

T A R T A L O M

<i>Dr. Joó István:</i> A GK küldetéséről, törekvéseiről és nehézségeiről	3
<i>Dr. Ádám József:</i> Az IAG globális geodéziai megfigyelőrendszere	6
<i>Dr. Monhor Davaadorzsín:</i> K. F. Gauss: Theoria Combinationis Observationum Erroribus Minimis Obnoxiae, Pars Prior, Pars Posterior, Supplementum: A hibaelmélettől a valószínűségelméletig	18
<i>Dr. Csapó Géza–Földváry Lóránt:</i> A magyarországi gravimetria története napjainkig	23
<i>Mezei Attila–Csornai Gábor–Nádor Gizella– László István–dr. Mikus Gábor–Hubik Irén:</i> Távérzékelés és térinformatika a parlagfű elleni küzdelem szolgálatában	31
SZEMLE	34
HÍREK	48



MAGYAR FÖLDMÉRÉSI, TÉRKÉPÉSZETI ÉS TÁVÉRZÉKELÉSI TÁRSASÁG

A FÖLDMŰVELÉSÜGYI ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI MINISZTERIUM FÖLDÜGYI ÉS TÉRINFORMATIKAI FŐOSZTÁLY
ÉS A MAGYAR FÖLDMÉRÉSI, TÉRKÉPÉSZETI ÉS TÁVÉRZÉKELÉSI TÁRSASÁG LAPJA

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG: APAGYI GÉZA (SZERKESZTŐ), DR. ALPÁR GYULA, DR. ÁDÁM JÓZSEF, BARTOS FERENC,
BIRÓ GYULA, DR. BIRÓ PÉTER, DR. CSEPREGI SZABOLCS, DR. DETREKŐI ÁKOS, HIDVÉGINÉ DR. ERDÉLYI ERIKA,
DR. JOÓ ISTVÁN, DR. KARSAY FERENC, KASSAI FERENC, DR. KLINGHAMMER ISTVÁN, DR. MÁRKUS BÉLA,
DR. MIHÁLY SZABOLCS, DR. PAPP-VÁRY ÁRPÁD, DR. RIEGLER PÉTER, SZABÓ GYULA, DR. VARGA JÓZSEF

TÉMAFELELŐSÖK: *Bartos Ferenc* – sokszorosítás és nyomdai kapcsolat; *Biró Gyula* – alkalmazotti geodézia
és a földmérési és térképészeti vállalkozások; *Csepregi Szabolcs* – kiegyenlítő számítások, részletes felmérések;
Hidvéginé dr. Erdélyi Erika és *Riegler Péter* – földhivatalok és földügyi kérdések; *Karsay Ferenc* – mérnökgeodézia,
térképészet, szakmatörténet; *Kassai Ferenc* – Mérnöki Kamara; *Mihály Szabolcs* – információs technológia, DAT;
Varga József – vetületek, transzformálások

SZERKESZTŐSÉG: BUDAPEST XIV., BOSNYÁK TÉR 5. LEVELEZÉSI CÍM: 1373 BUDAPEST, POSTAFIÓK 546.
TELEFON: 222-5117; TEL/FAX: 460-41-63; E-MAIL: gk.szerk@fomi.hu
http: //www.fomi.hu/honlap/magyar/szaklap/geodkart.htm
A SZERKESZTŐSÉG MUNKATÁRSA: SZROGH GABRIELLA

KIADJA: A MAGYAR FÖLDMÉRÉSI, TÉRKÉPÉSZETI ÉS TÁVÉRZÉKELÉSI TÁRSASÁG
HU ISSN 0016-7118 ENG. SZÁMA: B/SZI/280/1/1995. **SOKSZOROSÍTTA:** HM TÉRKÉPÉSZETI KHT.
Megjelenik: 1300 példányban

FŐSZERKESZTŐ: DR. HC. DR. JOÓ ISTVÁN
FELELŐS KIADÓ: APAGYI GÉZA ELNÖK

CONTENTS

Joó, I.: Mission Aspirations and Difficulties of the Hungarian Periodical „Geodézia és Kartográfia”

Ádám, J.: A Short Review of the IAG’s Global Geodetic Observing System

Monhor, D.: K. F. Gauss: Theoria Combinationis Observationum Erroribus Minimis Obnoxiae, Pars Prior, Pars Posterior, Supplementum: From the Theory of Errors to the Probability Theory, Part I

Csapó, G.–Földváry, L.: The history of the Hungarian Gravimetry So Far

Mezei, A.–Csornai, G.–Nádor, G.–László, I.–Mikus, G.–Hubik, I.: Remote Sensing and GIS in Protection Against Ragweed

REVIEW

NEWS

INHALT

Joó, I.: Berufung, Absichten und Schwierigkeiten von Fachzeitschrift „Geodézia és Kartográfia”

Ádám, J.: Information von IAG Globale Geodätische Beobachtungssystem

Monhor, D.: C. F. Gauss: Theoria Combinationis Observationum Erroribus Minimis obnoxiae, Pars Prior, Pars Posterior, Supplementum: Von der Theorie der Beobachtungsfehler bis zur Wahrscheinlichkeitstheorie. I.

Csapó, G.–Földváry, L.: Die ungarische Geschichte der Gravimetrie bis Heutzutage

Mezei, A.–Csornai, G.–Nádor, G.–László, I.–Mikus, G.–Hubik, I.: Fernerkundung und GIS im Dienste der Bekämpfung des Unkraut Ambrosine

UMSCHAU

Címlap: Parlagfűvel fertőzött napraforgó tábla Rábcakapi környékén (14,4 ha), 2005-ben; Északnyugat-magyarországi mintaterület (*Kapcsolódó cikket lásd a 31–33. oldalon*)

Coverphoto: Sunflower plot being infected by ragweed in Western Hungary

Adresse postale: Geodézia és Kartográfia Szerkesztősége: H-1373 Budapest Pf. 546 Hongrie, Tél./Fax: : (36-1) 222-5117

Address: Geodézia és Kartográfia Szerkesztősége: H-1373 Budapest Pf. 546 Hungary, Phone/Fax: (36-1) 222-5117

Postanschrift: Geodézia és Kartográfia Szerkesztősége: H-1373 Budapest Pf. 546 Ungarn, Tel./Fax: (36-1) 222-5117

E-mail: gk.szerk@fomi.hu



A „Geodézia és Kartográfia” küldetéséről, törekvéseiről és nehézségeiről

Dr. Joó István prof. emeritus; főszerkesztő

A Geodézia és Kartográfia (továbbiakban GK) profilját/működésének területét már a folyóirat neve is megadja: „geodézia és kartográfia”, más néven „felmérés és térképezés”.

Természetesen ez az elnevezés mára kibővíthetne az ingatlan-nyilvántartással, a fotogrammetriával, a távérzékeléssel, a műholdgeodéziával, sőt a térinformatika/geoinformatika és egyéb szavakkal is. Mindez azonban a lényegen nem változtatna, hiszen szakterületünk feladata évszázadok óta ugyanaz; azaz a *társadalom* (és azon belül) az egyes ágazatok, intézmények ellátása olyan adatokkal, információkkal, amelyek révén az információ egyrészt konkrét földrajzi helyhez köthető, másrészt ezek segítségével a kérdéses program célirányosan tervezhető; továbbá áttekinthető képet nyújt az adott tematikáról.

Ennyi „profil-értelmezés” után rátérünk a GK tulajdonképpeni *küldetésének* vázolására. Ezt alapvetően meghatározza a két tulajdonos, nevezetesen az FVM keretében működő *földügyi szakigazgatás*, továbbá az *MFTTT* (korábban GKE). Ebből a tulajdonosi szerkezetből következik, hogy lapunk alapvető feladata a földügyi szakigazgatás feladatainak támogatása, az ehhez kapcsolódó operatív feladatok és kutatás-fejlesztések segítése, fórum biztosítása az egyes témakörök (és az azt hordozó szakemberek) számára.

Az MFTTT (Társaság) vonatkozásában a GK feladatai a már leírtak alapján értelmezhető; információtovábbítás, rendezvények (és társadalmi/szakmai) programok bemutatása stb.

A GK ezen két fő feladatával természetesen a lap küldetését nem lehet lezárni, sem szakmai, sem pedig társadalmi értelemben. Hiszen a magyar geodézia, felmérés (Állami Földmérés, ingatlan-nyilvántartás stb.) többet jelent, mint maga

az FVM-hez tartozó földügyi szakigazgatás. Hiszen e tevékenységkör hatásai messze túlnyúlnak az ágazati határokon. (A bővebb kifejtéstől most eltekintünk.)

De hasonló a helyzet a Társasággal is (MFTTT). Hiszen szakterületünket számos más társadalmi szervezet is érinti (érintheti), például a Magyar Mérnöki Kamara, a Magyar Földmérési és Térképészeti Vállalkozók Egyesülete stb.

Mindezen túl, szakterületünkben fontos képzési (továbbképzési) funkciót látnak el az egyetemek, főiskolák, szakközépiskolák. Ugyancsak kiemelkedő a kutató-fejlesztő tevékenységet ellátó akadémiai intézmények (pl. GGKI/Sopron), továbbá a profilba vágó tanszékek szerepe is.

Megállapítható tehát: a GK sokirányú kötelezettségnek kell eleget tennie, de ezek közül kiemelten kell ügyeljen a „két gazda” (természetesen nem feudális értelmű) igényeire. Ugyanakkor természetesen a lap tevékenysége során meg kell őrizze viszonylagos önállóságát is; azaz a természetes kötődés mellett a lap meg kell óvja önálló arculatát, tárgyilagoságát és kritikai szabadságát.

A továbbiakban tömören foglalkozunk a következő három kérdéskörrel:

- a GK és a közelmúlt szakmai fejlesztése;
- a GK újszerű feladatvállalásai;
- a folyóirat működésének nehézségei, hiányosságai.

A Geodézia és Kartográfia c. folyóirat közreműködése az utóbbi évtizedek szakmai fejlesztési programjaiban

Mindannyiunk előtt jól ismert, hogy a XX. sz. második fele és a XXI. század eleje számos új tu-

dományos eredményt hozott. Ezek a merőben új eredmények aztán felgyorsították az egyes ágazatok technológiai fejlesztési törekvéseit is.

A részletesebb áttekintés helyett csupán címszavakban utalunk ezen – ma is tartó – fejlesztési hullám geodéziai–térképészeti–földügyi törekvéseire:

- űrkutatás; műholdgeodézia, GPS;
- gyors és gazdaságos adatgyűjtés; távérzékelés;
- a számítógépek megjelenése (és digitális technikák) bázisán szűkebb szakterületünkön is gyors fejlődés ment (megy) végbe; adatfeldolgozás és -tárolás, -szolgáltatás, majd információs rendszerek, digitális térképek; tér-, illetőleg geoinformatika;
- korszerű ingatlan-nyilvántartás stb.

Megállapítható, hogy a GK nem csupán közölte az ilyen fejlesztésekkel kapcsolatos anyagokat, vitákat, hanem a maga eszközeivel segítette ezen fejlesztések megértését, elfogadását, támogatását (lásd a rendezvényekről készített riportokat, továbbá a szakágazat irányítóival készített interjúkat).

Az utóbbi években a GK Szerkesztőbizottságának és Szerkesztőségének újabb feladatvállalásai

1. A közismert IM (bíróági) törekvés, azaz az egységes földügyi szakigazgatás megbontási kísérletének kivédése érdekében határozott támogatást adtunk az FVM számára. Ez csendes és kultúrált demonstrációként realizálódott a lapnál! Külön kiemelhető ebből a GK 2005/3. számában közreadott interjú *Apagyí Gézával*, az FVM főosztályvezetőjével, továbbá *dr. Balázs László* tömör és mégis meggyőző tanulmánya, amelyben a szakterületünket ért 1945 utáni átszervezések hatását és tanulságait foglalta össze. Ezen túlmenően a GK 2005. évi 3–6. számaiban (összesen négy hónapon keresztül) „demonstráltunk” a földügy egységének megőrzése érdekében. Erre „feláldoztuk” három alkalommal az adott számok címlapjait és egy alkalommal a hátsó külső borítót. Emellett megjelentettük a demonstráció céljával egyetértő legmagasabb tudományos/szakmai rangú személyiségek és vezetők aláírását is (négy akadémikus, nyolc egyetemi tanár, a polgári és katonai szolgálat két vezetője, továbbá 28 nagytekintélyű elismert szakmai vezető).

2. Lapunk a közölt interjúk és riportok során elhangzott kérdéseken (megjegyzéseken) keresztül eljuttatta az FVM felső vezetéséhez a földügyi

szakigazgatás jelenlegi problémáit és a jövőbeli kibontakozás érzékelt buktatóit, gondjait (például a Nemzeti Kataszteri Programhoz felvett hitelek törlesztési kockázatát, a geodéziai alapkutatások forrásproblémáit, a magyar információs társadalom (IT) megvalósításához szükséges földmérési–térinformatikai hozzájárulási kötelezettségeit és azok feltételeit stb.).

3. Lapunk támogatja a földügy területén létrejött szakmai/társadalmi szervezetek munkáját, ösztönzi a közöttük lévő együttműködés további mélyítését (MFTTT, Magyar Mérnöki Kamara, Magyar Földmérési és Térképészeti Vállalkozók Egyesülete).

4. Tovább erősítjük az erdélyi kollégákkal már kialakult együttműködést (EMT). Emellett arra ösztönözzük a földügyi szakmai (központi és vidéki) szervezeteket, intézményeket, hogy a magyar–román együttműködéshez hasonló kapcsolatrendszer alakuljon ki: Szlovákia, Kárpátalja, Szerbia, Horvátország és Szlovénia viszonylatában is.

5. A GK színes borítóképei egyrészt esztétikai szerepet hordoznak, másrészt hangsúlyozzák a szöveges anyagot, továbbá megismertetik a (hazai és külföldi) olvasókat a magyar kultúra, művészet értékeivel, sőt még a magyar történelem fontosabb eseményeivel is!

A Geodézia és Kartográfia működésének hiányosságai (javítandó területek)

A GK a több évtizedes működés alatt eléggé jól kialakult arculatot mutat. Ismereteink szerint az olvasók nagyobb része kedvezően ítéli meg lapunkat. Ennek ellenére a folyóirat még jobban meg tudna felelni feladatkörének, ha az előforduló hiányosságokat fel tudnánk számolni; vagy legalább mérsékelni tudnánk azokat. Ilyenek (a teljesség igénye nélkül) a következők.

- Alig érkezik szerkesztőségünkbe a bennünket érdeklő tanulmányokról, kiadványokról készített ismertetés; szemben a *Homoródi* prof. egykori tevékenysége során kialakult gyakorlattal.
- Örvedetes, hogy a kollégák egyre nagyobb számban/gyakorissággal utaznak külföldi rendezvényekre, tanácskozásokra. Ugyanakkor egyre kevesebb erről szóló (de szakmai ismereteket is tartalmazó) beszámolót kapunk. (Vagy ha kapunk is, akkor túl hosszú idő után, és így a közölt információ értéke és hatása erősen csökken.)

- Napjainkra a folyóirat részére alig érkezik olyan felhívás (összeállítás/tájékoztató), amelyből a ritkábban külföldre utazó kollégák is kellő időben értesülhetnek, hogy hol, mikor és milyen tárgyú tanácskozássra kerül sor. (Ha ez tartósan így maradna, akkor a szakterület két csoportra szakadna: a „jól értesültek” és a „lehetőséget késve megismerők” csoportjára; amely mögött akár tendenciát is lehetne feltételezni. (Reméljük, hogy ez nincs így!)
 - Egyre több gondot okoz, hogy a beérkezett tanulmányok érdemi lektorálására a kollégák közül csak kevesen vállalkoznak; illetve csak rövid (egy-két soros) véleményeket kapunk.
 - Az utóbbi időben a lapnál kialakított „témafelelős” rendszer (egy-két kivételtől eltekintve) gyengén működik.
 - A tanulmányként beküldött cikkeknek elég gyakran hiányzik az idegen nyelvű cím (angol és német), továbbá az angol nyelvű összefoglaló, pedig ezek révén a külföldi kollégák jobban megismerhetnék eredményeinket, gondjainkat és törekvéseinket.
 - A fiatal szerzőktől elég gyakran kapunk olyan tanulmánynak szánt anyagokat, amelyeknél hiányzik a problémakör korábban megjelent forrásainak feltüntetése, a bevezetőben való említése („gyökerek”). Ez egyszerre utal szakterületünk (és kollégáink) egykori munkájának hiányos ismeretére, másrészt az oktató intézmények felelősségére is!
 - Rendszeresebb tájékoztató anyagokat szeretnénk kapni (és közreadni) az újabb előírásokat készítő (kidolgozó) kollégáktól (FVM FTF).
 - Fontos feladatnak tartjuk, hogy a földügy mindegyik területéről (ingatlan-nyilvántartás, földhasználat stb.) rendszeresen kapjunk anyagokat (lásd pl. „Ingatlan-nyilvántartási törvény”), amely ma még csak esetszerű.
 - A földügy jogi szabályozásával foglalkozó vagy azt érintő anyagoknál kérjük a szerzőket olyan tárgyalásmódra, amelyet a „nem jogász” végzettségű szakemberek is könnyen megértenek.
 - Végül szólni kell a GK-ban közölt, jó részben „protokoll” anyagokról is. Ezekre természetesen szükség van. Ugyanakkor jobban kell ügyelnünk ezek terjedelmére és gyakoriságára; továbbá el kell kerülni ezekben ugyanazon információk ismételt közreadását.
- (Előre is köszönettel várjuk a kollégák – olvasók és szakírók – szíves támogatását!)

Tájékoztatjuk olvasóinkat, hogy a
MAGYAR FÖLDMÉRÉSI, TÉRKÉPÉSZETI
ÉS TÁVÉRZÉKELÉSI TÁRSASÁG TITKÁRSÁGA
ELKÖLTÖZÖTT

a Budapest II. ker., Fő u. 68. sz. alatti irodából.

Új címünk:

1149 Budapest, Bosnyák tér 5., I. em. 105.

Telefonszámunk változatlan: 201-86-42

Faxszámunk: 460-41-63



Az IAG globális geodéziai megfigyelőrendszere*

Dr. Ádám József

az MTA rendes tagja, tanszékvezető egyetemi tanár
BME Általános- és Felsőgeodézia Tanszék

jadam@sci.fgt.bme.hu

1. Bevezetés

2005. február 16-án a „Földmegfigyelési Csúcs-értekezlet” brüsszeli ülésén jóváhagyták a globális földmegfigyelő rendszerek átfogó hálózata (Global Earth Observation System of Systems, GEOSS) megvalósításának 10 éves akciótervét. A GEOSS célja a különböző földi szférákban (szilárd Föld belseje, a szárazföldek felszíne, világóceán, krioszféra, bioszféra, légkör) lezajló folyamatok kölcsönhatásainak vizsgálatára kiépült globális megfigyelőrendszerek és átfogó nemzetközi programok tevékenységének összehangolása és összekapcsolása. Ezzel el lehetne érni pl. a különböző természeti katasztrófák (földrengések, árvizek stb.) hatásainak korai előrejelzését (Gupta, 2005) gyors feltérképezését. Az említett természeti katasztrófák veszélyeinek minimálisra korlátozásához pedig létfontosságú lesz a földi és a műholdas megfigyelőrendszerek minél hatékonyabb együttes használata. A jelenlegi globális megfigyelőrendszerek tevékenységei között az összehangolt működés még hiányos, illetve részben nem is létezik.

A GEOSS kezdeményezésben foglaltakat megoldani és továbbfejleszteni nem lehet a globális geodéziai hálózatok és a kapcsolódó feldolgozó központok kiterjedt használata nélkül. Ezért a Nemzetközi Geodéziai Szövetség (International Association of Geodesy, IAG; <http://www.iag-aig.org/>) elhatározta, hogy kiépíti, és 2005 második felétől működteti *globális geodéziai megfigyelőrendszert* (Global Geodetic Observing System, GGOS; <http://www.ggos.org>), amelyet a GEOSS metrológiai infrastrukturális alapjaként foghatunk fel. A GGOS integrálja többek között a kozmikus geodéziai mérés technikákat, a globális navigációs műholdrendszerek (GPS, Galileo stb.) és a különböző műholdas mérési programok

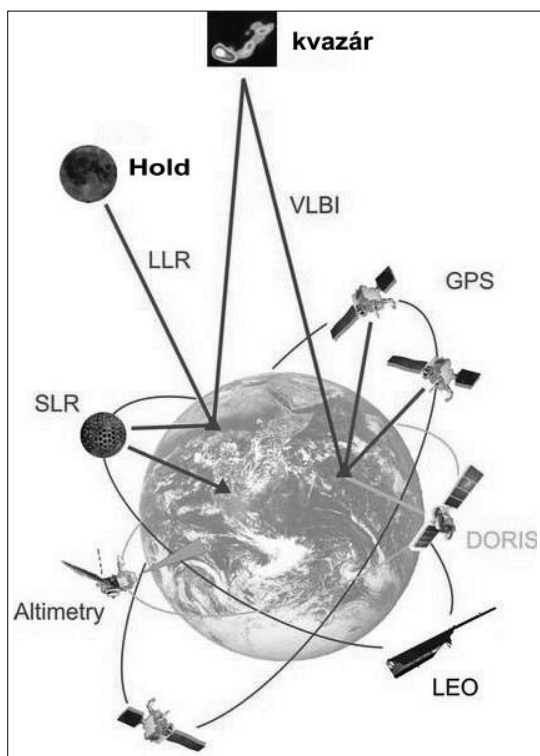
(ürgravimetria, szatellita-altimetria és távérzékelési holdak) tevékenységét az átfogó föld- és környezettudományi programok kidolgozása céljából (Rothacher, 2004; Rummel és társai, 2002).

2. A geodézia feladatai és az IAG szerepe

A geodézia egyrészt a Föld alakjának, méreteinek, nehézségi erőterének és térbeli tájékozásának meghatározását, valamint ezek időbeli változásának rögzítését, másrészt a Föld felületén található természetes és mesterséges alakzatok geometriai adatainak megállapítását és ezek alapján az alakzatok ábrázolását foglalja magában. A geodéziai feladatok megoldásában a mesterséges holdak megjelenése új távlatokat nyitott. A mesterséges holdakra vonatkozó mérési eredmények geodéziai célú feldolgozására, hasznosítására és geodéziai-geodinamikai értelmezésére a geodézia friss hajtásaként fejlődött ki a szatellitageodézia. Ennek módszereit és eljárásait kiterjesztették a Holdra és a bolygókra is. A szatellitageodézia mellett a Holdon elhelyezett lézertükrökre vonatkozó lézeres távolságmérések és az extragalaktikus rádióforrások (kvazárok) földi interferométeres méréseinek geodéziai-geodinamikai hasznosításával kapcsolatos ismeretek köre a kozmikus geodézia tárgykörébe tartozik.

