán, 2009. július 02–04. között tartott Vándorgyűlés nyitó plenáris ülésén elhangzott előadás szerkesztett változata

- Érdekes fejlemény, hogy a meghatározás feladatának egy része a földmérőtől átkerült a Szolgáltató Központhoz (referenciamérések és a feldolgozás egy része is).
- A mintegy 50 ezer vízszintes alappontból álló hálózat szerepét, a 35 hazai és a bevont külföldi permanens állomások által alkotott Aktív GNSS Hálózat vette át.
- Lényegesen megnőtt a referenciarendszer fenntartásának a felelőssége, hiszen egy permanens állomás több mint ezer hagyományos, kövel állandósított alappont helyébe lép. Amíg egy hagyományos, kövel állandósított alappont megsérülése csak a következő szemléléskor, illetve felhasználáskor derül ki, addig egy permanens állomás hibája a következő másodpercben már gondot okoz a felhasználóknak.
- A helymeghatározás technológiája is gyökeresen megváltozott, mondhatni gombnyomással degradálódott.

Mindezek kellő mértékben indokolják, hogy nem lehet tovább elodázni a szabályozás kérdését, az új technika szemszögéből értelmezni kell a földmérési törvényt, miniszteri rendeletet, és el kell végezni a törvényi háttér szükséges módosításait.

### A szabályozás igénye

A valós idejű technológia terjedésével párhuzamosan fokozott igény mutatkozik a valós idejű meghatározások ellenőrzésére, a munka földhivatali átvételének szabályozására. Két szélsőség között kell megtalálni a megfelelő utat:

- az egyik szerint semmilyen hatósági ellenőrzésre nincs szükség, hiszen maga a rendszer garantálja a pontosságot. Minden ellenőrzés csak a technológia által kínált hatékonyság rovására megy;
- a másik szerint minden meghatározott pontot, beleértve a részletpontokat is fölös méréssel kell meghatározni és tényleges hibát rendelni hozzá.

A szabályzatot ellenzők jól hangzó érve, hogy a bejelentésre kötelezett munkákat általában közbeszerzéssel hirdetik meg, ezért a megrendelő az ajánlatkérésben ízlése szerint megfogalmazhatja a szempontjait, többek között a minőségre vonatkozóan is.

A földmérés esetén ezzel az okfejtéssel az a probléma, hogy a megrendelők általában nem értenek a hibaszámításhoz, nem jártasak a mi-

nőségi mérőszámokban, ezért meg sem tudják fogalmazni a tényleges igényt. A szabállyal rendelkezésre áll az a támasz, aminek betartását vagy be nem tartását a kívülálló is meg tudja ítélni. De a szabályzat mindenekelőtt magának a földmérőnek segít azzal, hogy betartásával jó esélye van a hibás teljesítés elkerülésére.

A valós idejű RTK a térinformatika technikai fejlődésének egyik legnagyobb eredménye, melynek kedvezményezettjei elsősorban a földmérők. Hiba lenne ezt a kivételesen hatékony technikát vaskalapos szemlélettel, felesleges ellenőrző eljárások előírásával megterhelni. Közismert, hogy az RTK, ha a feltételek kedvezők, stabil, megbízható technológia. De az is köztudott, hogy ezt a munkát nem lehet rutinszerűen, felkészületlenül végezni. Meg kell tehát találni az egyensúlyt az ellenőrzés mértéke és a hatékonyság megtartása között. A szabályzattól el lehet várni, hogy feleslegesen ne korlátozza a valós idejű technológia hatékonyságát, ugyanakkor biztosítson megfelelő ellenőrzést.

Mi az, amit szabályozni kell? Természetesen a GNSS technikával végzett alappont meghatározást, a részletpont meghatározást, valamint az elkerülhetetlen transzformációs eljárást. Ezekkel a kérdésekkel foglalkozik a már harmadik éve közreadott AJÁNLÁS címen elkészült szabályzat tervezet (Borza T. és Busics Gy., 2006), amelyet az eddigi tapasztalatok beépítésével szabályzattá lehet minősíteni. (Időközben tisztázódott, hogy a hagyományos szabályzatainknak sajnos nincs jogkövetkezménye, ezért a jövőben miniszteri rendelet formájában kell megjeleníteni.)