A kozmikus geodézia jelenleg még fejlesztés alatt álló mérési módszereinek célja a helymeghatározáson és navigáción túl a geodinamikai folyamatok vizsgálata (Ádám, 1997, 1999). Ezeket a technikai eszközöket és mérési módszereket a geodéziai feladatok és geodinamikai kutatások elvégzéséhez nélkülözhetetlen földi és égi vonatkoztatási koordináta-rendszerek meghatározásában és folyamatos fenntartásában is alkalmazzák. Ezek a technikák a következők (1. ábra): a mesterséges holdra és a Holdra vonatkozó lézeres távolságmérés (Satellite Laser Ranging, SLR és Lunar Laser Ranging, LLR), az ún. nagyon hosszú alapvonalú interferometria (Very Long Baseline Interferometry, VLBI), tovább-

* A BME Általános és Felsőgeodézia Tanszék Rédey István Geodéziai Szemináriuma és az MFTTT Geodéziai Szakosztálya közös szervezésében 2005. 11. 24-én elhangzott előadás átdolgozott szövege.



1. ábra

A kozmikus geodézia mérési technikái együttes alkalmazásának szemléltetése

(Forrás: <http://www.ggos.org>)

bá a mikrohullámú rendszerek közül a *globális helymeghatározó rendszer* (Global Positioning System, GPS) és a *DORIS* (Doppler Orbit Radiopositioning Integrated on Satellite) elnevezésű rendszer. A felsorolt mérési technikák elsősorban geometriai típusú mérési adatokat biztosítanak a Föld geometriájának és térbeli elhelyezkedésének meghatározásához.

A földi nehézségi erőter meghatározására és vizsgálatára alkalmazott mérési technikák többségében fizikai típusú mérési adatokat szolgáltatnak (graviméter, gradiométer, gyorsulásmérő stb.), de alkalmaznak geometriai adatokat mérőket is (altiméter, tengerszint-regisztráló ún. *mareográf* stb.).

Az elmúlt évtized folyamán a kozmikus geodézia területén lényeges változás történt, mert az említett mérőtechnikák mérési pontossága elérte a 10^{-9} relatív pontosságot a földfelszín és a Föld forgási jellemzőinek mérésében. Az új műholdas űrgravimetriai projektek (CHAMP, GRACE és GOCE: lásd 5. pont, 3. táblázat) a földi nehézségi

erőter vizsgálatában is ennek megfelelő mértékű pontossági szintet érhetik el. Számos új űrprojektet (az említett űrgravimetriai műholdak, a JASON-1, ENVISAT és ICESAT altiméteres, valamint asztrometriai projektek) készítenek elő, vagy terveznek, illetve már néhány működik is (lásd 5. pont, 3. táblázat).

A geodézia feladatai és a geodinamikai kutatások olyanok, hogy nemzetközi kapcsolatok és összefogás nélkül nehezen lennének megoldhatók. Így a geodéziatudomány művelése globális méretben alapvetően nemzetközi együttműködést igényel. Nemzetközi szinten szervezett együttműködés 1864-ben kezdődött, amikor Berlinben létrehozták a Nemzetközi Geodéziai Szövetséget (IAG) első jogelődjét, *Közép-Európai Fokmérés* néven. A szervezet nevét 1867-ben *Európai Fokmérésre* változtatták, amelynek célja Európa államainak együttműködése a Föld alakjának és méreteinek meghatározásában. Európán kívüli államok bekapcsolódását követően a szervezet nevét „*Nemzetközi Földmérés*”-re (Internationale Erdmessung) változtatták. A Szövetség 1919-ben alapító tagja lett a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Uniónak (International Union of Geodesy and Geophysics, IUGG). Az IAG nevet 1932-ben vette fel. Az IAG – a nemzetközi meteorológiai szolgálat után a második legrégebb – nemzetközi tudományos (nem kormányzati) szervezet, amely a geodéziatudomány a felsőgeodézia (*Ádám, 2003*) tudományos kérdéseivel foglalkozik, továbbá elősegíti és támogatja a nemzetközi együttműködést ezen a területen.

Az IAG jelenleg egyetlen kiemelkedő projektje a GGOS, amelynek keretében az IAG újraszervezi globális geodéziai infrastruktúráját. Ezzel a cél az, hogy a geodézia jelentős hozzájárulást nyújtson általában a földtudományok és a GEOSS elnevezésű nemzetközi kezdeményezés, valamint hasonló nemzetközi akciótervek számára. A GGOS projekt keretében gyűjtik, tárolják és biztosítják a nagy pontosságú mérésekből nyert adatokat a geodéziatudomány következő három alapvető területén:

- a Föld felszínének (kontinensek, óceánok és tengerek) geometriája és kinematikája (földfelszíni mozgások),
- a Föld térbeli tájékozása és forgási viszonyai,
- a Föld nehézségi erőtere, valamint ennek időbeli és térbeli változásai.

Mindhárom terület számára alapvető fontosságú a Földhöz rögzített és égi (csillagokhoz, illetve a kvazárokhöz kötött), fogalmilag jól meghatá-

rozott, nagy pontosságú és stabil vonatkoztatási koordináta-rendszerek fenntartása, különösen abból a szempontból, hogy az időbeli változásokat mérni, kimutatni és nyomon követni lehessen (pl. tengerszint-változások stb.). A Föld forgásának és nehézségi erőterének mért időbeli változásai a Föld-rendszerben bekövetkezett valamennyi tömegátrendeződés teljes (együttes) hatását képviselik.

A GGOS integrálja a különböző geodéziai mérési technikákat, modelleket és feldolgozási módszereket, hogy lehetővé tegye a geodézia említett három területén a megfelelő adatok meghatározását, és az adatok változásainak pontos nyomonkövetését hosszú időtartamra vonatkozólag. Ezzel az IAG által képviselt geodéziai közösség nemzetközi szinten a globális föld- és környezettudomány foglalkozóknak nagyon hatékony eszközt (metrológiai alapot) tud nyújtani, mely magas minőségi szinten működő szolgáltatásokat, szabványokat, vonatkoztatási koordináta-rendszereket, valamint elméleti és megfigyelési technikákra vonatkozó fejlesztéseket foglal magában. A GGOS hozzájárulást képez a földtudományokban a globális változás valamennyi kutatási területének tudományos és infrastrukturális alapjaihoz.

3. Az IAG felhasználói szolgáltatái

Az IAG koordinálja számos nemzetközi tudományos szolgáltatnak, amelyeknek célja a felhasználói szakmai-tudományos közösséget ellátni különböző geodéziai-geodinamikai adatokkal és információkkal, valamint elősegíteni a tudományos együttműködést (Mueller, 1993, 1997). Az IAG nemzetközi szolgáltatásainak elnevezését és elérhetőségét az 1. táblázatban foglaltuk össze. Mindezek mellett számos fontos projektet (amelyek alapvetően véges időtartamú szolgáltatások) fejeztek be az elmúlt évszázad második felében az IAG keretei között. Néhány példát említünk csak:

- a) az ED50 (European Datum 1950) jelű európai geodéziai hálózat és vonatkoztatási koordináta-rendszer, valamint ezek továbbfejlesztései (RETrig, ED87);
- b) egységes európai szintezési hálózat (United European Levelling Network, UELN);
- c) nemzetközi gravitációs vonatkoztatási hálózat (International Standard Gravity Network 1971, ISGN71);
- d) geodéziai vonatkoztatási rendszerek (Geodetic Reference System 1967, 1980:GRS67, GRS80 (Moritz, 2000));

- e) doppleres műholdmegfigyelési kampány Afrikában (African Doppler Survey, ADOS, 1981–86).

Megjegyezzük, hogy az IAG kezdetben (a XIX. század második felében) az alapítók célkitűzései szerint központi hivatal volt, amely különböző (főként európai) projektek megvalósítását irányította. Ez a szerepkör az I. világháború után lecsökkent a projektek koordinálására és a tudományos ismeretek terjesztésére az IAG általános közgyűlései keretében, valamint a hivatalos lapjában (Bulletin Géodésique). Az IAG legfontosabb feladatai közé napjainkban is a tudományos projektek koordinálása, a felhasználói szolgálatok létrehozása és tudományos ismeretek kicserélésére fórumok (konferenciák, szimpóziumok, Journal of Geodesy stb.) biztosítása tartozik (Ádám, 2005). Ez a szerep alapvetően fontos a tudomány (különösképpen a geodézia tudomány) nemzetköziségének növekedése és a nemzetközi szabványok iránt felismert nagy szükséglet miatt.

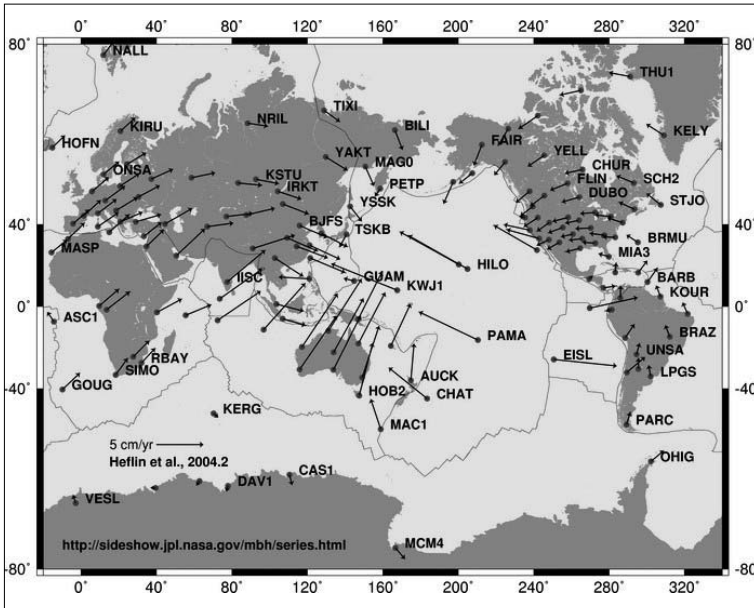
Az 1. táblázatban összefoglalt IAG felhasználói szolgáltatái közül két legfontosabb átfogó, ún. ernyőszolgáltatást képez az IERS és az IGFS. Az IERS fogalmilag meghatározza, és folyamatosan fenntartja a földi és égi vonatkoztatási rendszereket, továbbá meghatározza a két vonatkoztatási rendszer közötti transzformációt, az ún. földtájékozási paraméterek meghatározása alapján (Altamimi és társai, 2002; McCharty-Petit, 2004). Ezzel naprakészen nyomon követi a Föld és a hozzákapcsolt koordináta-rendszer térbeli helyzetének változásait a csillagokhoz (rádiócsillagokhoz) kapcsolt égi vonatkoztatási rendszerhez viszonyítva. Ehhez alapul veszik a geometriai jellegű geodéziai-geodinamikai adatokat szolgáltatató felhasználói szolgálatok eredményeit, amelyeket (1. ábra)

- az IVS keretében szervezett VLBI-állomások globális hálózata,
- az ILRS keretében szervezett SLR- és LLR-állomások globális hálózata,
- az IGS keretében szervezett GPS/GLO-NASSZ követőállomások globális hálózata,
- az IDS keretében szervezett DORIS-állomások globális hálózata és
- a BIPM időszolgálatát biztosít.

Az IGS 1994. január 1-jével kezdte meg hivatalosan is szolgálatszerű működését (Beutler és társai, 1994). Tevékenységét az IERS-sel szoros együttműködésben fejti ki. Az IGS több mint 350 globálisan eloszló, folyamatosan üzemelő (ún. permanens) GPS-követőállomást foglal magában.

Az IAG nemzetközi felhasználói szolgálatai

1.	<i>Nemzetközi Földforgási és Vonatkoztatási Rendszerek Szolgálat</i> (International Earth Rotation and Reference Systems Service) http://www.iers.org	IERS	1987 (1895)
2.	Nemzetközi GNSS Szolgálat (International GNSS Service) http://igsb.jpl.nasa.gov	IGS	1994
3.	Nemzetközi Lézertávmerési Szolgálat (International Laser Ranging Service) http://ilrs.gsfc.nasa.gov	ILRS	1997
4.	Nemzetközi VLBI Szolgálat (International VLBI Service for Geodesy and Astrometry) http://irscc.gsfc.nasa.gov	IVS	1999
5.	Nemzetközi DORIS Szolgálat (International DORIS Service) http://ids.cls.fr	IDS	2003
6.	Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Hivatal-időszolgálata (Bureau International de Poids et Measures – time section) http://www.bipm.org	BIPM	1920
7.	<i>Nemzetközi Nehézségi Erőtér Szolgálat</i> (International Gravity Field Service) http://www.igfs.net	IGFS	2003
8.	Nemzetközi Gravimetriai Iroda (International Gravimetric Bureau) http://bgi.cnes.fr	BGI	1951
9.	Nemzetközi Geoid Szolgálat (International Geoid Service) http://www.iges.polimi.it	IGeS	1991
10.	Nemzetközi Árapály Központ (International Centre for Earth Tides) http://www.astro.oma.be/ICET	ICET	1958
11.	Nemzetközi Globális Földmodell Központ (International Centre for Global Earth Models) http://icgem.gfz-potsdam.de/ICGEM	ICGEM	2003
12.	Középtengerszint Állandó Szolgálata (Permanent Service for Mean Sea Level) http://www.pol.ac.uk/psmsl	PSMSL	1933
13.	Nemzetközi Digitális Terepmodell Szolgálat (International DEM Service) http://www.igfs.net	IDEMS	2003
14.	Nemzetközi Altiméter Szolgálat (International Altimetry Service) http://www.igfs.net	IAS	2006
15.	IAG Bibliográfiai Szolgálata (IAG Bibliographic Service) http://www.leipzig.ifag.de	IBS	1984



2. ábra

A Nemzetközi GNSS Szolgálat (IGS) munkájában részt vevő követő-állomások földfelszíni mozgásának GPS-mérések alapján meghatározott sebességvektora cm/év egységben. Az ábrán a nagyobb kéreglemezek határvonalait is feltüntettük. Jól látható, hogy az egyes kéreglemezek a Föld felszínén egymáshoz viszonyítva különböző irányban és eltérő mértékben mozognak.

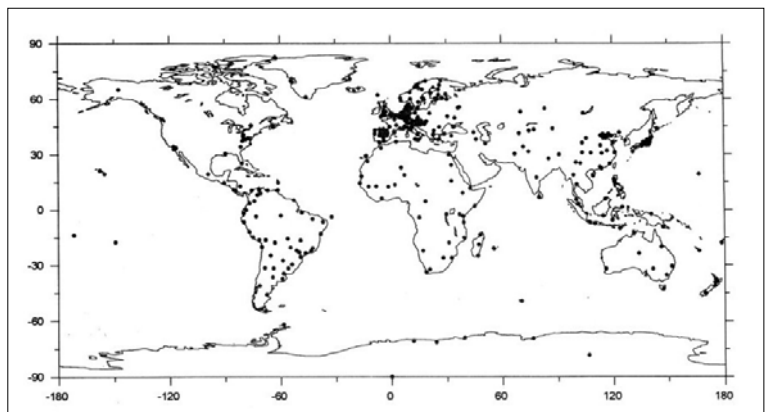
Tevékenységehez nemzetközi szinten több mint 75 ország 200-nál is nagyobb számú intézménye és szervezete járul hozzá. Az IGS szolgálatoszerűen többek között a következő szolgáltatásokat nyújtja: nagypontosságú pályaadatokat az összes GPS-műholdra, a műholdak óraadatait, földforgási paramétereket, a követőállomások nagypontosságú (1–3 cm) koordinátáit és földfelszíni sebességadatait (2. ábra). Ezáltal a geodézia szóban forgó adatait egyre inkább a geodinamika és a geofizika hasznosítja. Az IGS a GPS-technika tudományos célú alkalmazásaihoz kapcsolódó fejlesztések, kutatások fő mozgatórugójává vált. Olyannyira sikeres lett, hogy később a többi űrtechnika (SLR, VLBI, DORIS) is megalkotta saját szolgálatait.

Az IGFS a földi nehézségi erőter részletes szerkezeté-

nek meghatározására vonatkozó fizikai és geometriai jellegű, földfelszíni és műholdas mérésekből származó adatokat gyűjti és értelmezi. Ehhez alapul veszik a BGI, az IGeS, az ICET, az ICGEM, a PSMSL, az IAS és az IDS által szolgáltatott adatokat. Az említett szolgáltatások közül példaképpen néhány tevékenységét kissé részletesebben ismertetjük a következőkben.

A Nemzetközi Gravimetriai Irodát (BGI) 1951-ben létesítették, és azóta Franciaországban van. Fő feladata a szárazföldi, tengeri, légi és űrgravimetriai mérések eredményeinek gyűjtése világméretű kiterjesztésben, az adatok érvényességének vizsgálata és kérésre adatok átadása tudományos célokból a felhasználók széles körének. A BGI maga nem végez gravimetriai méréseket, és ilyen célú mérési kampányokban sem vesz részt. A BGI adatbázisában jelenleg mintegy 13 millió pontbeli gravimetriai mérés (közel 11 millió tengeri és valamivel több mint 2 millió szárazföldi adat) található.

A Nemzetközi Árapály Központ (ICET) feladatai: árapály adatok (graviméterek, dőlésmérők



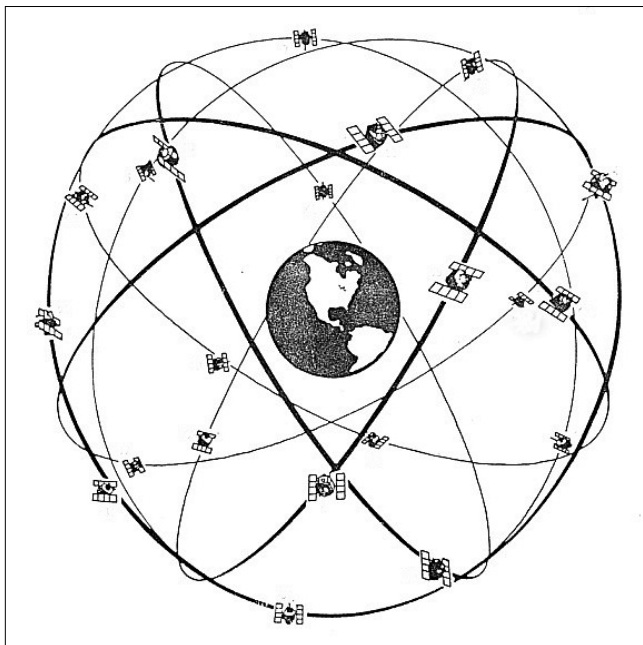
3. ábra

Az ICET keretében üzemelő árapály graviméter állomások globális eloszlása

és extenzométerek nyers adatainak gyűjtése, az adatok kiértékelése, összehasonlítása, kalibrálása, az adatkiesések pótlása, az adatbankban felhalmozott eredmények megvitatása, valamint az eredmények és a nyert információ közzététele és terjesztése. Napjainkban az ICET adatbázisa 360 árapály graviméter állomás (3. ábra) méréseit tartalmazza.

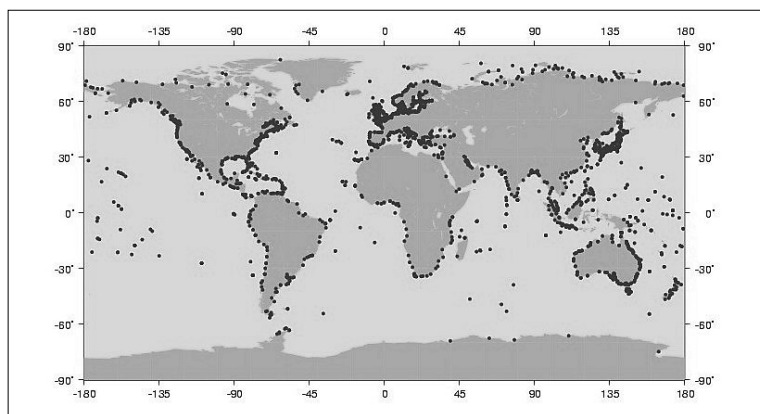
Az 1933-ban létesített Középtengerszint Állandó Szolgálata (PSMSL) napjainkban olyan adatbázissal rendelkezik, amelyet az óceánográfusok, az éghajlatkutatók, a geológusok és geodéták széles köre használ tudományos vizsgálataiban. A PSMSL feladata a mareográfok globális hálózata (4. ábra) alapján nyert tengerszint-adatok gyűjtése, közzététele, elemzése és értelmezése. A szolgálat adatbázisa több mint 190 nemzeti szervezet keretében üzemelő több mint 1750 mareográf havi és éves középtengerszint-értékét tartalmazza. A PSMSL működtetésében az IUGG Nemzetközi Óceánfizikai Szövetsége (IAPSO) is érdekelt.

A GLOSS (Global Sea Level Observing System) elnevezésű globális tengerszint megfigyelőrendszert közel két évtizede – többek között – azzal a céllal kezdeményezték, hogy a PSMSL-nek szolgáltatott adatok mennyiségét és minőségét fejlesszék. A GLOSS-t programként az IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission,



5. ábra

A GPS-rendszert 21 aktív és 3 tartalék műhold alkotja, 6, egyenletesen elosztott pályasíkjában. Ezek a mesterséges holdak a Föld felszíne felett 20200 km magas, az Egyenlítőtől 55 fokos szöveget bezáró pályájukon 12 óra alatt kerülnek meg a Földet. Az elrendezésnek köszönhetően a Föld bármely pontjáról egyszerre legalább négy GPS-hold tartózkodik a horizont felett. A műholdak időjeleket, saját pályadataikat és egyéb kiegészítő információkat sugároznak folyamatosan.



4. ábra:

A PSMSL keretében üzemelő tengerszint-regisztráló (mareográf) állomások globális hálózata.

kormányközi óceánográfiai bizottság) koordinálja abból a célból, hogy globális és regionális tengerszint-hálózatokat létesítsenek. A GLOSS referenciahálózata (Global Core Network) 287 állomásból áll, amely hosszú időtartamra az éghajlatváltozást és az óceánográfiai tengerszint nyomon követését végzi.

4. Globális helymeghatározó műholdrendszerek

Korunk információs társadalmában egyre inkább felértékelődik a helyzethez kapcsolt információk szerepe. Ilyen információk a leggyorsabban és a legszélesebb körben a műholdas helymeghatározás és navigáció mérési eljárás-

saival nyerhetők (Ádám és társai, 2004; Beutler, 2003). A műholdas helymeghatározásra és navigációra napjainkban világszerte az amerikai katonai GPS-t alkalmazzák legelterjedtebben (5. ábra). Az elmúlt évtizedben tanúi voltunk a GPS-technika egyre szélesebb körű alkalmazásának (Magyarországon is), nemcsak a geodézia, a térképészet, a navigáció és a térinformatika, hanem a föld- és műszaki tudományok más területein is. Az előrejelzések szerint a felhasználók köre a jövőben is egyre bővülni fog. Ezt az is lehetővé teszi, hogy a jelenlegi GPS-rendszer nagy arányú továbbfejlesztésével foglalkoznak, amelynek célja az, hogy a rendszert a tengerhajózás és a repülés (különösen a polgári repülés) igen sok területén megbízhatóan és hatékonyan lehessen alkalmazni. Így a műholdas navigációs rendszerek új, a jelenleginél is összetettebb változatait hozzák létre. Ezeket a rendszereket összefoglaló néven *globális navigációs műholdrendszereknek* (Global Navigation Satellite Systems, GNSS) nevezzük (2. táblázat).

A GPS-től függetlenül hasonló céllal működik az orosz GLONASSZ rendszer is, amely jelenleg

kevésbé elterjedt, de fejlesztésére komoly tervek vannak Oroszországban. Az Európai Űrügynökség (ESA) és az EU közös fejlesztésű navigációs műholdrendszere, a GALILEO 2008-ra épül ki, továbbfejlesztve és kiegészítve a globális műholdas helymeghatározást, amelyet ma gyakorlatilag az amerikai GPS-rendszer jelent.

A GPS azonban még mindig nem alkalmazható kellő biztonsággal bizonyos navigációs feladatokhoz, amelynek egyik legfontosabb oka az, hogy a rendszer önellenőrző képessége (integritása) egyelőre elmarad a szigorú közlekedésbiztonsági előírásokhoz képest. A nagyobb helymeghatározási pontosság elérése céljából hozták létre az ún. kiegészítő rendszereket (Augmentation System). A kiegészítő rendszerek két típusát különböztetjük meg aszerint, hogy a szolgáltatások elérése műholdakon keresztül (Satellite Based Augmentation System, SBAS) vagy valamely földi kommunikációs csatornán (Ground Based Augmentation System, GBAS) valósul meg. A kiegészítő rendszerek lényegében két szolgáltatást nyújtanak: egyrészt fokozzák a GPS-szel elérhető abszolút helymeghatározás pontosságát,

2. táblázat

**Globális navigációs műholdrendszerek
(Global Navigation Satellite Systems, GNSS)**

Ssz.	Betűszó	A navigációs műholdrendszer elnevezése és honlapja
1.	GPS	NAVSTAR Global Positioning System, Globális helymeghatározó rendszer (amerikai) http://gps.losangeles.af.mil/index.html http://tycho.usno.navy.mil/gps.html
2.	GLONASSZ	Globális navigációs műholdrendszer (szovjet-orosz) http://www.glonass-center.ru/frame.html
3.	EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service, európai műholdas navigációs kiegészítő szolgáltatás http://www.esa.int/esaEG/estb.html
4.	WAAS	Wide Area Augmentation System of the United States, amerikai műholdas navigációs kiegészítő szolgáltatás http://gps.faa.gov/Programs/WAAS.htm
5.	MSAS	Multifunctional Transport Satellite (MTSAT) Satellite-based Augmentation System of Japan, japán műholdas navigációs kiegészítő szolgáltatás: http://www.mlit.go.jp/koku/ats/e/mtsats/role
6.	GAGAN	GPS and Geo Augmented Navigation System of India, indiai műholdas navigációs kiegészítő szolgáltatás
7.	GALILEO	European Satellite Positioning and Navigation System, európai műholdas navigációs rendszer http://www.esa.int/navigation/ http://www.esa.int/export/esaSA/navigation.htm/ http://www.esa.int/comm/dgs/energy-transport/galileo/

másrészt információt szolgáltatnak a rendszer megbízhatóságáról. Több ilyen rendszer kezdte meg működését az elmúlt években. A WAAS Észak-Amerika, az MSAS Japán, a GAGAN India, az EGNOS rendszer pedig Európa területére biztosítja az említett szolgáltatásokat. A GPS jeleit pontosító európai EGNOS rendszer lényegében a GALILEO előfutárának is tekinthető.

A GALILEO műholdrendszere 30, a Föld körül három pályasíkban 24 ezer km magasan keringő mesterséges holdból áll majd. Navigációs jeleit rádióhullámok segítségével sugározza. A GALILEO-vevőberendezések kompatibilisek lesznek a GPS-vevőkkel, és alapesetben is legalább néhány méteres pontosságú azonnali helymeghatározást tesznek lehetővé. Az első GALILEO-műholdak indítása 2006-ban várható.

A műholdas helymeghatározás az évtized végére minden bizonnyal olyan fejlődésnek indul, mint napjainkban a mobil távközlés. Európa a GALILEO-val mindenekelőtt közlekedési rendszereinek hatékonyságát és főleg biztonságát kívánja növelni. A GALILEO emellett új lehetőségeket kínál a gazdasági élet minden olyan területén is, ahol pontos hely- és időmeghatározásra van szükség (pl. földmérés, flottairányítás vagy teherszállítmányok nyomon követése stb.)

A GPS (és majdan a GNSS) várhatóan nagy befolyással lesz a mindennapi életünkre is. A GPS – az internet után – talán a második legjelentősebb katonai hozzájárulás a polgári (civil) tudomány számára. Az ENSZ – megfelelő szakértői csoportok bevonásával – ajánlásokat dolgozott ki arra vonatkozóan, hogy milyen alapelveket kell alkalmazni, milyen módon lehet a GNSS alkalmazások körét és hatékonyságát növelni a Föld különböző régióiban. Az alkalmazások a terep-járóversenyestől a sportrepülésen át, a térképészettől a geofizikai és meteorológiai kutatásokon keresztül a mobil távközlésig vagy a környezetvédelemig igen széles területet fognak át.

5. Műholdas mérési programok a föld- és környezettudományok céljára

A föld- és környezettudományi kutatások céljából létesített mesterséges holdak (3. táblázat) egyidejűleg működnek, és egymást kiegészítő mérési adatokat szolgáltatnak. Ezek a mesterséges holdak általában alacsony földfelszíni magasságban (Low Earth Orbiter, LEO) keringenek Földünk körül, amelyek űrgravimetriai, szatellita-altiméteres és távérzékelési projektek megva-

lósítását szolgálják. A projektek eredményeinek felhasználását a földi tömegátrendeződés és a sűrűségeloszlás meghatározása céljából végzik multidiszciplináris környezetben.

A 3. táblázatban bemutatott űrprogramok keretében alacsony pályán keringő mesterséges holdak fedélzetén a szélső pontosságú pályameghatározás céljából GPS-vevőberendezést helyeztek el. A közeli jövőben tervezett hasonló mesterséges holdakon (2008-ig mintegy 30 ilyen mesterséges holdon) is fognak GPS-vevőberendezést elhelyezni. Ezt a körülményt is figyelembe véve, a geodéziai objektumok és mérőeszközök következő négyféle csoportjával (rétegével) rendelkezünk (1. ábra):

- a több milliárd fényév távolságban elhelyezkedő rádióforrások (kvazárok) égi hálózata,
- a GNSS-műholdak (GPS és kiegészítő szolgáltató rendszerei, GLONASSZ, GALILEO) rendszere,
- az alacsony pályán keringő (űrgravimetriai, altimetriai stb.) műholdak együttese és
- a földfelszínen elhelyezkedő megfigyelő-állomások hálózatai.

A négy csoportban felsorolt objektumok és eszközök együttes alkalmazása optimális megoldást fog adni a globális geodéziai-geodinamikai paraméterek meghatározására. A LEO-műholdak bevonásának néhány oka a következő:

- a) a LEO-műholdakon elhelyezett GPS-vevők helyzetének (a LEO-műholdak pályájának) meghatározásakor nem kell számolnunk a troposzféra (troposzférikus késés) zavaró hatásával,
- b) a LEO-műholdakra vonatkozó mérési adatok hozzájárulnak a geocentrum (Földünk tömegközéppontja) helyzetének pontosabb meghatározásához,
- c) a GNSS- és a LEO-műholdak közötti mérési geometria alapvetően különbözik a GNSS-műholdak és a földfelszíni követő-állomások közötti mérés geometriájától,
- d) a LEO-műholdak mérései ideális kapcsolatot képeznek a nehézségi erőter paramétereire, a Föld geometriai adatai és a földforgási paraméterek összekapcsolására.

Az űrgravimetria első mesterséges holdjai a német földtudományi kutatóközpont (GFZ) és űrkutatási intézmény (DLR) CHAMP jelű műholdja, valamint a NASA és a DLR közös vállalkozása, a GRACE (Földváry, 2004). Ezeket az ESA GOCE jelű gradiométeres mesterséges holdja fogja követni 2007-ben. A műholdas gravimetria célja

Műholdas programok föld- és környezettudományi kutatások céljára

Szsz.	Betűszó	Az űrprogram elnevezése és honlapja	Űrkutatási szervezet
1.	CHAMP	CHALLENGING Minisatellite Payload http://op.gfz-potsdam.de/champ/ http://www.dlr.de/champ	GFZ/DLR
2.	GRACE	Gravity Recovery and Climate Experiment http://op.gfz-potsdam.de/grace http://www.dlr.de/grace http://www.csr.utexas.edu/grace/	NASA/DLR 2002
3.	GOCE	Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer http://www.esa.int/export/esaLP/goce.html http://www.goce-projektbuero.de	ESA 2006
4.	ICESat	Ice, Cloud, and land Elevation Satellite http://icesat.gsfc.nasa.gov/index.htm/ http://www.csr.utexas.edu/glas/	NASA
5.	ENVISAT	ENVIRONMENT SATellite http://envisat.esa.int/	ESA
6.	ERS-1-2	European Remote Sensing Satellite http://earth.esa.int/ers/	ESA
7.	TOPEX/Poseidon	ToPOgraphy EXperiment for Ocean Circulation http://topex-ww.jpl.nasa.gov/mission/topex.html	CNES/NASA 1992
8.	Jason-1-2	Altimetric Satellites http://www.aviso.oceanobs.com/html/missions/jason/welcome_uk.html	CNES/NASA 2001
9.	CryoSat	Radar altimetry mission http://www.esa.int/export/esaLP/cyrosat.html http://www.cyrosat.de	ESA
10.	GeosatFO	Altimetric Satellite http://gfo.bmpcoe.org/Gfo/	US-Navy

a vonatkozó mérésekből a földi nehézségi erőter finomszerkezetének és időbeli változásának meghatározása. Ez által pontosodhat a földi hidrológiai folyamatok, valamint az óceánográfiai jelenségek ismerettára, mely már közvetlenebb és gyakorlatiasabb előrejelzéseket tesz lehetővé, elsősorban a globális éghajlatváltozás észlelésében. Ennek társadalmi haszna egyre nyilvánvalóbb a napjainkban gyakran jelentkező természeti katasztrófák miatt.

Az ún. gradiométeres méréseket végző GOCE (Nehézségi erőter és állandó óceáni áramlás) (6. ábra) nevű műhold fő célkitűzése a földi nehézségi erőternek a korábnál sokkal pontosabb megismerése (Rummel, 2002), melynek révén Földünk belső szerkezetéről és dinamikájáról kaphatunk bővebb ismereteket. Ezáltal mélyebb betekintést szerezhetünk az óceáni áramlatokba és abba, hogy ezek hogyan befolyásolják bolygónk klímáját.

Az ún. altiméteres mesterséges holdak (pl. TOPEX/Poseidon, ERS-1-2, ENVISAT, ICESat, Jason-1-2 stb.) radaros (illetve újabban lézeres) magasságmérő berendezéssel vannak felszerelve. A műszer alkalmas arra, hogy saját óceánfelszín feletti magasságát meghatározza. Ha a mesterséges hold helyzete is ismert, akkor a vízfelszín magassága kiszámítható. A vízfelszín magasságának, illetve változásának mérése lehetővé teszi a helyi és globális áramlások feltérképezését. Mivel a magasságmérő műszerek mérési pontossága 1–2 cm, ezért a mesterséges holdak pályameghatározásában is hasonló mértékű pontosságot kell elérni. Ez ma már a fedélzeten elhelyezett GPS-vevőberendezések méréseinek feldolgozása alapján biztosítható.

A TOPEX/Poseidon óceánográfiai mesterséges hold Földünk jégmentes óceáni felszínének 95%-át figyeli, tíznapos ciklusokban. A vízfelszín magasságára, a szélességre és a hullámok



6. ábra
A GOCE űrgradiométeres műhold képe, melynek pályáját a GPS-műholdak segítségével határozzák meg nagy pontossággal (Forrás: GOCE Projektbüro, München)

magasságára vonatkozó mérései hozzájárulnak az óceánok és az éghajlat kölcsönhatásának megértéséhez, és jól használhatók a hosszú távú klímamodellekben. A műholdra vonatkozó méréseket Földünk globális hőmérséklet-változása, a légköri modellek és a nehézségi erőtér szerkezete kutatásában hasznosították.

Az ICESat (jég, felhőzet- és felszíni magasságmegfigyelő műhold) egyetlen jelentős fedélzeti műszere egy lézeres magasságmérő, mellyel a jég felszínének magasságát, annak időbeli változását, a felhők és aeroszolok magassági elhelyezkedését, a földfelszín magasságát, a felszíni növényzet és a tengeri jégréteg közelítő vastagságát lehet vizsgálni.

Az ENVISAT környezet-megfigyelő mesterséges hold, amelynek tíz fedélzeti műszere a szárazföldek, a jégsapkák, az óceánok és a légkör állapotának változásairól szolgáltat adatokat. A tízből három a Föld felszínét tanulmányozza. Az egyik az óceánok vizének hőmérsékletét, egy másik az óceánok víztömegének mozgásait, a jégsapkák alakváltozásait és az erdőborítottság alakulását követi figyelemmel, a harmadik pedig az óceánok kémiai összetételét vizsgálja. A mesterséges hold fedélzetén elhelyezett négy műszer magasságmérő berendezés, amelyek a felhőszintek elhelyezkedését, a jégsapkák domborzatát és az óceánok hullámainak magasságát vizsgálják. További három műszer a légkör ózon és széndioxid mennyiségét méri folyamatosan.

A már 10 éve működő ERS-2 távérzékelési mesterséges hold egyik műszere az óceánfelszín fölött uralkodó szél sebességét méri. Sok

fedélzeti berendezése közül ez nagyfrekvenciájú radarnyalábot bocsát ki, s a tengerfelszínről visszaverődő sugárzás szóródásából megállapítja a víz hullámok nagyságát. Ebből a szél sebességére és irányára tudnak következtetni.

A CryoSat európai mesterséges hold felbocsátása 2006. év elején sikertelen volt. A műhold a tervek szerint a Föld kontinentális és tengeri jégmezői vastagságának vizsgálatát, a globális felmelegedés hatásainak kutatását végezte volna.

Végül megemlítjük még, hogy a műholdas technika igen fontos alkalmazási területét képezik a távérzékelési mesterséges holdak. A nagyfelbontású űrfelvételek feldolgozása a digitális képfeldolgozás és a térinformatika eszközeinek alkalmazásával nagy segítséget jelentenek a katasztrófavédelemben, a környezet monitorozásában (Kugler-Barsi, 2005), (a mezőgazdaságban – a Szerk.).

6. Befejezés

Az IAG GGOS elnevezésű projektje hozzájárul a kiemelkedő GEOSS akciótervének megvalósításához, nem csupán a GEOSS számos összetevőjéhez megkívánt nagy pontosságú vonatkoztatási koordináta-rendszerek biztosításával, hanem

- a globális hidrológiai ciklusra,
- az atmoszféra és az óceánok dinamikájára, valamint

– a természeti veszélyekre és katasztrófákra vonatkozó nagymennyiségű mérések végzésével.

Ezzel az IAG által képviselt geodéziai közösség nemzetközi szinten a globális föld- és környezettudománnyal foglalkozóknak nagyon hatékony eszközt (metrológiai alapot) tud nyújtani, mely

- magas minőségben működő nemzetközi tudományos szolgáltatásokat,
- szabványokat és vonatkoztatási koordináta-rendszereket, valamint
- elméleti és megfigyelési technikákra vonatkozó fejlesztéseket

foglal magában. A GGOS az IAG jelenleg is működő nemzetközi tudományos szolgálatainak fog nagyrészt alapulni. Nem veszi át azonban a meglévő és jól működő szolgálatok feladatait, hanem stabil működési keretet nyújt számukra, és biztosítja hosszú időtartamú működésüket.

A GGOS jellemzői és küldetése:

- integrálja a különböző geodéziai mérési technikákat, modelleket és feldolgozási módszereket, hogy a geodéziai-geodinami-

- kai és globális változási folyamatok jobb megértését és összhangját érje el;
- tudományos és infrastrukturális alapot nyújt a földtudományokban a globális változások kutatása számára;
 - a Föld-rendszert egységes egészként tekinti, mely magában foglalja a szilárd Földet, a folyékony összetevőket, a statikus és időben változó mennyiségeket is;
 - a geodézia hozzájárulását képezi a földtudományokhoz, és hidat jelent más tudományágakhoz is, a geodézia helyét és szerepét erősíti a földtudományok területén;
 - integrálja az IAG-on belüli tevékenységeket, és hangsúlyozza a geodézia kutatási és alkalmazási területei széles körének kiegészítő jellegét;
 - gyűjti, tárolja a geodéziai-geodinamikai méréseket, modelleket, és biztosítja ezekhez a hozzáférést;
 - biztosítja a geodéziatudomány három alapvető területének, nevezetesen:
 - a földfelszín geometriája és kinematikája,
 - a Föld térbeli tájékozása és forgási viszonyai,
 - a Föld nehézségi erőtere, időbeli és térbeli változásai
- erősségét;
- szoros együttműködésre ösztönzi a meglévő és majd újonnan felállítandó IAG tudományos szolgálatokat;
 - megállapítja a geodéziai-geodinamikai termékek pontosságára, időbeli felbontására és az adatok összhangjára vonatkozó követelményeket;
 - azonosítja az IAG szolgálatait által nyújtott termékekben mutatkozó esetleges kimaradásokat, és eljárásokat dolgoz ki áthidalásukra;
 - támogatja és fejleszti a geodéziai-geodinamikai kutatások eredményeinek nagyobb láthatóságát (visibility);
 - központi témája: „A Föld-rendszer globális deformációja és tömegáthelyeződési folyamatai” c. témakör (Ilk és társai, 2005).

IRODALOM

- Altamimi, Z.–Sillard, P.–Boucher, C. (2002): ITRF 2000: A New Release of the International Terrestrial Reference Frame for Earth Science Applications. *J. Geophys. Res.*, **107**, No. B10, 2214, doi: 10.1029/2001JB000561, 2002
- Ádám J. (1997): A Föld dinamikai folyamatainak nyomon követése kozmikus geodéziai módszerekkel. *Magyar Tudomány*, **10**, 1202–1216.
- Ádám J. (1999): A Föld dinamikai jelenségeinek vizsgálata korszerű kozmikus geodéziai mérés technikák alkalmazásával. *Közgyűlési előadások 1998*, 609–630, MTA Budapest
- Ádám J. (2003): A felsőgeodézia helyzete és időszzerű feladatai Magyarországon. *MTA Székfoglalók 1999-2002*, MTA, 40 old., Budapest
- Ádám J. (2005): Egységes európai geodéziai és geodinamikai alapok létrehozása. *MTA rendes tagsági székfoglaló előadás* (<http://www.mta.hu/MTA> tagjai/székfoglaló előadások, 39. oldal)
- Ádám J.–Bányai L.–Borza T.–Busics Gy.–Kenyeres A.–Krauter A.–Takács B. (szerk.) (2004): *Műholdas helymeghatározás*. Műegyetemi Kiadó, Budapest.
- Beutler, G.–Mueller, I. I.–Neilan, R. (1994): The International GPS Service for Geodynamics (IGS): Development and Start of Official Service on 1 January 1994. *Bulletin Géodésique*, **68**, 43–51.
- Beutler, G. (2003): Satellite Navigation Systems for Earth and Space Sciences. *Spatium*, **10**.
- Borza T.–Fejes I. (2006): GPS-nagy pontosságú alkalmazások: mire jó a földi GNSS infrastruktúra? *Geodézia és Kartográfia*, **58**, 1, 23–27.
- Földváry L. (2004): A 2000-es évek első évtizede: a gravimetriai műholdak korszaka. *Magyar Geofizika*, **45**, 118–124.
- Gupta, H. (2005): Mega-Tsunami of 26th December, 2004: Indian Initiative for Early Warning System and Mitigation of Oceanogenic Hazards. *Episodes*, **28**, 2–5.
- Ilk, K. H. and 18 others (2005): Mass Transport and Mass Distribution in the Earth System – Contribution of the New Generation of Satellite Gravity and Altimetry Missions to Geosciences. *Proposal for a German Priority Research Program*, 2nd Edition, p. 154, GFZ Potsdam
- Kugler Zs. – Barsi Á. (2005): Űrfelvételek a délkelet ázsiai szökőár katasztrófa mentési munkálatainak szolgálatában. *Doktori kutatások a BME Építőmérnöki Karán*, 48–51, BME, Budapest

- McCarthy, D. D.–Petit, G. (eds.) (2004): IERS Conventions (2003). *IERS Technical Note*, 32, p.127, Verlag des BKG, Frankfurt am Main
- Moritz, H. (2000): Geodetic Reference System 1980. *The Geodesist's Handbook 2000 – Journal of Geodesy*, 74, 128–133.
- Mueller, I. I. (1993): The Role of the International Association of Geodesy in Establishing User Services. *IAG Symposium No. 112*, Eds. H. Montag and Ch. Reigber, pp. 3–4, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.
- Mueller I. I. (Ed.) (1997): IAG/FAGS Science Services. Presented at the IAG Scientific Assembly, Rio de Janeiro, Brazil
- Rothacher, M. (2004): Towards a Rigorous Combination of Space Geodetic Techniques. *IERS Technical Note*, 30, 7–18.
- Rummel, R. (2002): Gravitációs gradiometria: Eötvös Lorántól a modern űrkorszakig. *Magyar Geofizika*, 43, 145–150.
- Rummel, R.–Drewes, H.–Beutler, G. (2002): Integrated Global Geodetic Observing System (IGGOS): A Candidate IAG Project. *IAG Symposia Vol. 125* (Vistas for Geodesy in the New Millennium, Edited by J. Ádám and K. P. Schwarz), Springer-Verlag, 609–614.

A Short Review of the IAG's Global Geodetic Observing System

Dr. J. Ádám

Summary

The International Association of Geodesy (IAG) establishes its Global Geodetic Observing System (GGOS), which contributes to the emerging Global Earth Observing System of Systems (GEOSS). GGOS provides observations of the three fundamental geodetic observables (the Earth's shape, the Earth's gravity field and the Earth's rotational variations) and their variations. It integrates different geodetic techniques, different models, and different approaches in order to ensure a long-term, precise monitoring of the mentioned geodetic observables.

The paper gives a short review on the tasks of geodesy and the role of the IAG. It summarizes the IAG's user services, the Global Navigation Satellite Systems (GNSS) and the current space missions (gravimetry, gradiometry, altimetry, etc) for geo- and environmental sciences.

A Geodéziai és Kartográfiai Egyesület megalakulásának 50. évfordulója alkalmából megjelentetni tervezett jubileumi kiadvány egyéni támogatói

Tisztelt Tagtársak!

Ismert tény, hogy Társaságunk jogelődje, a Geodéziai és Kartográfiai Egyesület 1956-ban alakult. Lapunk 2005/10. számában a Társaság vezetése egy felhívásban tájékoztatta tagságunkat, hogy az évforduló méltó megünneplésére készülünk. A felhívásban említés történik egy jubileumi Emlékkönyv kiadásáról is, amelynek előkészületei a felhívás megjelenésével egyidejűleg már meg is kezdődtek. A folyóirat januári számában **Zsámboki Sándor** tagtársunk, mint a kiadvány főszerkesztője, összefoglalta a tervezett Emlékkönyvvel kapcsolatos tennivalókat, és tájékoztatást adott a szerkesztési munka aktuális helyzetéről.