Nem foglalkozik az AJÁNLÁS a referenciarendszer kérdésével (2006-ban még nem volt aktuális), ezért a továbbiakban erre, és néhány mondat erejéig a transzformáció kérdésére fektetjük a hangsúlyt. Az FVM Földügyi és Térinformatikai Főosztálya az idén módosítja a földmérési törvényt, illetve a kapcsolódó miniszteri rendeletet, ennek keretében szabályozzák a GNSS technikát is.

### Mi legyen a kövel állandósított, hagyományos alappontjainkkal?

A vonatkoztatási rendszereinket a geodéziai alapponthálózatok testesítik meg. Az EOVA 55 ezer db. I.–IV. rendű pontjának fenntartása (szemlélése, karbantartása, pótlása) tetemes költséget jelent, ezért változatlan fenntartását, párhuzamosan a GNSS infrastruktúrával az ágazat nem

engedheti meg. Vigyázni kell azonban, hogy ne essünk át a ló túlsó oldalára, ezért nem írjuk le és nem mondjuk ki, hogy a jövőben mely pontokat nem tartunk karban. Ha kimondanánk, a földtulajdonosok erre hivatkozva esetleg elkezdenék eltávolítani a számukra feleslegesnek ítélt geodéziai jeleket, ami értékeink pusztulását jelentené. A szabályozásnál tehát csak azt mondjuk ki, hogy biztonsági szempontból (a műholdas technika esetleges sérülése), továbbá a földi hálózat értékeinek megtartása érdekében az alábbi alappontokat fogjuk a jövőben kötelezően fenntartani.

Évenkénti szemléléssel:

1. I. rendű hálózat (~200 db);
2. Integrált alappontok.

Az integrált alappont új fogalom; a GNSS technikával, mm pontossággal meghatározott azon pontokat nevezzük így, amelyeket más technikával is megmérnek (szintezés, graviméteres mérés stb.).

Kétévenkénti szemléléssel:

3. III. rendű hálózat (~2000 db);
4. OGPSH IV. rendű pontjai ~700 db);
5. EOMA I. és II. rendű vonalainak pontjai.

Kérdés, hogy mi legyen azzal az 50 000 vízszintes alapponttal, amelyeknek a karbantartásával a továbbiakban felhagyunk. Az a javaslat, hogy maradjon meg az alappont elhelyezését biztosító használati jog földhivatali bejegyzése. Áthelyezés (útépítések stb.) vagy rongálás, pusztulás esetén, kérjük meg a földrészlet tulajdonosától, használatjától vagy a kárt okozótól a nyilvántartásból való kivétel árát (vagyis a helyreállítás költségét), és a befolyt összeget fordítsuk a referenciarendszer fenntartására. Az elpusztult pontok újraállandósítására már ne kerüljön sor. A kiemelt pontok újraállandósításánál, illetve új pontok telepítésénél, ha nincs kizáró ok, kizárólag többcélú, integrált alappontokat kell létesíteni. Ha pl. egy szintezési alappont elpusztul, a helyette telepített pontnak ki kell elégítenie a GNSS mérés feltételeit is.

### **Az Aktív GNSS Hálózat az ország geometriai rendjének új alapja**

Láttuk, hogy az aktív hálózat fenntartása, a valós időben történő használatnak, valamint annak betudhatóan, hogy mindössze 35 állomásból áll, nagyobb felelőséget jelent, ezért fokozott figyelemmel kell érvényt szerezni a földmérési törvénynek.