A hivatkozott felhívás vázolta a kiadvány költségeit is. Ebből megtudhattuk, hogy az addig már felajánlott szponzori támogatások mellett a vezetőség köszönettel vesz minden további intézményi vagy egyéni hozzájárulást, amely „Jubileumi támogatás” címmel a mellékelt csekken fizethető be. A támogatók nevét az Emlékkönyv tartalmazni fogja, de lapunk vállalkozott arra is, hogy itt és az ezt követő

számokban is közli azok jegyzékét, akik – átérezve az évforduló méltó megünneplésének jelentőségét – egyéni hozzájárulásukkal kívánják az anyagi feltételek megteremtését előmozdítani. Bízunk abban, hogy Tagtársaink segítő támogatása eredményeként ez a lista hónapról hónapra egyre bővül majd.

Szerkesztőség

Egyéni támogatók névsora

(a 2006. május 10-ig történt befizetések alapján)

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Árvolt Gyula | 12. Dr. Mihály Szabolcs |
| 2. Dr. Forgács Zoltán | 13. Apagyi Géza |
| 3. Dr. Berencei Rezső és felesége | 14. Hetényi Ferencné |
| 4. Meggyesi Ferenc | 15. Zsámboki Sándor |
| 5. Geofor Kft. | 16. Winkler Péter |
| 6. Dr. Bognárné Nagy Ilona | 17. Dr. Biró Péter |
| 7. Ágfalvi András | 18. Bartós Ferenc |
| 8. Csiffári Nándor | 19. Bolla Gyula |
| 9. Dr. Detrekői Ákos | 20. Csekő Ernő |
| 10. Dr. Kárpát József | 21. Osskó András |
| 11. Ajtay Sándor | |



C. F. Gauss: *Theoria Combinationis Observationum Erroribus Minimis Obnoxiae, Pars Prior, Pars Posterior, Supplementum*: A hibaelmélettől a valószínűségelméletig

I. rész

Dr. Monhor Davaadorzsín egyetemi docens,
NYME Geoinformatikai Kar

Előszó

A. M. Legendre francia matematikus és K. F. Gauss német matematikus és geodéta, egymástól függetlenül fedezte fel a legkisebb négyzetek módszerét, amely a csillagászati és geodéziai mérési adatok matematikai feldolgozásában fontos szerepet játszott és játszik ma is. A legkisebb négyzetek módszere Gauss-féle változatának nagy jelentősége abban áll, hogy Gauss a valószínűségelmélet és matematikai statisztika keretén belül helyezte a módszert, és ezáltal nagy lépést tett meg az adatfeldolgozási matematika mind elméleti és mind gyakorlati eszközeinek fejlődésében.

Ma a valószínűségelmélet és a matematikai statisztika terjedelmes tudomány; a geodézia az egyike azoknak a területeknek, ahol a valószínűségelmélet és a matematikai statisztika módszerét széles körben használják. Így, a valószínűségelméleti és a matematikai statisztikai gondolkodásmóddal való ismerkedés hasznos a gyakorlati szakember számára is. A szerző C. F. Gauss: „*Theoria Combinationis Observationum Erroribus Minimis Obnoxiae, Pars Prior, Pars Posterior, Supplementum*” valószínűségelméleti vonatkozását tudománytörténeti szempontból vizsgálja, ismerteti az eredményeit két részben. A jelen dolgozat a tanulmány az első része.

1. Bevezetés: háttér és motiváció

Pontosan 185 éve, azaz 1821. február 15-én a Göttingeni Királyi Tudományos Akadémián (the Royal Society of Göttingen) Karl Friedrich Gauss, a nagy matematikus és geodéta tartott egy előadást, amelynek címe „*Theoria Combinationis Observationum Erroribus Minimis Obnoxiae, Pars Prior, Pars Posterior, Supplementum*” volt. Pár évvel később látott napvilágot ez az előadás

a Göttingeni Akadémia közleményében. Ez a mű hosszú ideig igen nagy hatással volt a geodéziára, s azon belül a hibaelméltre és a kiegyenlítőszámításra, és ez talán még most is így van. Amerikában a *Classics in Applied Mathematics* sorozaton belül G. W. Stewart, University of Maryland számítástudományi professzora fordította latinból angolra, s 1995-ben a fordítás *Theory of the Combinations Least Subject to Errors, Part one, Part two, Supplement* címmel és párhuzamos latin szöveggel egyetemben meg is jelent. E klaszszikus mű az eredeti megjelenése után csaknem 170 év elteltével történő angol nyelvű fordítása világosan mutatja a mű történelmi-szakmai jelentőségét, túl ezen, gazdagítja a tudománytörténeti kutatást egy páratlan forrással. A szerző észrevette azt, hogy mind a *Combinationis Observationum*-ot mind a *Theoria motus*-t [11, 12] régóta statisztikai (pl. legkisebb négyzetek módszere, Gauss-Markov-féle tétel), numerikus, geodéziai és egyéb alkalmazási oldalokról tanulmányozták, miközben a valószínűségelméleti alapfogalmak kialakulása hosszú folyamatának tükrében történő kutatása majdnem érintetlenül maradt. Ez a felismerés már jó pár évvel ezelőtt e sorok íróját az említett hiányosság pótlására célzó kutatásokra ösztönözte. Következésképpen, a jelen dolgozat célja a *Combinationis Observationum* a valószínűségelmélet alapvető fogalmi kialakulásában játszott szerepének világossá tétele, s ezáltal hozzájárulás a csillagászati és geodéziai tudományoknak a modern valószínűségelmélet fejlődésére gyakorolt hatása vizsgálatához.

A dolgozat további része az alábbi módon épült fel. A 2. paragrafus foglalkozik a *Theoria Combinationis* valószínűségelmélet alapvető fogalmaira vonatkozó részeinek áttekintésével, illetve összefoglalásával. Ez a rész további részletes tanulmányozásra nyújt lehetőséget. A 3. paragrafusban a valószínűségelmélet kialakulásában a *Theoria*

Combinatio hozzájárulását tanulmányoztuk. A 4. paragrafus az elméleti értelemben vett várható érték és szórás kialakulásának elemzésével foglalkozik. Az 5. paragrafusban a Csebisev-egyenlőtlenség eredetét és annak hibaelméleti, ill. geodéziai vonatkozását részletezzük. Végül, a 6. paragrafus foglalja össze a tanulmány legfontosabb eredményeit, illetve annak módszertani sajátosságait.

2. *Theoria Combinatio* Observationum Erroribus Minimis Obnoxiae, Pars Prior, Pars Posterior, Supplementum c. mű szerkezete, tartalma és tárgyalás módja

A *Pars Prior* (az Első Rész) és a *Pars Posterior* (a Második Rész) egységesen, de cím nélkül számozott 40 kis paragrafusból épül fel. A *supplementum* pedig további 25 paragrafusból áll. A *Theoria Combinatio* tehát összesen 65 paragrafusból áll, s ezek közül mindössze csak az első 14 paragrafus foglalkozik a valószínűségelméleti kérdésekkel. Megjegyezzük, hogy az eredeti latin nyelvű *Theoria Combinatio*-ban a paragrafusoknak nincsenek címei, azok csak egyszerűen számozva vannak. Némelyek igen rövidek, és csak pár mondatból állnak. *Gauss* lényegre törő, egyszerű és világos stílusban írta meg gondolatait, s ebből adódóan a címek is könnyen megfogalmazhatók, ha valaki vállalkozna erre. A *Theoria Combinatio* összes 65 paragrafusára a címetek a fordítás során *G. W. Stewart* professzor a paragrafusok tartalma alapján fogalmazta meg. Továbbá, a fordító írta az *Afterwords*-t (utószó) is. Ez a *Theoria Combinatio*-nak a statisztikai, lineáris algebrai, illetve a numerikus aspektusát foglalta össze. A valószínűségelméleti vonatkozásairól tett megjegyzései hasznosak, bár nem kutatási jellegűek. Az említett valószínűségelmélettel foglalkozó 14 paragrafus címei a következők:

Pars Prior/ Part One (az Első Rész)

1. Random and regular errors in observations (Véletlen és szabályos mérési hibák)
2. Regular errors excluded; their treatment (Szabályos hibák kihagyása és kezelése)
3. General properties of random errors (A véletlen hibák általános tulajdonságai)
4. The distribution of error (Hiba eloszlása)
5. The constant part or mean value of the error (Az állandó része, vagyis a hiba középértéke)

6. The mean square error as measure of uncertainty (A kvadratikus középhiba, mint a bizonytalanság fokmérője)
7. Mean error, weight, and precision (Középhiba, súly és pontosság)
8. Effect of removing the constant part (Az állandó részének eltávolításának hatása)
9. Interpercentile ranges and probable error; properties of the uniform, triangular and normal distribution (Inerkvartilis terjedelem és valószínű hiba; az egyenletes, háromszög és normális eloszlás)
10. Inequalities relating to the mean error and interpercentile ranges (A középhiba és inerkvartilis terjedelemre vonatkozó egyenlőtlenség)
11. The fourth moments of the uniform, triangular and normal distributions (Az egyenletes, háromszög és normális eloszlás negyedrendű momentumai)
12. The distribution of a function of several errors (Több hiba függvényeinek eloszlása)
13. The mean values of a function of several errors (Több hiba függvényeinek középértéke)
14. Some special cases (Néhány speciális eset)

E paragrafusok után *Gauss* fokozatosan tér át a statisztikai és numerikus jellegű kérdésekre, ami emlékeztet a mai kiegyenlítőszámítások könyvének általános szerkezetére. Ha meggondoljuk, hogy ez a mű 185 évvel ezelőtt íródott, akkor könnyen felfogható *Gauss* zsenialitása, illetve munkájának geodéziai jelentősége. A most fel nem sorolt paragrafusokkal, illetve azok tudományos történeti aspektusaival többen is foglalkoztak. Viszont nem foglalkoztak a felsorolt 14 paragrafus valószínűségelméleti vonatkozásával. Ennek oka talán abban keresendő, hogy a valószínűségelméleti rész aránylag nagyon kis része az egész műnek. A többi részt (a legkisebb négyzetek módszerét, a statisztikai és numerikus eljárásokat) a gyakorlatban közvetlenül használták. Ugyanakkor a valószínűségelméleti kérdések talán csak az elméleti háttérrel szolgálták.

3. A hibaelmélettől a valószínűségelméletig: áttekintés és észrevételek

Amennyiben a *Gauss: Theoria Combinatio*-t a valószínűségi változó fogalom kialakulásának hosszú folyamata tükrében nézzük, akkor e folyamat eddiginél jobb és világosabb megértéséhez juthatunk. *Galileo Galilei* (1564–1642),

a híres olasz tudós a hibaelmélet előfutára volt abban az értelemben, hogy megfigyelte a hiba néhány véletlen jellegét, azonban nem történt meg annak matematikai megfogalmazása [22, 23]. *Thomas Simpson* (1710–1761) tovább lépett azzal, hogy megpróbálta a hibaeloszlást matematikailag leírni a háromszög eloszlás felhasználásával [24]. Meg kell azonban jegyezni, hogy akkoriban folytonos valószínűségi változó fogalommal nem voltak tisztában, és így a mérési hiba lehetséges értékeit egymáshoz igen közelálló diszkrét érték-ként képzelték, még akkor is, amikor valójában folytonos eloszlást vizsgáltak.

P. S. Laplace (1749–1827) 1774-ben megjelent dolgozatában azt találjuk, hogy ő volt az első, aki a folytonos valószínűségi változó sűrűségfüggvényét úgy képzelte, mint egy tetszőleges, nem negatív függvény és annak a teljes számegyenesén vett integrálja 1-gyel egyenlő [19, 20, 25]. Ez már a mai értelemben is szabatos, folytonos valószínűségi változó, azonban mégsem úgy foglalkozott a valószínűségi változóval, mint egy önálló matematikai fogalommal. *Laplace* a mérési hibákkal és eloszlásuk sűrűségfüggvényével foglalkozik úgy, mint manapság a valószínűségelméletben a valószínűségi változókkal és az eloszlás sűrűségfüggvényével. Ez világosan megmutatja azt, hogy *Laplace* nagy lépést tett meg a hibaelmélettől a valószínűségelmélet felé haladó úton. *P. S. Laplace: Théorie analytique*

des probabilités, 1812 c. könyve fontos mérföldkő a valószínűségelmélet fejlődésében. 1814-ban megjelent a könyv második, 1820-ban pedig a harmadik kiadása is.

A *Theoria combinationis*-ban a hibaelmélet elméleti felépítését *Gauss* állította elő teljességgel, világos és rendszerezett formában. Részletesen kifejtette a hiba természetét, s a mérési hibákat két fajtára csoportosította: irreguláris (véletlen) és reguláris (azaz szabályos) hibákra. Az irreguláris hibák olyan hibák, amelyeket előre pontosan meghatározni nem lehet, tehát véletlen hibák, s „érzékszervünk tökéletlenségéből és külső irreguláris hatásaiból, pl. levegő mozgásából eredendők.” *Gauss* ezen osztályozása annyira időtálló, hogy a mai kiegyenlítőszámítási tankönyvekben, ill. monográfiákban is a különböző szempont szerinti osztályozás mellett a hibáknak szabályos, ill. szabálytalan hibákra való csoportosítása található, ami nem más, mint a Gauss-féle osztályozás. *Gauss* kizárólag a véletlen hibák „törvényszerűségével”, azaz, mai tudományos fogalmi szintre (illetve az azt kifejező nyelvezetre) fordítva, a valószínűségi változóval foglalkozott. Amennyiben figyelmesen megnézzük az előző paragrafusban felsorolt, a *Theoria combinationis* 14 paragrafusát, rögtön azt is láthatjuk, hogy ha az itt szereplő „mérési hiba”, illetve „hiba” kifejezéseket valószínűségi változó kifejezéssel cseréljük fel,

gpsnet.hu
GNSS Szolgáltató Központ

Valós idejű helymeghatározás

- DGPS korrekciók (országosan)
- RTK korrekciók (17 állomásról)

Utólagos feldolgozáshoz

- 24 órás RINEX fájlok
- 1 órás RINEX fájlok

FÖMI KOZMIKUS GEODÉZIAI OBSZERVATÓRIUM
Tel.: 27/374-980
Fax: 27/374-982

akkor megkapjuk már egy manapság is használható valószínűségelméleti tankönyv bevezető részét. Ez azt mutatja, hogy Gauss a hibaelméletet a valószínűségelmélet egy részeként állította elő. Ezen észrevételt bővítsük tovább néhány konkrét elemzéssel és az azon alapuló saját konklúziómmal. A *Theoria Combinationis Observationum* 4. paragrafusában Gauss azt írja „Let φx denote the relative likelihood of a total error x in a fixed class of observations. By continuity of the error, this means that the probability of error lying between two infinitely close limits x and $x+dx$ is $\varphi x \cdot dx$ In general the value of the integral $\int \varphi x \cdot dx$ taken from $x=a$ to $x=b$ represents the probability that an error, as yet unknown, will lie between a and b . Hence the value of this integral taken from the lower limit of the possible error to the upper limit will be one. Since φx is zero outside of these limits, it is clear that

The value of the integral $\int \varphi x \cdot dx$ from $x = -\infty$ to $x = +\infty$ is always one.”

(„ φx -szel jelöljük x -nek totális relatív likelihood-jét [sűrűségfüggvényét] a mérések egy bizonyos osztályára vonatkoztatva. A hiba folytonos létére való tekintettel ez azt jelenti, hogy $\varphi x \cdot dx$ annak valószínűsége, hogy a hiba végtelenül egymáshoz közelálló x és $x+dx$ között legyen... Általában az $x=a$ -tól $x=b$ -ig terjedő $\int \varphi x \cdot dx$ integrál értéke adja annak valószínűségét, hogy az egyelőre még ismeretlen hiba az a és b között helyezkedik el. Következésképpen, ha ebben az integrálban a lehetséges hiba az alsó határtól a felső határig terjed, akkor az integrál értéke eggyel lesz egyenlő.” Ezen határokon kívül φx egyenlő nullával; ezért, az világos, hogy

$\int \varphi x \cdot dx$, ahol $x = -\infty$ -tól $x = +\infty$ -ig terjed, értéke mindig egyenlő eggyel.)

Ha a szövegben a „relative likelihood” helyett a „density”, az „error” helyett pedig a „valószínűségi változó” kifejezést íránk be, akkor a fent idézett rész egy mai valószínűségelméleti tankönyvben a folytonos valószínűségi változót bevezető résznek tökéletesen megfelelné, mégpedig tömör és igen precíz megfogalmazásként. Érdemes említeni, hogy a *Theoria Combinationis* 3. paragrafusában a diszkrét valószínűségi változó is külön szóba került. Így, a valószínűségi változó definitív bevezetése teljes. Továbbá, lényeges szempont az, hogy Gauss előtt, sőt utána is sokáig nem volt ilyen egyértelmű és világos tárgyalásmód.

A Gauss-féle *Theoria combinationis* után több mint 10 évvel később jelent meg G. Hagen:

Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung c. könyve Dümmler, 1837, amelyben szintén a hibaelmélet található. Érdemes felhívni a figyelmet arra, hogy a könyv címe nem „hibaelmélet”, hanem már a „valószínűségelmélet”, vagyis szó szerint valószínűségszámítás. Hagen e könyvben bevezette az elemi hiba fogalmát, és annak alaptulajdonságait három axiómában rögzítette, valamint kísérletet tett a normális eloszlás e három axiómából történő levezetésére is. (E levezetés korszerűsítésével és egyéb valószínűségelméleti vonatkozásaival a [17, 22, 25] dolgozatok részletesen foglalkoznak). Később megjelentek R. Czuber: *Wahrscheinlichkeitsrechnung*, B. G. Teubner, Leipzig und Berlin, 1914, H. Poincaré: *Calcul des Probabilités*, Gauthier–Villars, Paris, 1912 és P. Lévy: *Calcul des Probabilités*, Gauthier–Villars, Paris, 1925. c. könyvek is. Ezek a kornak legteljesebb és legjelentősebb valószínűségelméleti művei voltak, és azok mindegyikében a hibaelmélet központi helyet kapott. Például Poincaré könyvében, a következő hat fejezet foglalkozik a hibaelmélettel és a legkisebb négyzetek módszerével.

Chapitre VI: La Loi de Gauss et Les Épreuves Répétées (Gauss törvénye és ismételt események)

Chapitre X: La Théorie des Erreurs et la Moyenne

Arithmétique (A hibaelmélet és a számtani közép)

Chapitre XI: Justification de la Loi de Gauss (Gauss törvényének indoklottsága)

Chapitre XII: Erreurs sur la Situation d'un Point (Ponthelyre vonatkozó hibák)

Chapitre XIII: Méthode des Moindres Carrés (Legkisebb négyzetek módszere)

Chapitre XIV: Calcul de L'Erreur a Craindre (Hiba kiegyenlítésének számítása).

A leírtakból látható, hogy a hibaelmélet egyre inkább lefedte az akkori valószínűségelmélet jelentős részét. E jelenség, illetve fejlődési folyamat egészen a 1930-as évekig tartott.

Másfelől, a XIX. század második felétől kezdve a biológiai megfigyelések és mérések feldolgozásában a valószínűségelméleti, különösen a statisztikai módszerek alkalmazásaival intenzíven foglalkoztak: Francis Galton (1822–1911), Walter Weldon (1860–1906) és Karl Pearson (1857–1936). Ezzel párhuzamosan az osztrák Ludwig Boltzmann (1844–1906), az angol James Clerk Maxwell és Josiah Willard Gibbs munkássága révén az elméleti fizikában a valószínűségelmélet és statisztika módszerei nyertek alkalmazást. Ezek a fejlemények a valószínűségelmélet további fejlődését eredményezték. Továbbá, a

matematikán belül a XX. század eleje körül jelentek meg a valószínűségelméletben a mérték-elmélet hatásának csírái *Emile Borel* (1871–1956) és *Maurice Frechet* (1878–1973) francia matematikus munkáiban. Ezen a talajon az orosz *A. N. Kolmogorov* az 1933-ban megjelent könyvében a valószínűségelméletet axiomatikus alpra helyezte.

A valószínűségelmélet axiomatikus megalapításától kezdve, azaz az 1930-as évektől, a helyzet teljesen megváltozott. A valószínűségelmélet terjedelmes matematikai diszciplínává történő átalakulási folyamata következett. Időközben a valószínűségelmélet alkalmazási területe rendkívüli módon kiterjedt. Ezzel egyidőben a modern valószínűségelméletből a hibaelmélet „eltűnt”. Napjainkban, a valószínűségelméleti tankönyvekben és monográfiákban a hibaelmélet nem található. Ezzel a folyamattal párhuzamosan a hibaelmélet „újra” a geodézián belül helyezkedett el. Ma már nyilvánvaló, hogy a hibaelmélet a geodéziához tartozik.

(Folytatás következik)

C. F. Gauss: Theoria Combinationis Observationum Erroribus Minimis Obnoxiae, Pars Prior, Pars Posterior, Supplementum: From the Theory of Errors to the Probability Theory Part I

Davaadorjin Monhor,
Faculty of Geoinformatics,
University of West Hungary, Székesfehérvár

Summary

The statistical, numerical and application aspects of the *Theoria Combinationis Observationum Erroribus Minimis Obnoxiae, Pars Prior, Pars Posterior, Supplementum* by *K. F. Gauss* have been topics of a number of researchers of history of science, of mathematicians and geoscientists. However, as the author of the present paper notices, the scientific analysis of the role of the *Theoria Combinationis* in the formation of some basic concepts of modern probability theory has yet not been carried out. The author takes some concrete steps towards filling this gap by the present paper which consists of two parts. The part I considers Gauss' contribution to the development of the concept of random variable within the general framework of transition from the mathematical models of measurement errors in astronomy and geodesy to the concept of random variable which is at the very core of modern theory of probability.

GEODÉZIA ÉS KARTOGRÁFIA

hirdetési díjai:

SZÍNES OLDALAK		FEKETE-FEHÉR/BELSŐ	
hátsó külső oldal	120.000,-Ft	1 oldal	40.000,-Ft
címlap belső oldal	100.000,-Ft	1/2 oldal	25.000,-Ft
hátsó belső oldal	80.000,-Ft	1/4 oldal	13.000,-Ft
		1/8 oldal	10.000,-Ft

Egyedi megbeszélés alapján lehetőség van szórólap elhelyezésére is. Áraink az ÁFÁ-t tartalmazzák.

Az árak nyomdakész hirdetésre vonatkoznak, többszöri megrendelés esetén kedvezmény!

Jogi tagjaink részére 10 % engedményt adunk! A kézirat leadási határideje minden hónap harmadika.

Megrendelés és hirdetésfelvétel:

MAGYAR FÖLDMÉRÉSI, TÉRKÉPÉSZETI ÉS TÁVÉRZÉKELÉSI TÁRSASÁG

1027 Budapest XIV., Bosnyák tér 5. I. emelet 105. Telefon: 201-86-42 Fax: 460-41-63



A magyarországi gravimetria története napjainkig

Csapó Géza¹ – Földváry Lóránt²

¹Eötvös Loránd Geofizikai Intézet,
1145 Budapest, Kolombusz utca 17/23.

E-mail: csapo@elgi.hu

²MTA-BME Fizikai Geodézia és Geodinamikai Kutatócsoport,
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Általános- és Felsőgeodézia Tanszék,
1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. Kmf. 16. E-mail: fl@sci.fgt.bme.hu



Bevezetés

A geodézia alapvető feladata a Föld alakjának és méreteinek minél pontosabb meghatározása. Ezt a feladatot korábban pusztán *geometriai alapú* módszerekkel igyekezett megoldani. A Föld aktuális alakja azonban szoros összefüggésben van a belső tömegelrendeződéssel és a geodinamikai folyamatok alakulásával (pl. lemeztektonika) is. A tömegek méreteinek, elhelyezkedésének vizsgálatával a geofizika foglalkozik – *fizikai alapú* vizsgálati módszerekkel (többek között gravitációs módszerrel). Ezért a geodézia és a geofizika egymástól elválaszthatatlan akkor, amikor a Föld aktuális alakjának tanulmányozásáról beszélünk [CSAPÓ, 2005]. Jelen dolgozatban először a gravitációs mérések alapfogalmait (mérőberendezések, mérési közegek) ismertetjük, majd a hazai gravitációs kutatások/mérések rövid történetét igyekszünk áttekinteni. Végül a gravimetria aktuális feladatait, valamint a korszerű mérési módszerek várható hatásait elemezzük.

A gravitációs mérések csoportosítása és az alkalmazott berendezések

A gravitációs módszerrel a nehézségi erőter gradiensei, a nehézségi gyorsulás abszolút és relatív értéke határozható meg. Amikor a *gravitációs mérésekről* általánosságban beszélünk, akkor ingaberendezésekkel, graviméterekkel és gradiométerekkel végzett mérésekre gondolunk. A történeti fejlődés során először a különböző ingaberendezések (relatív és abszolút ingák) terjedtek el. Ezekkel a műszerekkel a szintfelület görbületi viszonyai és a nehézségi erő horizontális változásai (gradiensei) határozhatók meg, de függőleges irányú változásai (vertikális gra-

diens) nem. További „hátrányuk” az egy állomás leméréséhez szükséges hosszú idő (mintegy 6–8 óra), valamint az, hogy csak síkvidékeken vagy enyhén tagolt domborzatú területeken használható. A XX. század 30-as éveinek végétől ezeket a berendezéseket fokozatosan a graviméterek váltották fel, többek között azért, mert a geofizika, ezen belül a nyersanyagkutatás egyre nagyobb számú földi nehézséggyorsulási mérést igényelt gyors és gazdaságosan végezhető berendezésekkel. A Graviméterekkel közvetlenül határozhatók meg a nehézségi gyorsulás vagy két pont között a nehézségi gyorsulás különbségének értékei. E berendezések előnye egyrészt az, hogy velük egy pont mérése csupán percek (típustól függően 3–10 perc) vesz igénybe, könnyen kezelhetők és szállíthatók. Ezért ma a gyakorlati munkákhoz általában a *graviméteres* méréseket részesítik előnyben; ezekhez a mérésekhez abszolút és relatív gravimétereket használnak. A 60-as évektől kezdődően egyre nagyobb mértékben alkalmazzák az ún. „abszolút gravimétereket” (GABL, JILA-g, AXIS stb.), amelyek általában a szabadesés mozgásegyenlete alapján szerkesztett berendezések. Ezeknél a próbatest esési idejét és az adott idő alatt megtett úthosszat mérik. A relatív graviméterek alapelve az, hogy a nehézségi erő valamely tőle független erővel hasonlítják össze (pl. egy rugó rugalmas erejével). A legújabb – és legnagyobb érzékenységű – graviméterek az ún. „szupravezető” graviméterek [RICHTER, 1987], amelyeket általában laboratóriumokban alkalmaznak, igen nagy pontosságot (0,1 μGal^* alatti) igénylő mérésekhez. A legutóbbi évek műszerfejlesztései a pontosság fokozása helyett/mellett a

* 1 $\mu\text{Gal} = 1 \cdot 10^{-8} \text{ ms}^{-2}$, a 1 mGal = 1000 μGal (nem törvényes, de a gyakorlatban ma is alkalmazott mértékegység)

mérési műveletek leegyszerűsítését tartják szem előtt: ennek eredményeképpen az elmúlt néhány évben megjelentek a hordozható, a terepi pontonkon is alkalmazható abszolút graviméterek.

A gravitációs méréseket olyan szempontból is csoportosíthatjuk, hogy azokat milyen közegben végzik. Ebben az értelemben földi, tengeri, légi, műholdas és fúrólukokban végzett mérésekről beszélünk. A különböző közegekben végzett mérésekhez természetesen a célnak megfelelő berendezéseket fejlesztettek ki.

A földfelszínen végzett mérések további két csoportba sorolhatók, az egyik esetben valamely pont aktuális nehézségi gyorsulás értékének meghatározása a feladat, a második esetben viszont azt vizsgáljuk, hogy egy adott pont nehézségi gyorsulási értéke hogyan változik az időben. Ide tartozik a regisztráló graviméteres méréseknek legrégebbi és legismertebb fajtája, az ún. „árapály regisztrálás”, amelynek lényege a környező égitestek (alapvetően a Nap és a Hold) tömegvonzásából származó, periódikusan változó hatás regisztrálása. Bár ez a hatás a teljes nehézségi erőhöz képest igen csekély, azonban a műszerek fejlődésével ezt a hatást terepi mérések feldolgozásánál is figyelembe kell venni. Az árapály kutatás eredményei ma már az önálló tudományágként számon tartott geodinamika számára alapvető fontosságúak. Végül a földfelszínen végzett méréseknek egy speciális fajtája az, amikor egy pont függőlegesen kijelölt egymás fölötti pontok között végzünk méréseket a nehézségi gyorsulásnak az adott földfelszíni ponthoz tartozó vertikális gradiensének ($\partial g/\partial H$) a ($\Delta g/\Delta H$) közelítéssel történő meghatározása céljából.

A tengeri gravimetriánál alkalmazott mérési módszerek erősen függenek attól, hogy a felméréendő területen milyen mély a tenger, milyen szállítási módot alkalmaznak, és hogyan határozzák meg a mérési pontok koordinátáit, illetve a szállítóeszköz sebességét. A méréseket a tengeri gravimetria esetében is kezdetben (az 50-es évek elején) ingaberendezésekkel végezték, a műszertechnika fejlődésével azonban ezeknél a munkáknál is a graviméterek vették át a főszerepet. A tengeri méréseknél megkülönböztetjük a partközeli, sekély mélységű területek (shelf) felmérését és a nyílt tengereken végzett méréseket. Az eredmények megbízhatóságát a szállítóeszköz haladási sebességének meghatározási pontossága (Eötvös hatás miatti javítás), a mérési pontok koordináta meghatározási hibája és a berendezésnek a vízszintes helyzethez képesti elmozdulá-

sainak javításba vételi lehetősége határozza meg. A tengeri gravimetriai mérések megbízhatósága 1 mGal körüli érték. Hazánkban a 70-es években történtek próbálkozások a Balatonon graviméteres mérésekkel, ahol a vízmélység nem haladta meg az 1–2 métert. A méréseket szélszendes időben, magas háromlábú állványra állított graviméterrel végezték. Az eredmények nem voltak kielégítőek. Kedvezőbb eredményeket értek el a befagyott Balaton jegén (1963) végzett méréseknél, amelyeket Eötvös kezdett el ingákkal 1901-ben és 1903-ban.

A levegőben végzett méréseknél (légi gravimetria) a műszereket repülőgép fedélzetén vagy helikopteren helyezik el. Ezeknél a méréseknél még fontosabb a szállítóeszköz sebességének minél pontosabb meghatározása. Ilyen méréseket általában a földfelszíni eljárással csak nehezen, vagy egyáltalán nem megközelíthető területeken (öserdők, óceánok stb.) végeznek. Jóllehet, ezen mérések pontossága nem éri el a földfelszíni méréseikéit (többek között a magassági javítás igen korlátozott pontossága miatt), mégis alkalmazzák, mert a gravimetriai „fehér foltokról” jó felbontásban csak ezzel az eljárással nyerhetők információk. Ezt az eljárást hazánkban nem alkalmazták.

Műholdas gravimetria esetén a gravitációs gyorsulást (a műholdas gradiometriai kivételével) közvetve határozzuk meg. A műhold fedélzetére gyorsulásmérőt helyeznek el, amelynek segítségével a műhold pályája mentén a gravitációs gyorsulás-vektorok számíthatók (CHAMP). Egy másik meghatározási mód szerint a két, közel azonos pályán haladó műhold között folyamatosan végzett távolságmérésekből következtethetünk a pálya menti gravitációs gyorsulás értékeire (GRACE). Közvetlen mérési módszer a műholdas gradiometria, amelynek lényege, hogy a műhold fedélzetén lévő gradiométerrel gravitációs gradiens méréseket végeznek (GOCE). A műholdas gradiometria mindenképpen új módszernek nevezhető, hiszen 2000 előtt nem volt tisztán gravimetriai céllal felbocsátott műhold, noha az eljárások alapelveinek kidolgozására már a 60-as években sor került. Összességében a műholdas gravimetriáról elmondhatjuk, hogy pár száz km-rel a felszín feletti, kis felbontású, ám nagy mennyiségű mérési adatot szolgáltat. A műholdas módszerek a globális, kontinens-méretű jelenségek észlelésének az egyedüli igazán járható módját jelentik.

Fúrólukokban végzett méréseknél a kutatószondában egy erre a célra szerkesztett speciális

gravimétert is elhelyeznek. Fúrólukban alkalmazható graviméter megépítésével az ELGI-ben is próbálkoztak a 70-es években, a gyakorlatban azonban ez a műszer nem vált be.

Gravimetria – történelmi áttekintés

A geodézia intézményesített formájáról Magyarország viszonylatban a kiegészítés óta beszélhetünk. A hazai földmérési intézmény a Magyar Pénzügyminisztérium illetékessége alá került [RÉDEY, 1966]. Önálló magyarországi geofizikai kutatásról pedig 1907 óta beszélhetünk, mert az akkori magyar Vallás- és Közoktatásügyi Minisztérium ekkor kezdte költségvetési pénzből támogatni *Eötvös* önálló gravitációs (és mágneses) kutatásait. Ebben a döntésben nagy szerepet játszott az, hogy az „Internationale Erdmessung” (a geodézia I. világháború előtti nemzetközi szervezete) 1906-ban Budapesten tartotta XV. konferenciáját, ahol *Eötvös* (mint a budapesti magyar királyi Tudományegyetem Kísérleti Fizikai Intézetének igazgatója) beszámolt nehézségi variométerével (a későbbiekben *Eötvös*-inga néven világhírű) terepen végzett eredményeiről [POLCZ, 2003]. Az említett költségvetési támogatással „Geofizikai Intézet” néven önállósult kutatóhely – a Pázmány Péter Tudományegyetem Kísérleti Fizikai Intézetének keretein belül – önálló egységként kezdte meg működését. Feladatait 1919-ben a Pénzügyminisztérium Bányakutatói Osztálya vette át, immár magyar királyi báró *Eötvös Loránd* Geofizikai Intézet néven. 1965-től neve Magyar Állami *Eötvös Loránd* Geofizikai Intézet (ELGI) [lásd: ELGI honlap].

Említettük, hogy a geodézia alapfeladatának tanulmányozásakor a geodézia és a geofizika szorosan kapcsolódik egymáshoz. Érdekes azonban, hogy e két tudományág Magyarországon a kezdetektől fogva külön utakon járt, és ez a kettősség azóta sem szűnt meg. A gravimetriával kapcsolatos országos jelentőségű feladatok (áttekintő jellegű és műszerkalibrációs mérések, országos gravimetriai alaphálózat, nemzetközi hálózatok, gravitációs térképsorozatok kiadása, országos gravimetriai adatbank kezelése stb.) napjainkban a Magyar Geológiai Szolgálat (MGSZ) hatáskörébe tartozik (amelynek felügyeletét az ipari és kereskedelmi miniszter látja el), a kutatásokat pedig nyilvánosan – az MGSZ megbízásából – a Magyar Állami *Eötvös Loránd* Geofizikai Intézet (ELGI) munkatársai végzik. A geodézia geometriai alapú módszereinek témája a Földmű-

velésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium Földügyi és Térinformatikai Főosztálya (FVM FTF) szakmai felügyelete alá tartozik. Ez a szervezeti elkülönülés sok esetben gyakorlati problémákat eredményez, elsősorban abból fakadóan, hogy nincs elvi megállapodás az egyes közhasznú, állami feladatok hovatartozásának (és ennek folyamánaként a finanszírozásának) kérdésében olyan esetekben, amikor a geodéziai munkák a nehézségi erőterrel kapcsolatos adatokat, méréseket is igényelnek. Jó példa erre az országos gravimetriai alaphálózat állami alapmunkáinak finanszírozási kérdése, amelynek bizonytalansága és esetlegessége miatt ez a tevékenység hovatovább ellehetetlenül, jóllehet fenntartása és fejlesztése mindkét szakág – és más tudományágak, valamint a mérnöki gyakorlat – számára is nélkülözhetetlen.

A gravitációs módszer hazai fejlődésének jelentősebb állomásai szorosan kapcsolódnak a mérés- és műszertechnika fejlődéséhez. Az első jelentős munka az osztrák *Robert Daublebsky von Sterneck* nevéhez kapcsolható, aki már 1884-től végzett ingaméréseket hazánk mai területén a róla elnevezett invariabilis relatív-ingával [SZILÁRD, 1980]. A nehézségi gyorsulás abszolút értékének ingaberendezéssel történő első meghatározója *Gruber Lajos* volt 1885-ben, aki ezt a mérést egy *Repsold*-féle reverziós ingával végezte [GRUBER, 1886]. E tudományterületen azonban hazai és nemzetközi vonatkozásban is *Eötvös Loránd* munkásságát tartjuk a legjelentősebbnek; neki köszönhető a róla elnevezett inga világméretű elterjedése és gyakorlati alkalmazása a XX. század első harmadában, és igen fontosak elméleti kutatásai is [SZABÓ, 1999]. Nevéhez fűződik többek között az első részletes geoid térkép elkészítése (Arad környéke) is. Mérései kezdetben alapvetően geodéziai célokat szolgálták, ám a két világháború közötti időszaktól *Eötvös* (is) kénytelen volt mérési tevékenységének egyre nagyobb részét az olajkutatás szolgálatába állítani, mert erre a célra biztosítottak anyagi forrásokat. A hazai gravitációs munkákban jelentős szerepet játszott *Oltay Károly* is, aki a Potsdami Geodéziai Intézetben meghatározott nehézségi gyorsulási értéket 1908–1915 között többször is levezette a Budapesti Műszaki Egyetemen létesített gravitációs alapontra, amely érték a hazai mérések kiinduló értéke lett. Ezzel párhuzamosan 1908–1933 között *Oltay* 110 pontból álló alaphálózatot is létesített munkatársaival, és számos olyan ponton is mért, ahol korábban *Sterneck*, így becsülhető volt a korábbi

mérések megbízhatósága [OLTAY, 1944]. Később *Facsinay László* telepített graviméteres hálózatot a Kisalföldön a korábbi torziós ingamérések kiegyenlítéséhez [FACSINAY, 1942].

A harmincas évek végétől a nehézségi gyorsulásmérésekhez kifejlesztett statikus mérőeszközt, a gravimétert kezdték előszeretettel alkalmazni, amely eszköz azután a 60-as évek végére fokozatosan kiszorította az Eötvös-ingát az iparszerűen végzett hazai nyersanyag-kutatási munkákból (az utolsó terepi ingamérést 1967-ben végezték). Tudománytörténeti szempontból érdemes megemlíteni, hogy *Eötvös* már 1901-ben (!) a világon elsőként szerkesztett gravimétert (bifiláris graviméter), azonban a kísérleti mérések elvégzése után az eszközt nem találta fejlesztésre alkalmasnak, és tovább ezzel a kérdéssel nem foglalkozott [CSAPÓ, 2006]. E graviméter egyetlen példánya ma az ELGI székházában állandó jelleggel üzemeltetett Eötvös Múzeumban látható.

Mint arra *Eötvös* kapcsán közvetve utaltunk: a gravitációs kutatásokat két egymástól eltérő céllal végezték. Egyrészt a Föld alakjának és belső szerkezetének tanulmányozása végett, másrészt nyersanyagkutatás céljából. A földtani célú alkalmazott kutatást hazánkban két intézmény végezte: az ELGI [POLCZ, 2003], illetve 1949-ig a hazai olajipari cég, a MAORT. Az ott végzett kutatásokat 14 évi szünet után 1963-tól az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt (OKGT) Szeizmikus Kutatási Üzemében (SZKÜ) akkor megalakult gravitációs osztály vette át. Az OKGT jogutódja 1991-től a Magyar Olajipari Zrt. (MOL), amely intézmény a gravimetriával kapcsolatos mérési feladatokat a Geofizikai Szolgáltató Kft.-nek (GES) adta át. E szervezet ma is végez terepi gravimetriai méréseket [GOMBÁR ET AL, 2002]. E mérések eredményeinek tudományos célra történő hasznosítására azonban csak évek múlva kerülhet sor – üzleti titokra való hivatkozás miatt.

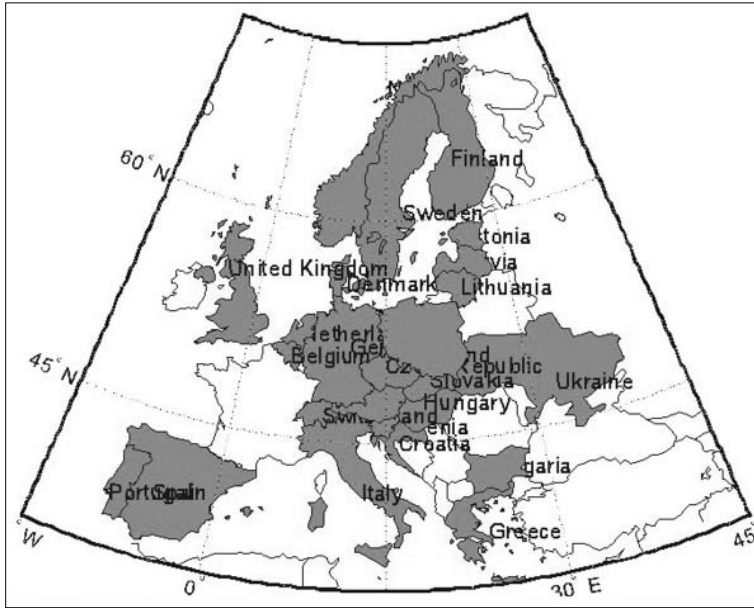
A hazai gravimetria fejlődésének jelentős állomása volt az egész ország területét lefedő első országos gravimetriai alaphálózat (MGH-50) létrehozása [FACSINAY–SZILÁRD, 1956] az 50-es évek elején, ami lehetővé tette az egyre sokasodó graviméteres mérési eredmény egységes rendszerben történő kezelhetőségét. Ez a munka nagymértékben hozzájárult a gyakorlati mérések eredményeinek földalaki vizsgálatok céljaira történő alkalmazásához is. Ilyen kutatási témák voltak például az árapály hatása a graviméteres mérések eredményére [LASSOVSKY–OSZLACZKY, 1952] vagy a geoid undulációival kapcsolá-

tos vizsgálatok, amelyekkel azt tanulmányozták, hogy milyen hatással van egy asztrogeodéziai ponton mért függővonal elhajlásra a környezet topografikus hatása [RENNER, 1952, 1957].

A 60-as évek közepén létrejött a volt szocialista országok geodéziai szolgálatainak (SZOGSZ) együttműködési megállapodása a közös célokat szolgáló geodéziai-gravimetriai munkák és közös kutatások összehangolására és egy nemzetközi kutatócsoport felállítására. A SZOGSZ gravimetriai munkáiban hazánk részéről az ELGI vett részt. Létrehozták az ezen országok területére vonatkozó első „Nemzetközi Gravimetriai Hálózatot” (MEGP), és országos graviméter kalibráló alapvonalatok telepítettek. Közös graviméter vizsgálatokat végeztek a nagypontosságú mérésekhez használható (és abban az időben korszerűnek számító) Sharpe és Worden graviméterek egyedi műszaki paramétereinek megállapítása céljából, és mérési metodikát dolgoztak ki ezekhez a mérésekhez. Ez a számunkra is gyümölcsöző együttműködés a 80-as évek közepére (elsősorban anyagi okok miatt) lassan háttérbe szorult.

1990 után (a politikai változások egyik következményeként) feloldották a gravimetriai adatokra addig érvényes „szigorúan titkos” minősítést, és lehetővé vált bekapcsolódnunk a nemzetközi gravimetriai programokba. Ennek első eredménye az USA Védelmi Térképész Szolgálatának (DMA) a WGS-84 elnevezésű referencia ellipszoid korszerűsítése céljából végzett munka volt 1993–95 között, amelynek során hazánkban is több abszolút graviméteres állomás létesült. Ekkor hozták létre 11 európai ország területére vonatkozóan az „Egységes Európai Gravimetriai Hálózatot” (UEGN-93) [BOEDECKER, 1993]. A hálózathoz később az alapító országokon kívül további 14, köztük hazánk is csatlakozott [CSAPÓ–VÖLGYESI, 2002]. A bővített hálózat neve UEGN-2002 (*1. ábra*). Kiegyenlítésére 2005 végén került sor, amely munkát a Bajor Tudományos Akadémia irányításával az ELGI és a BME munkatársai végezték.

Az UEGN magyarországi szakasza az országos gravimetriai hálózat (MGH-2000) célszerűen kiválasztott 45 pontjából létesített hálózat, amelyben a 16 hazai abszolút állomáson kívül I. és II. rendű bázispontok szerepelnek. Ezeket részben egymással, részben a szomszédos országok (Ausztria, Szlovákia) megfelelő pontjaival összemértük. A 45 pontból álló hálózat kiegyenlítés utáni hálózati középphibája $\pm 14 \mu\text{Gal}$ (*2. ábra*).



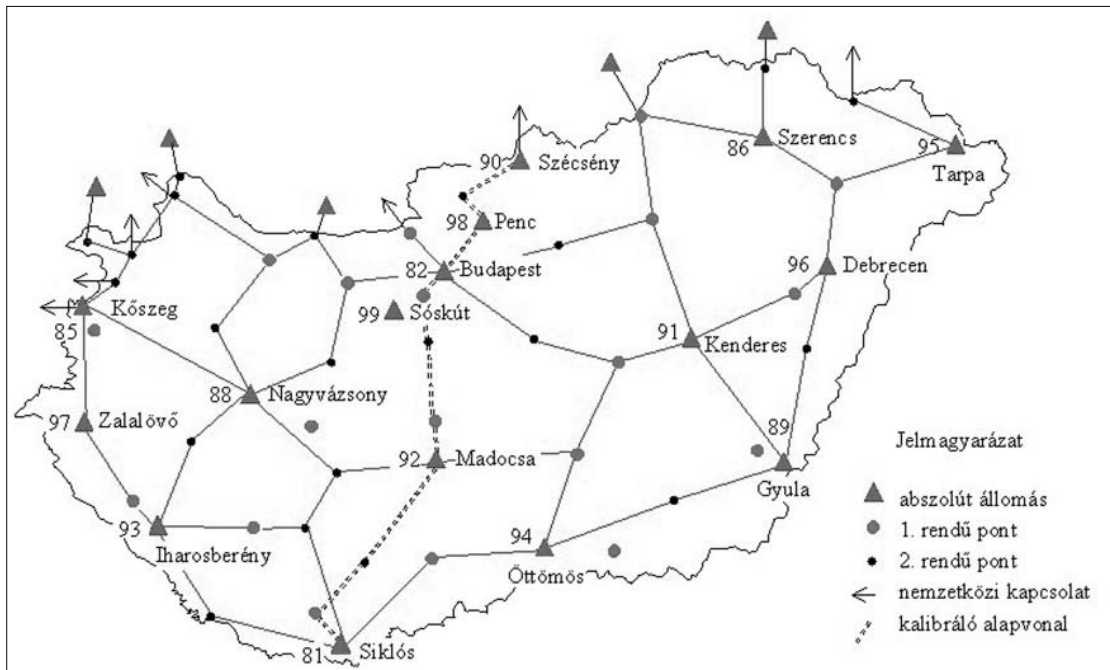
1. ábra Az Egységes Európai Gravimetriai Hálózat (UEGN) résztvevő országai (2006-os állapot)

A gravimetriai alaphálózat állami alaplunckáin kívül mind geodéziai, mind geofizikai szempontból fontosak a nehézségi erőter nem árapály

jellegű – lokális és regionális – változásainak vizsgálatával kapcsolatos munkák, a geodinamikai célú árapály regisztrálás, az országos felsőrendű szintezési vonalakon végzendő graviméteres mérések, valamint a függőleges kéreg- és felszínmozgás komplex módszerekkel történő vizsgálata. Mindezekről számos publikáció található a magyar szakirodalomban.