A permanens állomások a geodéziai jel tekintetében nem különböznek a hagyományos alappontoktól, tehát telepítésük, áthelyezésük,

megszüntetésük, egyszóval fenntartásuk a földügyi hatóság jogkörébe tartozik. Ez a törvény által előírt jogkör nem ruházható át, nem lehetséges, pl. egy külső hálózat hitelesítése azért sem, mert ez zavart okozna az egységes vonatkoztatási rendszer tekintetében. A hagyományos alappont-hálózat esetében senkinek nem jutott eszébe, hogy saját felsőrendű alappontot telepítsen, de ha mégis lett volna rá példa, a pont nem válhatott volna a referenciarendszer részévé. Az aktív hálózatoknál, mivel itt a mérés és feldolgozás egy részét a központ végzi, első ízben a földmérés történetében felmerül a megtérülés lehetősége is, ennek betudhatóan a versenyszféra is érdeklődést mutat. (Több országban is létezik privát hálózat vagy hálózatrészt.)

Nálunk a törvény megjelöli a referenciarendszer fenntartóit, tehát annak kisajátítása vagy klónozása nem lehetséges. Természetesen ez nem jelent tiltást a permanens GNSS állomások létesítésére, de tudomásul kell venni, hogy az ilyen külső állomások nem részei a referenciarendszernek. Az ország egységes geometriai rendjének fenntartása érdekében joghatással járó munkát kizárólag az Állami Földmérés által fenntartott referenciarendszerre támaszkodva lehet végezni. A munka leadásánál a földhivataloknak ezt ellenőrizniük kell.

Külső permanens állomásra lehet gazdaságosan támaszkodni egy munka során, de annak koordinátáit – a felmérési alappontokhoz hasonlóan – meg kell határozni, azaz vissza kell vezetni az etalonnak számító referenciarendszerre.

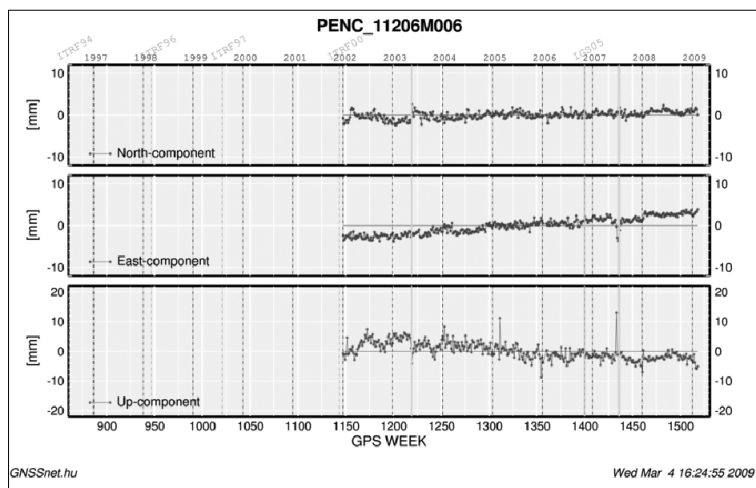
Az aktív hálózatok terén felmerült a versenyszféra megjelenésének kérdése mind az EUREF (európai referenciarendszerrel foglalkozó bizottság), mind az EUPOS (német vezetéssel a közép és kelet-európai országok önkéntes szerveződése, magas szintű, egységes valósidejű GNSS szolgáltatás létrehozására) rendezvényein is. Vannak országok, amelyekben nincs törvénnyel szabályozva a referenciarendszer fenntartása. Kérdés, hogy ott mi legyen, hogyan lehet biztosítani az egységes geometriát az országban?

Információink szerint Szlovákiában, ha bizonyos feltételeket teljesít a külső fél, üzemeltethet permanens állomást. Csehországban ez már csak úgy lehetséges, hogy az állomás teljes egészében az állami felügyelet alá kerül (ilyen állomásokra van példa nálunk is). Németország ragaszkodik a homogén állami szerephez. Általános vélemény, hogy ahol törvénnyel, rendelettel nem szabályozzák a referenciarendszer kérdését, ott el kell ér-

ni, hogy az EUPOS minőségi kritériumai, szabványai megvalósuljanak, mert a magas minőség is megfelelő garancia lehet. (Az EUPOS szabványoknak köszönhető, hogy a határon kívüli állomások méréseit zavartalanul tudjuk fogadni, illetve átadni.)