Gravitációval kapcsolatos ismereteket a felsőoktatási intézményekben oktatnak, amely helyeken elméleti kutatásokat is végeznek a gravimetriának a geodéziai feladatok megoldásához kapcsolódó témáiban (pl.: BME), további kutatások a Budapesti Geodéziai és Térképészeti Rt.-nél, a FÖMI Kozmikus

Geodéziai Observatóriumában (FÖMI KGO), valamint a soproni Geofizikai és Geodéziai Kutató Intézetben (GGKI) folynak.



2. ábra Az UEGN magyarországi szakasza

A hazai gravimetria jelenlegi helyzete és feladatai

A geodéziai gravimetria témakörében végzett munkák eredményei/termékei iránt a GPS-szel végzett helymeghatározás kapcsán komoly felhasználói igény merült fel az elméleti földalakra (geoid) pontosítására irányuló kutatásokhoz. Mégis, a gravimetria jelenlegi hazai helyzetét ellentmondásosnak ítéljük meg. Egyrészt az eddig elvégzett munkák alapján szólni kell a nemzetközileg is elismert magas színvonalú országos alaphálózatról (MGH-2000), amely hálózati pontosság szempontjából Európa legjobbjai közé tartozik, és jelenleg jó keretet biztosít a gyakorlati graviméteres munkákhoz. A komplex módszerekkel végzett lokális és regionális mozgásvizsgálati munkák eredményei bebizonyították, hogy a gravimetria hasznos információt szolgáltat a geometriai alapú mérések eredményeinek értelmezéséhez [CSAPÓ, 2004]. Ugyancsak jelentős eredményeket értünk el az Eötvös-inga mérési eredmények felhasználási lehetőségeinek tanulmányozásában a geoid pontosítása terén [VÖLGYESI ET AL., 2005] [SZAFIAN ET AL., 2006]. A még meglévő Eötvös-inga anyagok (mérési jegyzőkönyvek, gradiens térképek) digitális adatbankban történő archiválása még évekig tarthat, jelenleg mintegy 25000 állomás adatait tartjuk nyilván az adatbankban.

Másrészt azonban látni kell (és rá kell mutatni) a hiányosságokra is. Ezek egy része az *anyagi források beszűküléséből* származik: a jelenlegi költségvetési „támogatás” az alaphálózat fenntartásának munkáit sem fedezi már, ami előrevetíti annak erkölcsi és fizikai avulását, pusztulását. Igen rossz szemléletnek tartjuk az ún. „alapkutatás” és „alkalmazott kutatás” éles megkülönböztetését. Egyrészt, mert manapság a kettő közötti határ vonalat – főleg a geodéziai gravimetriában – meglehetősen mesterkéltén lehet csak megvonni, másrészt, mert a pályázatok zöme az alkalmazott kutatásokat (ide tartoznak az állami alapmunkákkal kapcsolatos kutatások is) nem támogatja. A gravitációs erőter graviméteriai módszerekkel történő tanulmányozásához szerte a világon ma már alapvetően abszolút gravimétereket alkalmaznak éppúgy, mint az országos alaphálózat újraméréséhez vagy a hálózati pontok sűrítéséhez. Ezek a berendezések számunkra elérhetetlenek. Komoly kiadást jelent egy-egy ilyen mérés megrendelése a külföldi cégtől. Számos további olyan graviméteriai kutatás lenne szükséges, amelynek nincs meg az anyagi feltétele (pl. vertikális gradiens mérések, adathiá-

nyos helyek – graviméteriai „fehér foltok” – sűrítő graviméteres mérései, lokális és regionális mozgásvizsgálatok stb.).

A nehézségek másik csoportját a *személyi feltételek* egyre nehezebb biztosítása, illetve fenntartása jelenti. Ez a probléma már a felsőoktatási képzésnél kezdődik, mert a hallgatók nem látnak perspektívát a felsőgeodéziai (ahová a gravimetriát is beleértjük) kutatásokban. Nincs kellő mennyiségű és minőségű gyakorlati képzés (általában a korszerű műszereket még csak nem is láthatják, tehát ezek használatát sem tudják elsajátítani), és a diploma megszerzése után ilyen témájú ambícióikkal munka nélkül maradnak, mert sem az egyetemek, sem más intézmények nem tudnak számukra munkalehetőséget biztosítani. Számos példa utal arra, hogy a gravimetriával foglalkozni kívánók tartósan/végleg külföldi egyetemeken vagy cégeknél helyezkednek el. Nem utolsó szempont az sem, hogy a továbbiakban – a tudományos fokozatok (PhD, DSc) megszerzésénél – alapvető bírálati szempont az ún. „impakt faktoros” publikációk száma. Tudott, hogy ebben a témában alig-alig akad olyan folyóirat, amelyik ebbe a körbe tartozik, ami szintén megnehezíti az e témában kutatók helyzetét, és indokolatlan hátrányba hozza őket a más tudományágakban tevékenykedő aspiránsokhoz képest.

Nem jobb a helyzet a hazai munkaerő piacon sem. Az egyetlen hazai munkahely, ahol graviméteriai mérésekkel és alap/alkalmazott kutatásokkal egyaránt foglalkoznak az ELGI. Itt a terepi méréseket (a tervezéstől az észlelésig és a mérések feldolgozásáig) és a kutatási feladatokat együtt mindösszesen három-négy kutató látja el (vagy nyugdíjas, vagy nyugdíj közeli alkalmazásban)! Terepi mérésen az állami alapmunkákat, nemzetközi együttműködésben végzendő méréseket itthon és a határokon túl és a csekély számú nyersanyagkutatási célú mérést értjük. Az „alapkutatást” végző intézményekben általában vagy korszerű graviméteriai műszerek nincsenek, vagy anyagi lehetőség nincs arra, hogy a kutatási eredményeket igazoló vagy az azokhoz szükséges méréseket megrendeljék.

A problémák harmadik csoportjába azt a hiányosságot soroljuk, hogy (általában) nincs megfelelő együttműködés azok között a hazai intézmények között, amelyek geodéziai-graviméteriai kutatásokkal foglalkoznak. Ez egyrészt az előző szakaszokban foglaltakból következik, másrészt abból a szerintünk hamis illúzióból, miszerint az együttműködés a résztvevők számával arányosan

csökkenti az egyes kutatók presztízsét, különösen, ha az együttműködők nem azonos kutatóhelyen tevékenykednek.

Korszerű mérési módszerek várható hatása

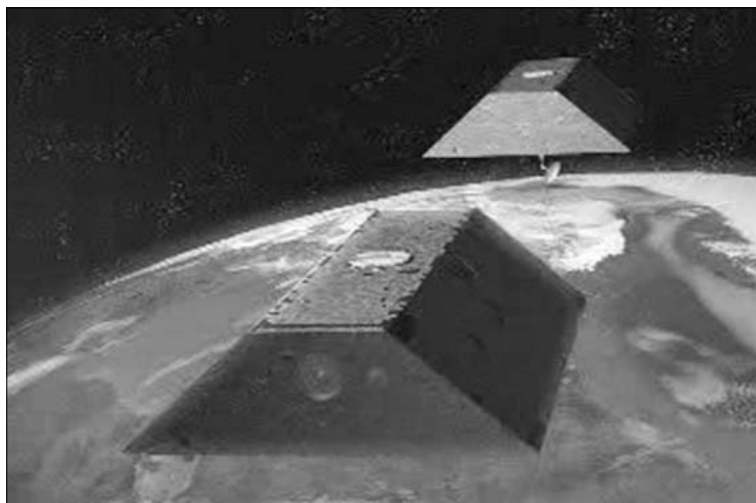
Az utóbbi években egyre több cég fejlesztett ki terepi pontokon is alkalmazható abszolút gravimétereket (3. ábra). Ezek alkalmazása alapjaiban változtatja meg a gravimetriai hálózatok tervezésének szemléletét: a hordozható abszolút graviméterek lehetővé teszik nagyszámú alappont rövid időintervallumban (6-10 nap) történő létesítését és rendszeres gazdaságos újramérését. Ez nem csupán az alaphálózat időbeni stabilitása biztosításának szempontjából fontos, de lehetőséget ad a nehézségi erőter regionális időbeli változásainak



3. ábra Abszolút graviméter a terepen

tanulmányozásához is. Az abszolút módszerrel meghatározott „g” értékek megnövekedett száma nagymértékben növeli a relatív mérésekkel sürített alacsonyabb rendű hálózati részek megbízhatóságát is. Úgy tűnik, hogy a közeli jövőben országos alaphálózatok létesítéséhez kizárólag abszolút gravimétereket alkalmaznak majd: egyrészt velük egy hálózat létesítése évek helyett egy-két hónap alatt elvégezhető, másrészt elmaradnak a relatív gravimétereknél szükséges méretaránytényező meghatározások és az ezek változásaiból adódó javítások, végül pedig az adott ország nehézségi gyorsulási tartományának nagyságától függetlenül a hálózati pontok homogén és nagyobb megbízhatóságú rendszert eredményeznek.

Szót kell ejtenünk a műholdas gravimetria eredményeinek várható szerepéről is. Ismeretes, hogy a műholdas mérések *globális gravitációs modell* előállítását teszik lehetővé. Ezeknek Magyarország viszonylatában csak a nagyon hosszuhullámú, nagyméretarányú vonások esetleges észlelhetőségében, pontosításában lehet szerepe. Mivel Magyarország területe a pár száz km-es pályamagasságú műholdak szemszögéből határozottan piciny, ilyen jellegű vizsgálatoknak meglehetősen kérdéses a kimenetele. Komolyabb feladat (de az előzőnél sokkal egyértelműbben hasznos eredményt ad) a műholdas és a terepi mérési eredmények együttes kiegyenlítése és az eredmények értelmezése. Ez nem a magyarországi gravitációs hálózatot, hanem a globális gravitációs modellt pontosítaná, illetve annak felbontását javítaná. A műholdas gravimetriából számolt globális modellek alkalmazásnak bizonyulnak abszolút graviméteres mé-



4. ábra A GRACE műhold

rések egyes időben változó komponenseinek modellezésére és korrekciójára [FUKUDA–FÖLDVÁRY, 2001]. Ezt a feladatot a GRACE műhold (lásd 4. ábra) mérési eredményeiből számított hónapos felbontású globális gravitációs modellek segítségével lehet elvégezni. A hónapos felbontás jó lehetőséget biztosít szezonális változások becslésére, így pl. hidrológiai folyamatok (pl. talajvízszint ingadozás), az atmoszféra és az óceánok nagyobb tömegátrendeződései. Ezen szezonális modelleket egy regisztráló abszolút graviméter idősorának feldolgozása során javításként vehetjük figyelembe egyéb hosszuperiódusú változások elemzése céljából (pólusmozgás hatása, kéregmozgások, tengerszintváltozások stb.). Ez utóbbi hasznosítást számunkra megnehezíti, hogy nem rendelkezünk abszolút graviméterrel, így regisztrálási céllal üzemeltetett abszolút graviméterrel sem.

IRODALOM:

- Boedecker, G. 1993:* Ein einheitliches Schweregrundnetz für Europa: Unified European Gravity Network (UEGN). Zeits.f. Verm.wesen 8/9, pp. 422–428.
- Csapó G.–Völgyesi L. 2002:* Hungary's New Gravity Base Network (MGH-2000) and its Connection to the „European Unified Gravity Network”. Springer Verlag
- Csapó Géza 2004:* Felszínmozgások komplex vizsgálata Debrecen térségében. OTKA zárójelentés, ELGI adattár
- Csapó Géza 2005:* Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet geodéziai vonatkozású gravitációs kutatásai napjainkig. Magyar Geofizika, 46., 2005/2, pp. 66–76.
- ELGI honlap: <http://www.elgi.hu/magyar/index.html#T>
- Facsinay László 1942:* A dunántúli relatív ingaállomásokon mért nehézségi anomáliák újabb meghatározása graviméterrel. (Doktori értekezés), Pécs
- Facsinay L.–Szilárd J. 1956:* A magyar országos gravitációs alaphálózat. Geofizikai Közlemények, V., 2., pp. 3–49.
- Fukuda, Y.–Földváry L. 2001:* Environmental Corrections for the Precise Gravity Observations by Mean of Satellite Gravity Data, Journal of Geodetic Society of Japan, Vol. 7, No. 2, pp. 679–685 (japánul, angol abstract-tal)
- Gombár L.–Göncz G.–Késmárky I.–Kloska K.–Molnár K.–Nagy Z.–Pogácsás Gy.–Szilágyi L.–Véges I. 2002:* A felszíni geofizikai kutatás 50 éve a kőolajiparban. GES Kft. kiadványa, Budapest
- Gruber Lajos 1886:* A földnehézség meghatározása Budapesten 1885-ben. MTÉ 4., pp.: 80–83.
- Lassovszky K.–Oszlaczky Sz. 1952:* A Nap és a Hold gravitációs hatása a graviméter mérésekre. Geofizikai Közlemények, I., 3., pp. 1–17.
- Oltag Károly 1944:* Relatív gravitáció-mérés invariábilis ingákkal. M.Tov.Int., Budapest
- Polcz Iván* összeállításában 2003: Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet története I. (ELGI kiadvány), Budapest
- Renner János 1952:* A függővonalelhajlás. Az MTA Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei, V., 1–2. Budapest
- Renner János 1957:* A függővonalelhajlások regionális jellege. Geofizikai Közlemények, VI., 1–2., pp.: 61–67, Budapest
- Rédey I. 1966:* A Geodézia Története, Egyetemi jegyzet, BME, kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest
- Richter, Bernd 1987:* Das supraleitende Gravimeter. D.G.K., Reiche C: Dissertationen, Heft Nr.329 (Verlag des Instituts für angewandte Geodäsie), Frankfurt am Main
- Szabó Zoltán 1999:* Az Eötvös-inga históriája. Magyar Geofizika, 40, 1, pp.: 26–38.
- Szafián P.–Timár G.–Horváth F. 2006:* Régi adat nem vén adat: Az Eötvös-ingás mérési eredmények újraélesztéséről. Magyar Geofizika, 46, 4, 146–151.
- Szilárd József 1980:* Sterneck érdemei a nehézség erő mérése terén. Geodézia és Kartográfia, 1980/2., Budapest
- Völgyesi L.–Tóth Gy.–Csapó G.–Szabó Z. 2005:* Az Eötvös-inga mérések geodéziai célú hasznosításának helyzete Magyarországon. Geodézia és Kartográfia, 57, 5, 3–12.

The History of the Hungarian Gravimetry So Far

Csapó, G. – Földváry, L.

Summary

In the recent paper first basic terms related to gravimetric measurements are discussed from the aspects of instrumentation and location, subsequently the history and recent situation of the Hungarian gravimetry is on the focus. The paper finally alludes to the actual tasks and probable effects of state-of-the-art measurement techniques on Hungarian gravimetry.

Távérzékelés és térinformatika a parlagfű elleni küzdelem szolgálatában

*Mezei Attila, FVM Földügyi és Térinformatikai Főosztály
Csornai Gábor–Nádor Gizella–László István–dr. Mikus Gábor–Hubik Irén,
Földmérési és Távérzékelési Intézet*

A súlyos allergiás tüneteket okozó pollentermelő gyomnövények közül napjainkban a legjelentősebb problémát a parlagfű okozza. Ez a gyomnövény az egészségkárosító hatása mellett jelentős károkat és termés kiesést okoz a mezőgazdaság területén is. Terjedésének megakadályozása, irtása a lakosság és a hatóságok közös feladata.

Egy év telt el azóta, hogy a növényvédelemtől szóló 2000. évi XXXV. törvényben az Országgyűlés módosította a parlagfű elleni védekezési kötelezettségekre és az ezzel kapcsolatos hatósági eljárásra vonatkozó jogszabályokat.

A parlagfű virágpor szóródása legtöbbször már július közepén elkezdődik, ezért annak megelőzésére a földhasználóknak a parlagfű elleni védekezést június 30-ig végre kell hajtaniuk, azt követően pedig a parlagfű virágzását, az allergén pollen levegőbe kerülését folyamatosan meg kell akadályozniuk.

A törvény hatálya kiterjed az ország teljes területére és az összes ingatlan tulajdonosra. Ez azt jelenti, hogy a hatóságok eljárásukat nemcsak termőföldön folytatják le – amelybe a zártkertek is bele tartoznak – hanem belterületen, ipari, kereskedelmi és egyéb telephelyeken, nyomvonalas létesítmények – utak, vasutak – vízpartok mentén is.

A védekezés alapvető alkotmányos jogokat érint. A törvényi szabályozás – a nagyszámú allergiás beteg érdekében – az egészséges környezethez való jogot a tulajdonjog elé helyezi. Ez többek között lehetőséget biztosít arra is, hogy – a közigazgatási hatósági eljárás szabályai szerint – a hatósági védekezés zárt ingatlanon, telephelyen is elvégezhető legyen.

A törvény arra is lehetőséget ad, hogy a parlagfűvel erősen fertőzött haszonnövény állományban kártalanítás nélkül is elvégezhesék a hatósági védekezést.

Az illetékes hatóságok a védekezést elrendelő határozataikat a helyi önkormányzatok és a növényvédelmi szolgálatok hirdetőtábláján teszik közzemlére. A hatósági védekezés elvégzésével

szemben halasztó hatálya még a benyújtott fellebbezésnek sincs.

A hatósági védekezés eljárásának teljes költségét és a növényvédelmi bírságot a földhasználója, tulajdonosa köteles megtéríteni, amely a helyi feltételektől függően egy hektár területre meghaladhatja a százezer forintot is.

A költségek – meg nem fizetésük esetén – adók módjára behajthatóak.

A parlagfű elleni közérdekű védekezés több szervezet együttes munkájával valósul meg. A jogszabály módosítások lehetővé tették, hogy a hatóságok az egész eljárás menetének csak egy részével foglalkozzanak, és ebben a részben tevékenységüket magasabb színvonalra fejlesszék.

A Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI) távérzékeléses eljárással előállított parlagfű veszélyeztetettségi térképek készítésével járul hozzá a parlagfű elleni közérdekű védekezés hatékonyságának növeléséhez.

A FÖMI – 1997 és 2003 között operatívan végzett – Szántóföldi Növénymonitoring és Termésbecslés projektjének technikai, know-how bázisa adott alapot az országos operatív távérzékeléses parlagfű felmérés módszertanának kifejlesztésére, a települések külterületén lévő elgyomosodott, parlagfűvel borított területek kimutatására. A távérzékeléses technika egy korszerű, hatékony és országos szinten is alkalmazható eszköz erre. Az operatív végrehajtást megelőzően, 2002 és 2004 között végzett táblaszintű vizsgálatok alapján a parlagfűvel fertőzött növényzet és területek ürfelvételeken megfigyelt spektrális tulajdonságai eltérnek a nem fertőzött növényzetétől. Ez az eltérés alapozza meg a fertőzött területek távérzékeléses kimutatásának lehetőségét. (Szemléltető képet lásd a hátsó belső borítóoldalon!)

A 2005. évi ürfelvétel idősorok kvantitatív kiértékelésével – mely figyelembe veszi a helyszíni ellenőrzések visszajelzéseit is – levezetett országos parlagfű-veszélyeztetettségi térkép készítése során elsősorban a parlagfű leggyakoribb szántóföldi

előfordulási területeire volt figyelemmel. Veszélyeztetettségi térkép készült a kalászos növények betakarítása után erősen elgyomosodott tarlójára, a nem megfelelően gyomirtott, elgyomosodott napraforgó táblákra és a parlagon hagyott területekre. A távérzékelés leginkább a 0,8 ha-nál nagyobb méretű területek kimutatására alkalmas, ezek a legjelentősebb pollenterhelést adó fertőző góccok. Az országosan kimutatott parlagfüvel fertőzött terület összesen mintegy 60 000 ha volt, az azonosított foltok száma mintegy 20 000 db. (Szemléltető képet lásd a címlapon!)

A parlagfüvel veszélyeztetettségi térképeket a védekezésben résztvevő szervezetek (földhivatalok, növény- és talajvédelmi szolgálatok (NTSZ)) használják a helyszíni ellenőrzések tervezéséhez, a terepi munka optimalizálásához.

A távérzékeléses technikával készült veszélyeztetettségi térképből származó adatok a nyilvánosság számára is elérhetők a FÖMI honlapján, és országos tájékoztatást adnak a parlagfü-fertőzöttség területi eloszlásáról és a Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer fizikai blokkjainak érintettségéről. (Szemléltető képet lásd a hátsó külső borítóoldalon!)

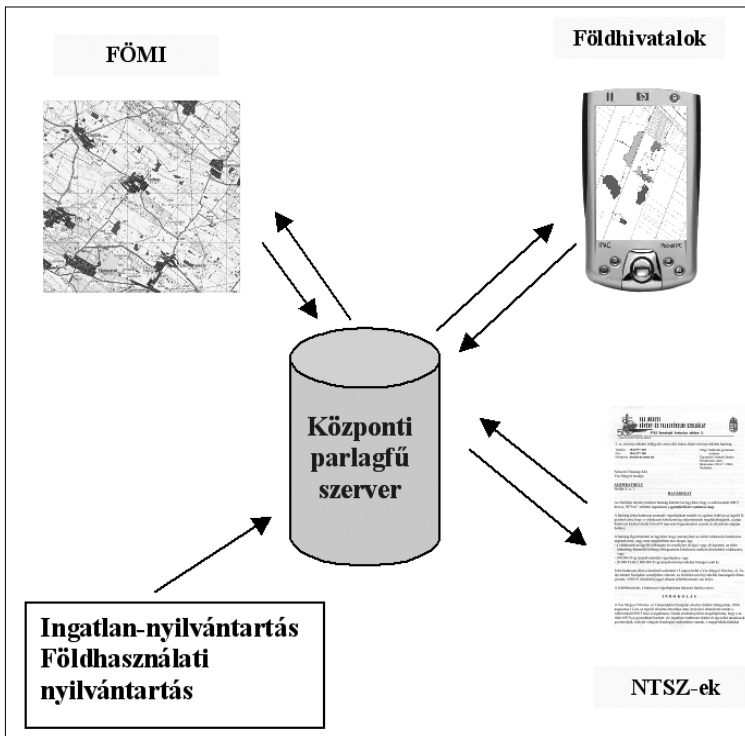
A parlagfüvel fertőzött területek felkutatása a helyszínen – elsősorban a külterületeken – a földhivatalok feladata. Az ellenőrzést a földhivatalok mezőgazdasági határszemlék során végzik, együttműködve a növényvédelmi hatósággal, az önkormányzatok jegyzőivel, a civil szervezetekkel és a lakossággal. A körzeti földhivatalok által készített mérések és jegyzőkönyvek alapján a növény- és talajvédelmi szolgálatok (NTSZ) meghozzák a mentesítésről szóló határozatokat, melyek azonnal végrehajtásra kerülnek.