A következőkben bemutatunk néhány olyan technikai elemet, amely alapvető a GNSS Szolgáltató Központ működésében, és amelynek teljesítésére jelenleg az Állami Földmérésnek van meg a felszerelése, illetve lehetősége.

- Lenti és Zalalövő térségében a mai napig nehézséget okoz a GPS jelek vétele, mert zavaró interferencia van jelen. Két permanens állomásunk esetében is az illetékes hatósághoz fordultunk, mert illegális zavaró interferenciát mértünk ki. Szlovák kollégáink a technikai felszerelésünket kölcsönözték saját hálózatuk interferencia mérésére. Geodéziai körökben spektrál analizátorral csak a FÖMI KGO rendelkezik.
- Azon földhivatalok, ahol permanens állomások üzemelnek, tapasztalhatták, hogy több héttel az állomás beindítása után még mindig nem került az állomás a „térképre”. Ez alatt folyt ugyanis a mm pontos koordináta meghatározás. Ezt a számítást a gyakorlati életben nem ismert, tudományos igényű szoftverrel végezzük, valamennyi hazai és további kb. 40 európai állomás bevonásával. A szélső pontosság eléréséhez szükséges ez a technika. A hálózati RTK nem engedi meg a cm nagyságú koordináta hibákat. Ezért kellett 2007 októberében néhány cm-rel megváltoztatni referenciarendszerünket (Borza és társai, 2007). A Bernese nevű szoftvernek két példánya van az országban, az Egyik a KGO-ban található, másikat az oktatásban használják.
- Hét országgal vagyunk határosak. Hat ország permanens állomásait használjuk vagy használni fogjuk. Elemi igény, hogy az országok permanens állomásai szigorúan azonos referenciarendszerben (koordináta-rendszerben) legyenek. Ennek biztosítására



1. ábra Penc állomás idősora (északi, keleti és magassági komponensek)

kihasználjuk a KGO-ban működő EUREF Feldolgozó Központot, amely 40 európai állomás méréseit dolgozza fel együtt a hazai állomások méréseivel. Ezzel párhuzamosan 4 hazai állomásunk adatait más európai feldolgozó központok vonják be saját feldolgozásukba. Az európai vonatkoztatási rendszerben való szerves illeszkedésünk tehát így biztosított.

- Az EUREF Feldolgozó Központ egyik terméke az állomások koordináta-idősorának ábrázolása (Kenyeres és társai, 2008). A Szolgáltató Központ a [www.gnssnet.hu](http://www.gnssnet.hu) honlapon valamennyi állomásra szolgáltatja ezt az ábrát (pl. 1. ábra). Az ábráról leolvasható, hogy az állomás működése óta milyen mozgást szenvedett (mm-es szinten, három komponensre bontva). Ha egy állomást periodikus mozgás terhel (pl. éves periódus az időjárás miatt), akkor az ábra alapján a pillanatnyi eltérés korrekciója figyelembe vehető. Az is megnyugtató, ha a felhasználó látja, hogy az állomások stabilak, évek alatt csak 1–2 mm a mozgás. Ilyen koordináta-idősorokat egyelőre csak a KGO képes előállítani.

A permanens állomások működésének természetesen igen sok egyéb feltétele is van, de azok teljesítése nem igényel különleges felkészültséget.

A tervezett szabályzatba bekerülnek azok a minimum feltételek, amelyek egy permanens állomást érintenek, a referenciapont kijelölésétől és állandósításától kezdve, a felhasználók tájékoztatásáig.

## Az egységes transzformáció szükségessége

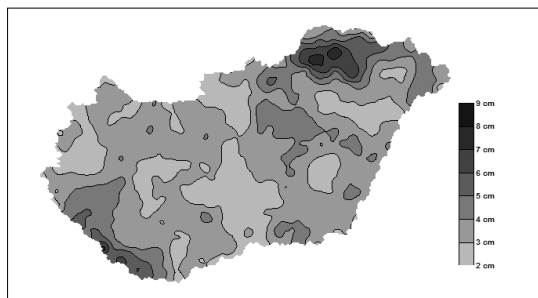
Akik GNSS technikával dolgoznak, nem igen kerülhetik meg a GNSS–EOV transzformáció kérdését, mert a GNSS rendszerben mért koordinátákat át kell vinni a térképeink rendszerébe, az EOVR-be.

Transzformálni két alaphálózat között csak olyan pontossággal lehet, amilyen pontosak maguk az alapponthálózatok. Ismeretes, hogy az EOVR alapponthálózat pontossága, elmarad az OGPSH pontosságától, ezért a gyakorlatban az történik, hogy a pontosabb GNSS méréseket, a transzformáció hozzá torzítja az EOVR-hoz. A probléma tehát az, hogy hiába mérünk pontosan a GNSS technikával, hiába van a kezünkben pontos térképrészlet ETRS89-ben, az EOVR hibái miatt a térképrészlet a HD72 rendszerben több cm-t eltolódhat. (A referencialálózat pontosságát nem múlhatja felül a térképezés pontossága.)

Az EOVR pontosságáról szerkesztett 2. ábra mutatja (Virág, 1999), hogy az ország kb. 80%-án a középhiba kisebb, mint 4 cm, de kis foltokban helyenként 7, 8, sőt a 9 cm-t is eléri.

Tegyük fel, hogy két vállalkozó dolgozik egymás közelében egy ilyen pontatlan területén az országnak, és mindketten meghatároznak azonos pontokat. Az elvégzett munkát átvételre leadják a földhivatalnak. Az átvevő azt tapasztalja, hogy amíg az azonos pontok GNSS koordinátái hibahatáron belül egyeznek, az EOVR koordináták 5–6 cm-rel eltérnek. Az eltérés oka, hogy más transzformációt használtak. Mivel a hálózat kerethibája nagyobb az eltérésnél, nem kérheti a számítás rendbetételét, hiszen azt hallaná vissza (sajnos jogosan), hogy az Állami Földmérés javítsa ki az alaphálózatot, ők szabályosan jártak el.

Mit lehet tenni? Hogyan lehetne elkerülni, hogy az EOVR hibái miatt a pontosabb GNSS mérések ne kerüljenek az EOVR oldalán ellentmondásba.



2. ábra Az EOVR alapponthálózat pontossága

A problémára van egy adminisztratív megoldás. Lehetséges a GNSS technika által biztosított pontosságot átvinni a pontatlanabb EOVR alaphálózatba akkor, ha minden felhasználó szigorúan azonos transzformációt használ. (Az EOVR hibája azonos eljárásnál, minden esetben azonos mértékben jelentkezik, ezért az átranzformált térképrészletek illeszkedni fognak egymáshoz.) A megoldás, tehát azonos vagy azonos eredményt szolgáltató transzformáció alkalmazásának a megkövetelése. Ez az oka annak, hogy a FÖMI 2002-ben kidolgozta és térítésmentesen hozzáférhetővé tette az EHT<sup>2</sup> szoftvert (Virág és Borza, 2007). A VITEL az EHT<sup>2</sup> valós idejű megfelelője, mivel azonban jelentős hozzáadott értéket képvisel, licenccijás. Az EHT<sup>2</sup>/VITEL 2009. januári verziója lényegesen pontosabb a magassági koordinátákat illetően, mit a korábbi verzió. A vele azonos eredményt szolgáltató transzformációnak is tartalmaznia kell a teljes OGPSH-t, valamint a legpontosabb hazai geoid-térképet, amit a szoftver készítőinek be kell szerezniük.

A fentiek miatt, a tervezett szabályzat előírja a hivatalos transzformáció (EHT<sup>2</sup>/VITEL) vagy azzal azonos eredményt szolgáltató szoftver kötelező használatát.