A 2005. évben megalkotásra került, parlagfüvel elleni védekezésre vonatkozó szabályozás az önkéntes jogkövetés elmaradása esetén egy nagyon gyors – és így hatékony – állami beavatkozást tesz lehetővé. Azonban ennek a hatékony beavatkozásnak egyik elmaradhatatlan feltétele a résztvevő szervezetek közti gyors adat- és információáramlás biztosítása. Ezt segíti a Központi parlagfü szerver és térinformatikai adatbázis. Erre a központi térinformatikai adatbázisra helyezi fel a FÖMI az elkészült veszélyeztetettségi térképeket az ürfelvételek készítésének és feldolgozásának megfelelő ütemezésben. A körzeti földhivatalok illetékességi területüknek megfelelő

bontásban tudják az adatokat átvinni a szerverről, és azokat a helyszíni ellenőrzést segítő terepi tenyészszámítógép-GPS műszer-együttesbe tölteni. Az elvégzett helyszíni méréseket és elektronikus jegyzőkönyveket szintén a szerveren keresztül tudják az NTSZ-nek átadni. Az ingatlan-nyilvántartásból közvetlen elektronikus kapcsolattal rendelkezők a helyszíni mérésekben érintett földrészteltekhez a tulajdonosok, földhasználók adatai.

Mivel a Központi parlagfü szerver és térinformatikai adatbázis tartalmazza az adott évre az összes folyamatban lévő és már lezárt parlagfüvel elleni közérdekű védekezésre vonatkozó ügy valamennyi adatát, így lehetőséget teremt különböző kimutatások, statisztikák naprakész lekérdezésére is. (1. ábra)

A korszerű távérzékeléses, térinformatikai módszerek és



1. ábra A parlagfüvel elleni közérdekű védekezésben résztvevő szervezetek kapcsolatai a Központi parlagfü szerveren keresztül

eszközök, valamint a GPS-technológia alkalmazása egyszerűsítik, és hatékonyabbá teszik a helyszíni ellenőrzés és mérés nagy energiákat lekötő feladatát, a hivatali ügymenet idejét csökkentik, ezzel a parlagfű elleni védekezés eredményességét növelik.

Az elmúlt egy év alatt hatalmas tapasztalatra tettek szert mind a FÖMI, mind a körzeti földhivatalok és a növényvédelmi hatóságok, mely ismeret a hatósági munka még hatékonyabb elvégzését teszi lehetővé.

Ahhoz azonban, hogy az elkövetkező években jelentősen csökkenjen az országban a parlagfűvel fertőzött területek száma, szükséges a földhasználók felelősségteljes, jogkövető magatartása. Bízunk benne, hogy nemcsak a folyamatos ellenőrzés és a hatósági szankcionálás eredményeként lesz kevesebb parlagfű Magyarországon, hanem, tekintettel az allergiás betegekre és – többek között – az ország gazdasági helyzetén javító idegenforgalomra, egyre többen végzik el a mentesítést saját lelkiismeretükre hallgatva.

Összefoglaló

A súlyos allergiás tüneteket okozó pollentermelő gyomnövények közül napjainkban a legjelentősebb problémát a parlagfű okozza. A Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI) távérzékeléses eljárással előállított parlagfű veszélyeztetettségi térképeket a védekezésben résztvevő szervezetek (földhivatalok, növény- és talajvédelmi szolgáltatók (NTSZ)) használják a helyszíni ellenőrzések tervezéséhez, a terepi munka optimalizálásához. A 2005. évben megalkotásra került, parlagfű elleni védekezésre vonatkozó szabályozás az önkéntes jogkövetés elmaradása esetén egy nagyon gyors és így hatékony állami beavatkozást tesz lehetővé. Azonban ennek a hatékony beavatkozásnak egyik elmaradhatatlan feltétele a résztvevő szervezetek közti gyors adat- és információáramlás biztosítása. Ezt segíti a Központi parlagfű szerver és térin-

formatikai adatbázis. A korszerű távérzékeléses, térinformatikai módszerek és eszközök, valamint a GPS-technológia alkalmazása egyszerűsítik, és hatékonyabbá teszik a helyszíni ellenőrzés és mérés nagy energiákat lekötő feladatát, a hivatali ügymenet idejét csökkentik, ezzel a parlagfű elleni védekezés eredményességét növelik.

Remote Sensing and GIS in Protection Against Ragweed

Mezei, A.–Csornai, G.–Nádor, G.–László, I.–Mikus, G.–Hubik, I.

Summary

Of all pollen producing weeds that provokes serious allergic symptoms, the ragweed causes actually the most significant problems.

The Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing (FÖMI) produces maps for the ragweed occurrence utilizing remote sensing methods. These maps are used by Land Offices as guides to organize their in situ field measurements and ragweed contamination records.

In 2005 a regulation got in force controlling ragweed. The law amendment allows a very quick and efficient intervention by the authorities (Services for Soil and Plant Protection) in case when the land user (owner) does not eliminate the ragweed himself. Thus producing for fast data and information flow between the participating organizations is one of the indispensable requirements of this efficient intervention. This is supported by the Central Ragweed Server and the GIS database.

The up to date remote sensing and GIS methods, the instruments and the application of GPS technology simplifies the task of on site checking, measuring and documentation. This solution is more efficient, and reduces the time of office routine; in return it makes the ragweed control more effective.

Tájékoztatjuk kedves olvasóinkat, hogy a Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság programjairól, híreiről rendszeresen tájékozódhatnak honlapunkon is.

Címünk:

www.mfttt.hu

MFTTT vezetőség

KAPUK DÖNGETÉSE, AVAGY A FELFEDEZŐK TÉRKÉPÉTŐL A KORSZERŰ TÉRINFORMATIKÁIG

*„A földrajz térbeni történelem,
a történelem időbeni földrajz,
és mindkettő közös nyelve a térkép.”
(prof. dr. Klinghammer István akadémikus,
az ELTE rektora)*

A múlt

Térképre az embernek mindig szüksége volt. Kiseb, nagyobb mértékben, de az igénye mindig megvolt rá.

Amint az ember letelepedett, kezdte tudatosan használni, művelni a környezetét, tudni akarta: merre, meddig. Ezért aztán bejárta, felmérte környezetét, kijelölte területének határait. Az öntözés miatt felmérte a lejtőviszonyokat.

A hódítások, felfedezések időszakában, az addig ismeretlen területeket megpróbálták az uralkodók számára valamiképpen rögzíteni, lerajzolni. A kereskedelem fejlődésével keresték a rövidebb, gyorsabb útvonalakat, olcsóbb megoldásokat.

A valóság objektív ábrázolása lehetővé tette a valóság céltudatos átalakítását. A tudomány fejlődése térképező eszközöket, módszereket alkotott, melyek a legutóbbi napokig is használatosak voltak.

A hatalmas Római Birodalom államszervezete igényelte, gazdasága pedig lehetővé tette számos térkép létrehozását. Részletes térképeik voltak városokról, falvakról, úttérképeik szolgálták a városépítést, a kereskedelmet és a hadvezetést, és voltak világtérképeik, az akkor ismert világ áttekintésére.

A gyakori háborúk, hódítások, szintén a térképészet húzóerői voltak, és azok ma is. Ne feledjük, mindenkor a hadiiparból civilesített találmányok, technológiák alakítják a fejlődést.

A XVI. század végén Európa szerte megindultak a részletesebb – ma topográfiaiak mondható – térképezések. A hadászat, a közigazgatás, a kereskedelem részletesebb, jobb térképeket követelt.

Az újkor térképésze nemcsak világtérképeket készített a földrajzi felfedezések területeit is feltüntetve, hanem egyes épületek (várak, templomok, kastélyok) és környezetük (a terek, az utcahálózat, a hidak stb.) felmérése, térképezése is feladata volt.

A térképészet lassan, de biztosan tudománnyá vált. Helyet követelt az akadémiákban, tudós társaságokban. A szakmát egyetemen tanították, kiváló szakemberek kerültek ki a padosorokból.

Tegnap

A térképet használóknak, a térképekkel szemben támasztott követelményei időről időre változtak. A közelmúlt igényei szerint, mindent, amit csak lehet, a helyén ábrázolni kell (út, vasút vagy gyárüzem).

A legpontosabbak természetesen a mindenkori katonai térképek voltak. A legfelkészültebb szakemberek, a legkorszerűbb eszközökkel és technológiával készítették nagy pontosságú műveiket. Számos területre csak katonatérképészek léphettek be. A dolog pikantériája azonban, hogy az úgynevezett titkos objektumok, még a katonai térképekről is hiányoztak. A felmérés megtörtént, majd a területet „fiktivizálták”. A korrekt adatokat pedig hétepcsétes titokként, külön lapokon tárolták. A polgári használatra készült térképeket eltorzították, nehogy az ellenség pontos koordináta adatot vehessen le arról.

A civil térképészet a polgári felhasználás igényeit próbálta meg kielégíteni. Az iskolai földrajzoktatás és a kirándulás, turizmus volt a mozgatórugója.

Hol van? Hogyan jutok oda? Ezek voltak a legfontosabb kérdések, amelyre a boltokban kapható térképeknek választ kellett adni. A tartalmat felturbózták látványos, néha haszontalan elemekkel, madártávlati megjelenítéssel. Minden utat, települést ábrázoltak. Készültek tematikus térképek is a legkülönbözőbb tartalommal. Turisztikai látnivalók, varangyos békák vándorlási útvonalai, geológiai megkutatottság stb.

Ma

A jelen a digitális térképeké. A helyhez köthető adatok mennyisége olyan hatalmassá duzzadt, hogy azokat papíron (eltekintve a különböző tematikus térképektől) lehetetlenség feltüntetni. A legkülönbözőbb CAD programokkal (szkennelés, digitalizálás után) lehet előállítani térképeket. Az adatokat adatbázisba rendezve a rajzi elemekhez lehet kötni, és azokat megfelelő alkalmazásokkal lekérdezni, bemutatni.

Különböző digitális alkalmazások, rendszerek készültek önkormányzatoknak, közműszolgáltatóknak, helyszínelőknek. Digitális állományt használnak flottakövetésre, amikor egy cég gépjárműparkjának pillanatnyi helyzetét és a járművek megtett útvonalát térképen ábrázolják.

Az állományok polgári felhasználására is rengeteg a példa. Az internet széles körű elterjedésével lehetővé vált mindenki számára programok, útvonalak megtervezése, költségszámítással, itinerrel. Megtalálhatóak különböző objektumok, eladó ingatlanok, útvonalat lehet tervezni tömegközlekedéssel.

Az értékesebb gépjárművekben ma már nem túl nagy tétel a fedélzeti navigátor. Itt az adatokat a gépjárműbe szerelt számítógép tartalmazza. Országos szintű megoldások akadnak bőven, de az egész világot lefedő adatbázisa kevés alkalmazásnak van. Legyünk őszinték, nincs is túl sok értelme egy hatalmas méretű, több CD, DVD lemezen forgalmazható digitális térképnek. Kevés felhasználó tervez utazást Reykjavíkból Vlagyivosztokba. (A polgári felhasználásban ennek feltehetően nem lesz nagy jövője.) Ezek az eszközök, különböző megjelenítőt használva, a térképen jelzik autónk helyzetét. Az egyik az autórádió kijelzőjén mutatja a szükséges kanyarodási irányt, a másik kisebb-nagyobb monitoron tájékoztat helyzetünkről, vagy hangutasításokat is ad. Egy világcég aktuális megoldása a gépjármű szélvédőjére vetít egy autót, amit egyszerűen csak követnünk kell. Ha indexel, nekünk is kanyarodni kell. A jobb tájékoztatás az útvonal melletti hasznos objektumokról (POI) is.

Holnap

A térképhasználó igénye mára megváltozott. A szokásbeli változások miatt prognosztizálható a papírtérképek forgalmának kisebb-nagyobb visszaesése. A felhasználó akkor szeretné a térképet használni, amikor kell, és azt, ahol éppen tartózkodik. Ma már kevés a hogyan jutok oda. Tudni akarja, az útvonala mellett milyen, számára éppen hasznos objektumok találhatóak, azok nyitva tartását, elérhetőségét, előre tanulmányozná az étlapot stb. Milyen látnivalók, műemlékek találhatóak az aktuális útvonal mellett, mit lehet tudni róluk? Egyszóval egy újabb, (valóban személyes), GPS-szel felszerelt, a mai PDA eszközhöz hasonló új számítógép típus jön létre, amit az ember mindig magánál tart. Az eszköz tartalmazhatja a használó személyes, akár életmentő egészségügyi adatait is. Lehet vele videofonálni, levelezni, pizzát rendelni, adót bevallani, fizetni, hitelt felvenni, repülőjegyet, szállást foglalni. Egy személyi azonosító eszköz, amely a miniatürizálás tempóját tekintve, akár (nehéz a becslés, nehogy néhány

év múlva mosolyogjanak ezen) karóra méretű is lehet. Mindenesetre a rendszerben, feltehetően az akkumulátor és a kijelző lesz a legnagyobb.

Autóba ülve, annak rendszeréhez kapcsolható, és az ottani, nagyobb kijelzőn tájékoztat a szükséges információkról, időjárásról, hírekről, az útvonal melletti kiadásokról stb. Ezt a megoldást a hardvergyártók valamilyen ma még nem szorgalmazzák! Talán előbb szeretnének megfelelő mennyiségű PDA-t és autós navigátort értékesíteni.

Ami a lényeg, nem szükséges megvásárolnunk teljes világtérképet, hanem csak azt, ahol éppen vagyunk, amit használunk. A rendszer megvásárlásakor közvetlen környezetünk térképét, adatbázisát kapjuk meg, amit leggyakrabban használunk. Amikor utazást tervezünk, beírjuk a célállomást, majd az eszköz figyelmeztet meglévő térképeink életkorának állapotáról, és arról, mit szükséges a központi szerverről letölteni a teljes útvonal megtervezéséhez. Így, a Google Earth alkalmazáshoz hasonlóan, csak az töltődik le mobil eszközünkre, amit használni fogunk. A letöltött adatok ott is maradnak a beépített adattárolón, később a rendszer ezeknek csak az életkorát, az időközi változások mennyiségét ellenőrzi.

A mobil alkalmazásokban helyet fog kapni az idő, a negyedik dimenzió. Pontosabban az aktuális időpont, a jelen. A közúti közlekedésben rendkívül fontos a forgalmi helyzet. A mobiltelefonok elterjedésével, a mobil flottakövető technológiával folyamatosan követhető, hogy egy adott területen van-e forgalmi dugó, torlódás. A pozíció meghatározására a mobiltelefonok cella-bemérését használják. Figyelik, hogy egy adott területen (úton, csomópontban) hány készülék található összesen. Kisebb-nagyobb pontossággal meg tudhatjuk, merre jár gyermekünk, kutyánk, autónk. (Ez a szolgáltatás, egyébként már ma is előfizethető!) A mobil antennák sűrűsödésével a meghatározás pontossága növekszik. Az útvonaltervező ezek figyelembevételével módosítja az útvonaltervet, elkerüli a feltorlódott útszakaszt. Ennek használatával szinte beláthatatlan megtakarítás érhető el. Idő, üzemanyag, légszennyeződés, idegeskedés (anyag, erő, energia). A kevesebb üzemanyag felhasználása kihatással lesz pénztárcánkra, az olajárakra, a szennyeződés csökkenése élhetőbbé teszi környezetünket, a stressz csökkenését, ugye ne is magyarázzam.

Bárki lekérdezheti majd egy adott terület pillanatnyi légszennyezettségét, meteorológiai állapotát. Szemmel tarthatjuk a felhők mozgását, szabad térre tervezett munkánkat ennek megfelelően alakíthatjuk.

A műholdképek nem egy múltbeli állapotot fognak mutatni, hanem hamarosan online közvetítést kapunk műholdokról. Előre megtervezett útvonalunk

célpontjában felmérhetjük, van-e szabad parkolóhely, lehetőség esetén le is foglalhatjuk magunknak.

A fent említett megoldások, adatok ma is léteznek, rendelkezésünkre állhatnak. Térképeink részletesek, rendszeresen frissítjük azokat. Adatbázisaink folyamatosan bővülnek, kiváló programozók oldják meg a lehetetlen feladatokat. Hogy mégis miért nincs ehhez hasonló működő rendszer? Valószínűleg a finanszírozás hiánya miatt.

A felvázolt megoldások némelyike kapcsán természetesen felvetődhet a személyiségi jogok megsértése. Bízom azonban abban, hogy hasznossága miatt a jogvédők nem fogják számon kérni ezeket – az amúgy nagyon fontos – jogokat.

Büki Zoltán



„RÉDEY ISTVÁN” GEODÉZIAI SZEMINÁRIUM A BME ÁLTALÁNOS- ÉS FELSŐGEODÉZIA TANSZÉKÉN

2003 őszén indítottuk útjára a BME Általános- és Felsőgeodézia Tanszékén a Rédey Istvánról elnevezett geodéziai szeminárium előadásait. A havonta, illetve kéthetente megtartandó szakmai előadásokon a geodézia tudományának széles területén dolgozó egyetemi munkatársak, nem egyetemi szakemberek, sőt a geodéziával rokon, más tudományterületeken dolgozó kollégák ismertetik kutatási eredményeiket, osztják meg a jelenlévőkkel szakmai tapasztalataikat.

Az útjára indított szemináriumi előadásorozat méltán viselheti Rédey István nevét. Rédey Istvánt, aki 1957–1968 között tanszékünk professzora és tanszékvezetője volt, a rendkívül sokoldalú tudományos érdeklődés jellemezte. Tudományos munkássága a fotogrammetriától a vetülettanon és a topográfiai felmérésen keresztül a felsőgeodézia, a földrajzi helymeghatározás, a fizikai geodézia számos területén át egészen a geodézia történetéig kiterjedt. Különösen a szívén viselte a fiatal oktatók-kutatók szakmai fejlődését, szakirodalmi tevékenységének és tudományos fokozatszerzésének ügyét. Ezért a szemináriumot Rédey István professzor tiszteletére és emlékének megőrzése céljából rendszerességgel megszervezzük.

A „Rédey István Geodéziai Szeminárium” tanszéki felelőse és szervezője:

dr. Tóth Gyula egyetemi docens
BME Általános- és Felsőgeodézia Tanszék
Tel.: 4631222; fax: 4633192
e-mail: gtoth@sci.fgt.bme.hu
<http://www.geod.bme.hu>

Az eddig megtartott előadások címét a mellékelt táblázatban foglaltuk össze.

A szeminárium előadásainak listája, illetve az előadók által közzétett előadási anyagok megtalálhatók a tanszéki honlapon a <http://www.geod.bme.hu/re-dey-szeminarium> címen.

Dr. Ádám József – dr. Tóth Gyula

A BME Általános- és Felsőgeodézia Tanszéken Rédey István Geodéziai Szeminárium keretében elhangzott előadások címének jegyzéke:

1.	2003. 09. 24.	Takács Bence	Abszolút GPS méréseket terhelő szabályos hibák vizsgálata
2.*	2003. 10. 15.	Kratochvilla Krisztina	Európa úripara – avagy a jövő navigációs rendszerei
3.*	2003. 10. 29.	Jóó István	Vertikális kéregmozgás vizsgálatok újabb eredményei
4.*	2003. 11. 19.	Völgyesi Lajos	A nehézségi erőter időbeli változása
5.*	2003. 12. 03.	Graczka Gyula	Mérés és valóság – a geodéziai mérés technika fejlődése
6.	2003. 12. 10.	Takács Bence	„GPS-mérések abszolút feldolgozását terhelő hibahatások vizsgálata” c. PhD értekezésének munkahelyi vitája
7.	2004. 02. 19.	Völgyesi Lajos	A Föld precessziós mozgása (habilitációs előadás)
8.*	2004. 03. 04.	Zaletnyik Pirooska	Neurális hálózatok a geodéziában
9.*	2004. 03. 18.	Ádám József Tóth Gyula Völgyesi Lajos	Beszámoló az IUGG XXIII. Általános Közgyűléséről (2003 Sapporo, Japán)
10.*	2004. 04. 01.	Földváry Lóránt	A korszerű űrgravimetria eredményei – a CHAMP gravitációs modellek
11.*	2004. 04. 15.	Ádám József Ober, P. B. Takács Bence Szűcs László Kratochvilla Krisztina Zaletnyik Pirooska	EGNOS műholdas helymeghatározó rendszer megbízhatóságának vizsgálata
12.*	2004. 05. 06.	Rózsa Szabolcs	A Rajna-árok mozgásvizsgálata különféle geodéziai adatok alapján
13.	2004. 09. 22.	Tóth Gyula Völgyesi Lajos	Beszámoló a GGSM2004 konferenciáról (Portó, Portugália)
14.*	2004. 10. 06.	Nagy Dezső	A prizma analitikus képletének levezetése és alkalmazása. Bevezető a PostScript programozási nyelvbe és használata
15.*	2004. 10. 20.	Szabó Gergely	Giroteodolitos mérések a budapesti 4-es Metro építéséhez
16.*	2004. 11. 03.	Sárközy Ferenc Zaletnyik Pirooska	Beszámoló az ISPRS konferenciáról (Isztanbul, Törökország)
17.*	2004. 11. 17.	Horváth Tamás	Aktív GPS hálózat fejlesztése a penci KGO-ban
18.*	2004. 12. 01.	Ádám József	140 éves a Nemzetközi Geodéziai Szövetség

19.	2005. 02. 10.	Völgyesi Lajos	A szumátrai földrengés következményei thaiföldi tapasztalatok alapján
20.*	2005. 02. 17.	Kis Papp László Jung András	A nagy spektrális felbontású felvételek alkalmazása a térinformatikai adatgyűjtésben
21.*	2005. 03. 03.	Siki Zoltán	Diffúzán szennyezett területek térinformatikai modellezése
22.*	2005. 03. 17.	Kiss Antal	A BME Általános- és Felsőgeodézia Tanszék szerepe a nemzeti minőségügy és mérésügy területén
23.*	2005. 03. 31.	Földváry Lóránt	A gravitációs tér időbeli változásai a GRACE műhold észlelései alapján
24.*	2005. 04. 14.	Horváth Tamás	„GPS-jamming”: a GPS-jelek szándékos zavarása
25.*	2005. 04. 28.	Ádám József Rózsa Szabolcs Tóth Gyula	Az IAG kommunikációs munkacsoportjának tevékenysége
26.	2005. 09. 29.	Németh András	Nagyberendezések mérnökeodéziai ellenőrzési feladatai
27.*	2005. 10. 13.	Ádám József Rózsa Szabolcs Tóth Gyula Völgyesi Lajos	Beszámoló az IAG/IAPSO/IABO tudományos közgyűléséről
28.*	2005. 10. 27.	Graczka Gyula	A geodéziai mérőeszközök hitelesítése. Rendszerek vagy komponensek?
29.*	2005. 11. 03.	Hodobay-Böröcz András Homolya András	Erdély – földmérő szemmel (Beszámoló az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság Földmérő találkozóiról)
30.*	2005. 11. 10.	Égető Csaba	Beltéri mikrogeodéziai hálózat létesítésének sajátosságai, tapasztalatai
31.*	2005. 11. 24.	Ádám József	Az IAG Globális Geodéziai Megfigyelőrendszere (GGOS)
32.*	2005. 12. 01.	Pfeffer I. Ferenc Nagy Marcell	Tébbai ásatás geodéziai felmérésének tapasztalatai
33.	2005. 12. 08.	Kis Papp László	A felsőoktatás finanszírozása és az oktatói – kutatói teljesítmény mérése
34.	2006. 02. 09.	Völgyesi Lajos	Kelet-Afrika geofizikus szemmel
35.*	2006. 02. 23.	Szűcs László	„A GPS mérési módszer és a geodézia hagyományos mérési módszereinek együttes alkalmazása” című PhD értekezés munkahelyi vitája
36.*	2006. 03. 02.	Nagy Géza	Trimble S6: A Trimble legújabb mérőállomása – forradalom a mérőállomások területén!
37.*	2006. 03. 09.	Zaletnyik Piroska	Földmérő szakmai gyakorlat Spanyolországban
38.*	2006. 03. 23.	Földváry Lóránt	GRACE kutatások jelenlegi helyzete a BME-n
39.	2006. 04. 06.	Horváth Tamás	PPP-RTK: a hálózati RTK jövője?
40.*	2006. 04. 13.	Indridi Einarson (TU München)	Numerical Differentiation of Satellite Orbits
41.*	2006. 04. 20.	Ádám József Rózsa Szabolcs Takács Bence	GNSS állomás tevékenysége a BME Általános- és Felsőgeodézia Tanszékén
42.*	2006. 05. 04.	Zaletnyik Piroska	Számítógépes algebrai problémák a geodéziában

A *-gal jelzett előadások az MFTTT Geodéziai Szakosztályával közösen szervezett előadások.