Az elmondottakat alapján megállapíthatjuk, hogy

- általánossá vált a valós idejű, cm pontos műholdas helymeghatározás;
- miniszteri rendeletben kiadják a GNSS technológia alkalmazásának szabályozását;
- rendeződik a hagyományos alappontok kérdése;
- a valós idejű GNSS referenciarendszer létesítése és fenntartása hatósági feladat, illetve jogkör;
- rendeletben szabályozzák az egységes transzformáció kötelező használatát.

## Összefoglalás

Magyarországon is általánossá vált a valós idejű, cm pontos műholdas helymeghatározás. A gyökeresen újszerű technológia egyenes következménye, hogy át kell gondolni a földmérési és térképezési munka teljes folyamatát. Meg kell teremteni az új technológia alkalmazhatóságának feltételeit, ki kell dolgozni az új szabályozási rendszert, tisztázni kell, hogy mi az, amit meg kell tartani a hagyományos geodézia értékeiből, és mi az, amit el lehet, illetve el kell hagyni.

Miniszteri rendelet formájában új szabályzatot adnak ki, amely szabályozza a referenciarendszer fenntartásának jogosultságát, meghatározza a hagyományos alappontok státuszát, előírja az alappont- és részletpont-meghatározásokkal kapcsolatos követelményeket, valamint a transzformáció kérdésében nyújt kellő támpontot.

## IRODALOM

*Borza T.*: Aktív GPS hálózat: a közeljövő geodéziájának infrastruktúrája. FÖMI belső kiadvány, 1998.

*Borza T., Kenyeres A., Virág G.*: Műholdas geodéziai vonatkoztatási rendszerünk (ETRS89) felújítása. *Geodézia és Kartográfia*, 2007/10-11., pp. 40-48

*Borza T., Busics Gy.*: AJÁNLÁS a GNSS technikával végzett pontmeghatározások végrehajtására, dokumentálására, ellenőrzésére. FÖMI, 2006. július.

*Virág G.*: Az Egységes Országos Vízszintes Alaphálózat vizsgálata az OGPSH tükrében, *Geodézia és Kartográfia*, 1999/5, 22.o.

*Virág G., Borza T.*: Speciális transzformációs eljárások valós idejű GNSS helymeghatározásnál. *Geomatikai közlemények X.* pp.59–64., Sopron, 2007.

*Kenyeres A., Figurski M., Grenerczy Gy.*: Permanens állomás hálózatok és GPS kampányok méréseinek újrafeldolgozása: Nemzetközi és hazai eredmények. *Geomatika Szeminárium*, 6–7 November, 2008, *Geomatikai Közlemények* (megjelenés alatt).

## Hungarian application and regulation of the GNSS technique.

*Borza, T.*

### Summary

The real time, cm-level positioning became ordinary in Hungary. Direct consequence of the revolutionary technique is that the complete work flow of surveying and mapping must be reconsidered. The conditions of the applicability of the new technology must be created, new regulatory system must be worked out and it needs to be clarified what to keep from the values of the traditional geodesy and what can be or needs to be abandoned. The new regulation issued in the form of ministerial directive gives orientation regarding the entitlement of the maintenance of reference system, the status of traditional geodetic sites, the regulation of the determination of base and particular points, and in the question of geodetic transformation.

**www.gssnet.hu**  
**GNSS Szolgáltató Központ**

**Valós idejű helymeghatározás:**

- DGPS korrekciók
- RTK korrekciók
- Hálózati RTK korrekciók

**Utólagos adatfeldolgozás:**

- Tetszőleges rögzítési gyakoriságú RINEX és virtuális RINEX adatok

**GNSSnet.hu Monitor**  
Minőség-ellenőrzés a terepen is!  
[www.gssnet.hu/pda](http://www.gssnet.hu/pda)

FÖMI KOZMIKUS GEODÉZIAI OBSZERVATÓRIUM  
Tel.: 27/374-980 Fax: 27/374-982  
ügyeleti telefonszám: 06-30-867-2570