DIGITÁLIS TECHNOLÓGIÁK A KARTOGRAFIAI ÖRÖKSÉG MEGŐRZÉSE ÉRDEKÉBEN

A Nemzetközi Térképészeti Társulás (ICA) működésében az állandó bizottságok mellett fontos szerepet töltenek be a munkacsoportok. Munkacsoportok általában olyan új szakterületeken jönnek létre, amelyen még nem működik ICA bizottság, mintegy kijelölve a kutatás, a fejlődés további irányát.

A 2005-ös spanyolországi ICA konferencia végrehajtó bizottsága hozta létre a „Digitális technológiák a kartográfiai örökség megőrzése érdekében” nevű munkacsoportot, melynek céljai közé tartozik

- a régi térképek, földgömbök és egyéb térképészeti dokumentumok digitális formátumba való átalakítása;
- a régi térképek tanulmányozása digitális technika alkalmazásával;
- a térképtárosok segítése a térképtárak hálózatba szervezésével, hogy megoszthassák egymás között saját digitális formába konvertált kartográfiai örökségüket;
- a régi térképek, atlaszok és földgömbök megőrzésének és helyreállításának digitális alkalmazásokkal történő támogatása;
- a térképtörténet megismertetése a nagyközön-séggel a számítástechnika alkalmazása segítségével.

Az elmúlt évszázadok térképei, atlaszai és földgömbjei nemcsak a kulturális és tudományos múlt örökségei, hanem sok esetben a korabeli tudomány és technológiai fejlődés nagyon fontos bizonyítékai. Gondoljunk csak arra, hogy például az első és a második katonai felmérés térképei milyen hasznos információkkal szolgálnak az adott kort kutató szakemberek számára. Ezen kartográfiai termékek digitális formába történő konvertálása minden felhasználói oldal számára előnyökkel jár:

- a térképtárosok megőrizhetik az eredeti kartográfiai dokumentumot fizikai valójában, optimális körülmények között tartva azokat;
- a kutatók a kartográfiai dokumentum teljes információtartalmához hozzáférnek, sőt a legtöbb esetben jóval egyszerűbben és könnyebben, mintha az eredeti dokumentumot használnák, hiszen állagmegőrzési okok miatt ezek vizsgálata gyakran erősen korlátozott.

A digitális formába történő átalakítás olyan további előnyökkel is járhat, hogy összevethetjük a korabeli

térképet az aktuális térképekkel (georeferálás), s így akár térinformatikai rendszerekbe is beilleszthetők a több száz éves térképek.

A munkacsoport vezetője *Evangelos Livieratos*, a Thesszalonikiben működő Térképészeti Örökség Nemzeti Központja vezetője, tagjai főleg olasz, holland és angol szakemberek. Az ICA-n belül az első komoly rendezvényük a 2006. május közepén rendezett első ilyen tárgyú konferencia volt. A munkacsoport indulását több ICA bizottság is segítette részvételével, de jelen volt *Milan Konecny*, az ICA jelenlegi és *Bengt Rystedt*, az ICA előző elnöke is. Őt ICA állandó bizottság (Oktatási és képzési, Térképek és internet, Elméleti kartográfia, Térképi vetületek, Vizualizáció és virtuális környezet) és egy másik ICA munkacsoport (Gyarmati térképészet története) támogatta jelenlétével, illetve előadások tartásával a rendezvény létrejöttét.

A rendezvény helyszíne a Bizánci Kultúra Múzeuma volt, mely 2005-ben elnyerte az Európa Tanács díját. Az 1990-as években épített múzeum optimális körülményeket biztosított a konferencián részt vett 87 szakembernek, akik 21 országból érkeztek. Magyarországot az ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszékének két oktatója képviselte, akik előadást is tartottak. *Zentai László* „Modern térképészeti termékek megőrzése” című előadása egy olyan szakterülettel foglalkozott, amely nem tartozik szigorúan a bizottság feladatkörébe, de felhívta a figyelmet arra, hogy nemcsak a régi térképek, hanem a napjainkban keletkező térképészeti termékek megőrzése is fontos feladat. *Jesús Reyes* „Térképtörténeti honlap a magyar iskolások számára” címmel tartott előadása a térképtörténeti ismeretek bemutatásának nagy érdeklődést keltő bemutatója volt.

Két nap alatt 8 szekcióban 30 előadás hangzott el, s mindkét nap egy térképkiállítás megtekintésével fejeződött be. Az első kiállítást a múzeumban a konferencia résztvevői számára szervezték, és az Athos-hegyen őrzött és az azt ábrázoló régi térképekből adott válogatást. A másik kiállítás a város első részletes kataszteri térképét mutatta be, melyet a török megszállás után a XX. század elején készítettek, s a mai napig akkora hatása volt az ottani emberek életére, hogy a praktikus okok miatt ferde északú térkép következtében a Szalonikiben lakókban téves képzett alakult ki az égtájakról.

A nyolc szekcióban a rendezők tematikusan csoportosították az előadásokat. Az első szekcióban a megnyitót követően főleg a mai térképekkel foglalkozó előadások hangzottak el.

A második szekció a webes megjelenítést és publikálást állította a középpontba. Többen is foglalkoztak

az egyik legismertebb térképészeti emlék, a *Tabula Peutingeriana* vizsgálatával, de nagyon sok érdekes honlapot is megismerhettünk az előadók által. Jól mutatja a felhasználók kiszolgálásának fontosságát, hogy a British Library a nagyméretű atlaszok valószínű digitális szemléltetésére egy *Turning the Pages* nevű saját szoftvert fejlesztett ki, amelynek csak az a feladata, hogy az egyenként beszkenelt oldalakat egységes könyvként láttassa a felhasználókkal. Ez a szoftver főleg akkor hasznos, ha egy vitrinben kiállított könyv teljes tartalmát szeretnénk bemutatni az érdeklődőknek, de a vitrinbe zárt könyvhöz természetesen nem nyúlhatnak hozzá a látogatók. Egy a vitrin mellé elhelyezett érintőképernyős monitorral ellátott számítógép képes kiszolgálni a látogatók igényeit, sőt a könyv virtuális tartalmát akár meg is vásárolhatják. Kiderült az előadásból, hogy több cég, illetve könyvtár is fejlesztett ki ilyen célra virtuális lapozást lehetővé tevő megjelenítő szoftvert.

A harmadik szekció régi térkép elemzésével, pontossági vizsgálatával foglalkozott. Az első előadója a zürichi Térképészeti Intézet munkatársaként kifejlesztett egy ingyenesen hozzáférhető szoftvert (<http://mapanalyst.cartography.ch/>), amellyel a régi térképek torzulásai szemléltethetők. *Bernhard Jenny* *MapAnalyst* nevű szoftvere Java környezetben működik, azaz gyakorlatilag bármilyen platformon futtatható. A beszkenelt régi térkép és egy torzulásmentes mai térkép megfelelő pontjait egymáshoz rendelve a régi térkép torzulási viszonyai rendkívül szemléletesen ábrázolhatók. Gyakorlatilag úgy tekinthetjük, hogy a többi előadó a *MapAnalyst* szoftver felhasználásával végzett kutatásait mutatta be, bár természetesen a szoftvert csak a vizualizációt teszi érthetőbbé. Egy portugál tengerészti, aki nyugdíjasként kezdett térképészeti kutatásokba, a portolán térképek és a négyzetes hengervetületek kapcsolatát taglalta, s az első, Afrikát körülhajózó portugál hajósok útját bemutató korabeli térképek torzulásának okait vizsgálta. A házigazdák előadása *Vermeer* egyik híres festményén, „A katona és a nevető lány” című kép háttérében látható térképet elemezte, megpróbálva kideríteni a papír formában egyébként fenn nem maradt térkép forrását.

A negyedik szekcióban digitális térképtárakat mutattak be az előadók. Nagyon érdekes volt *Markus Jobst* (bécsi műegyetem) előadása a térképek digitalizálásáról. Bemutatva a szkennelés gyakran nem megfelelő minőségét, javasolja, hogy – amennyiben lehetőség van rá – használják a jól bevált fényképezési technikákat, s magát a filmet szkenneljék be, esetleg kombináljuk a két módszert. A bemutatott példákban valóban észlelhető volt, hogy a szkenne-

lés során fontos információk tűntek el. *Bengt Rystedt* a régi svéd kataszteri térképek digitális térképtárát mutatta be, mely napjainkban már része a nemzeti digitális térképtáraknak. A további előadások bemutatták a Kanári-sz. térképei, illetve a Velence környéki régi légifényképek digitális, interneten is elérhető archívumát. A légifényképek esetében magától értetődő követelmény volt a georeferálás is.

Az ötödik szekció fő témája a háromdimenziós megjelenítés volt. Itt már nemcsak térképtörténehez kapcsolódó, hanem térinformatikai háttérű előadások is elhangzottak, még sokrétűbbé téve az elhangzott témákat. Nagyon látványos képeket láthattunk Vencéről, Lampedusa szigetéről, a XVIII. századi Beirutról vagy Gorizia főteréről (lézerszkenneres eljárás).

A hatodik szekció a digitális megjelenítés elméleti problémáival, illetve informatikai kérdésekkel foglalkozott. Ezek a témák láthatóan kevésbé voltak népszerűek, hiszen megértésükhöz sok esetben elég komoly informatikai alapismeretekre volt szükség.

A hetedik szekció főleg a görög szakemberek eredményeit mutatta be. Többen is foglalkoztak a Ptolemaiosz-féle térképek pontosságának vizsgálatával. Ennek segítségével próbálják meg lokalizálni a makedónok első fővárosának, Aegae-nek a helyzetét.

Az utolsó szekció a régi térképek térinformatikai rendszerbe illesztésével foglalkozott. Egy angol előadás nagyon jó példát mutatott arra, hogy a korabeli kataszteri térképek térinformatikai vizsgálata a társadalomföldrajzos kutatók számára is komoly lehetőségeket ad.

A konferencia végén az előadásokat *Ferjan Ormeling*, az ICA főtitkára foglalta össze, dicsérve a görög rendezők munkáját és az előadások sokszínűségét. Bizonyos, hogy egy-két éven belül megrendezik a téma második konferenciáját, amelyen a résztvevők száma bizonyosan növekedni fog.

Az előadásokat az ePerimtron nevű webes szakfolyóirat fogja közzélni (http://www.maplibrary.gr/e_Perimtron/index.htm), de nyomtatásban is megfognak jelenni.

Összefoglalva elmondható, hogy nagyon hasznos volt a részvételünk ezen a konferencián, sőt nagyon fontosnak tartjuk, hogy a hazai térképész szakma is értesüljön erről az újszerű kezdeményezésről. A legtöbb európai előadó említette az EU INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) kezdeményezését. A hivatalos dokumentum az Európai Parlament és a Tanács irányelv javaslata a területi információs infrastruktúra létrehozásáról a közösség területén. A régi térképeket, atlaszokat már több ország beillesztette térinformatikai infrastruktúrájába.

Valószínűleg nem ez az egyetlen szakterület, ahol elvagyunk maradva a fejlett EU tagállamoktól.

Zentai László, Jesús Reyes

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

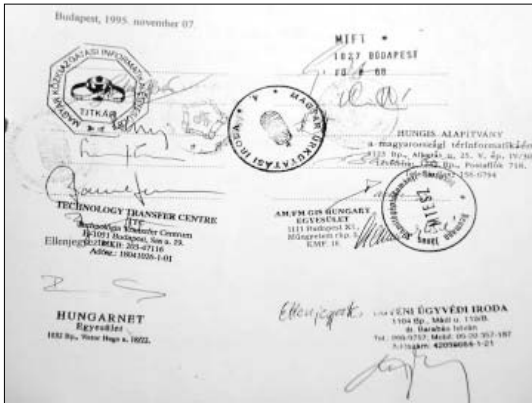


MAGYAR TÉRINFORMATIKAI TÁRSASÁG, A SZAKMÁK KÖZÖTTI KAPCSOLATERŐSÍTÉS FÓRUMA

Talán nem közismert, hogy az 1994. november 9-én 10 hazai szakmai szervezet és intézmény közös elhatározásából és szorgalmazásával megalakult interdiszciplináris Magyar Térinformatikai Társaság (HUNAGI) egyik kezdeményezője éppen a Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság volt.

Az egyes szakterületek képviselőit az a közös felismerés vezette – amelyet az akkori Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság maga is ösztönzött és felkarolt –, hogy egyrészt elősegítse a térinformatika alkalmazásának széles körű elterjedését, a térbeli adatok használatát, másrészt erősítse a szakágak közötti térinformatikai jellegű kapcsolatok és együttműködések kialakulását mind Magyarországon, mind nemzetközi szinten. A HUNAGI alapszabály szerinti célja, hogy képviselje térinformatikai intézményi közösségének érdekét, és láthatóvá tegye eredményeit az egy évvel korábban, az Európai Bizottság akkori információtechnológiai főigazgatósága támogatásával létrejött Európai Térinformatikai Ernyőszerzetben (EUROGI) és más fórumokon. Az Európai Bizottság nevezett részlegénél folytatta köztisztviselői gyakorlatát az FVM Földügyi és Térképészeti Főosztályának földmérő végzettségű ösztöndíjasa, így a magyar szervezet megalakulásának már előkészületi idejében is ismertté vált a magyar törekvés az európai intézményekben, ugyanakkor a térinformatika alkalmazása az Európai Bizottság szakrészlegeinél már 1993 elején az MFTTT szakosztályi ülésének előadástémája volt.

Bírósági bejegyzésére 12 alapító taggal 1996. január 8-án került sor. Jelleget tekintve non-profit, interdiszciplináris ernyőszerzet, amely 2002 óta közhasznú társaságként működik. Kapcsolata az első és legjelentősebb honi térinformatikai civil szervezettel, a HUNGIS Alapítvánnyal kezdettől fogva szoros, hiszen annak elnökei, *Detrekői Ákos* akadémikus és *Havass Miklós* a HUNAGI fejlődésében is kimagasló szerepet játszottak. A Magyar Térinformatikai Társaság céljáról és tevékenységéről *Havass Miklós* elnök, valamint a szervezet főtitkára



1. ábra A HUNAGI 2004.évi Alapszabálya MFTTT pecséttel és képviselője aláírásával

már 1996-ban részletes tájékoztatást adott a Geodézia és Kartográfia olvasótáborának. A HUNAGI hamarosan ismert lett a FIG, az ISPRS, az ICA, a CERCO/EuroGeographics, az OEPEE/EuroSDR, a GEiX/EuroGeoSurvey, továbbá a Világbank, valamint az ENSZ EGB MOLA/WPLA és a FAO számára is.

A HUNAGI alapító tagjaihoz az eltelt több mint 10 évben több mint 120 intézmény csatlakozott. Mára 20 akadémiai intézet és egyetemi oktatóhely, 43 kormányzati, illetve önkormányzati intézmény, 12 nem-kormányzati szervezet és 37 vállalkozás a tagja, de 8 országos projektvezetés is részesül szolgáltatásaiból. Sikeres a hallgatói/diák tagozat is, melynek 14 egyetemről és egy középiskolából közel ötven tagja van. Mentoruk prof. dr. Márkus Béla.

A HUNAGI tevékenységi és eseményjegyzéke egy egész könyvet megtöltene. Ezek az információk az interneten hozzáférhetőek. Itt csak a legfontosabbakat említjük.

- Megalakulását követően a HUNAGI eredményesen kapcsolódott be az 1993–1996 között évente megrendezett Közép-Európai GIS/LIS konferencia tartalomszervezésébe. Ennek nyomán több tucat világszínvonalú előadó fordult meg Budapesten.
- Ezen túlmenően négy további rendezvényt érdemel itt említést a HUNAGI szemszögéből.
 - 1998-ban első alkalommal került sor Európai Bizottság éves térinformatikai műhelyére nem EU tagországban. A budapesti rendezvény a DG JRC és a HUNAGI együttműködése volt, amelyben szerepet kapott a Congress és az MFTTT is.
 - 2001-ben első ízben rendezett az Európai Bizottság műhelyt kataszteri témakörben. Az

együttműködő partnerek a JRC, EUROGI és HUNAGI voltak, a házigazda az FVM volt.

- 2002-ben a HUNAGI–EUROGI pályázata nyert nemzetközi megmérettetésen, és Budapest minden korábbinál jelentősebb térinformatikai konferencián láthatta vendégül a téradat-infrastruktúra szakembereit, akik 55 országból érkeztek. A GSDI világszervezet megalakulását is Budapesten jelentették be.
 - 2006-ban a HUNAGI és tagszervezete az EOGEO Magyarország Alapítvány közös szervezésében első ízben tartottak ülést Kelet-közép Európában a földmegfigyeléssel foglalkozó nemzetközi és nemzeti ügynökségek informatikai és szolgáltatási szakemberei, valamint hitelesítési kutató-fejlesztői. A CEOS rendezvény keretében szervezett magyar fórum szekciók kiváló lehetőséget adtak a hazai fejlesztők bemutatkozásának, akik jelentős sikert arattak. (<http://hunagi.blogspot.com> 2006. június 18-i naplőbejegyzés)
 - A HUNAGI 1996 óta együttműködést alakított ki a genovai GISIG szervezettel, tagja az EUROGI szervezetnek, amelyben képviselőjét 1998–2005 között három cikluson keresztül választották be az európai szervezet vezetőségébe.
 - A HUNAGI tevékenységét a 2002-ben megalakult Globális Téradat Infrastruktúra Társulás (GSDI Association) is elismeri: vezetőségében a nem-kormányzati szervezeteket – másodsor is megválasztva – 2004 óta a HUNAGI képviseli, és 2005 óta ellátja a szakmai világszervezet tikársági funkcióját is.
 - Magyarország GEO tagságával 2006-ban levelezőként bekerült a nemzeti GEO testületbe.
 - A HUNAGI 2003 óta kérte a két évente sorra kerülő Digitális Föld szimpózium megrendezésének jogát, azonban 2005-ben Japán, 2007-ben az Egyesült Államok nyert. Most jó esély látszik arra, hogy a rendezvény Európába térjen vissza, és a budapesti megrendezést előzetesen a DG JRC és az MTA szakemberei is támogatták.
- A HUNAGI kiterjedt hazai és nemzetközi kapcsolatrendszere nagyban segíti szolgáltatásainak hatékony ellátását, tagjai irányában akár intézményre szabottan is. Szoros kapcsolatokat ápol az Európai Unió intézményeivel, és az európai programok alakításában is tevőlegesen részt vesz. A HUNAGI és tagintézményei az EU csatlakozás előtt, kezdetől

fogva részt vettek az INSPIRE kezdeményezés szakmai kimunkálásában. Az EU nagyléptékű szakmai programjaiban elősegíti tagjai részvételét, így aktív szerepet vállal(t) a versenyképesség fokozásában, a GMES, Galileo, eContentPlus, eTEN programok témakörében. Jelentős hatással volt a Közép-Európai Földügyi Tudásközpont projekt megvalósítására. Együttműködése a CELKCenterrel példamutató volt. Újabb a Magyar Logisztikai, Beszerzési és Készletezési Társasággal, továbbá a Magyar Tartalomszolgáltatók Egyesületével alakult ki ígéretes kapcsolat. A HUNAGI legfontosabb konzultatív feladata az Információs Társadalom Koordinációs Tárcaközi Bizottság és Stratégiai Albizottsága által kapott mandátum alapján a Nemzeti Téradat Infrastruktúra stratégiájának kimunkálásának elősegítése (majd a Nemzeti Akcióprogram keretében, az ITOP és a Nemzeti Fejlesztési Terv II. eszközeivel az infrastruktúra építés előmozdítása). Újabb erősödött a HUNAGI konzultációs szerepe, tagsága véleményét vagy érdekeit kormányzati szinten is módja van megjeleníteni (minisztériumok, Nemzeti Fejlesztési Hivatal). A HUNAGI infrastruktúrájához és működés-feltételeinek biztosításához kezdettől fogva hathatós támogatást kapott a HUNGIS Alapítványtól, az FVM Földügyi és Térinformatikai Főosztálytól, valamint a Földmérési és Távérzékelési Intézettől. A HUNAGI, mint az Európai Bizottság által elismert SDIC szervezet, tevékenységét a közgyűlés hagyja jóvá, köztes időben elnökségi testület felügyeli és segíti.

A HUNAGI egyik sajátos eszköze a kommunikáció. Egyik tisztségviselője a GIM, legújabb a Téradat-infrastruktúrák kutatás internetes, lektorált, nemzetközi szaklap szerkesztőségi tanácsadó testülete tagja. A HUNAGI hírlevele heti gyakoriságú, internetes referenciáinak száma közel kétezer. Honlapjának látogatottsága az utóbbi években két évente duplázódott, mára mintegy félszázezerre nőtt.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a térinformatika, a műholdas navigáció, a földmegfigyelés révén egy interdiszciplináris fórum minden szakma, így az MFTTT szakemberei számára is kitörési pontot jelenthet éppen a gazdag alkalmazhatóság és a határterületek szinergikus hatása révén. A geodéziai szakmai ismeretek mindig nélkülözhetetlenek lesznek, de a gyakorlati életben a sokféle szakma képviselőinek többletet adó közös együttműködése a homloktérben álló feladatok megoldásán keresztül felváltja az elszigetelt szűk szakterületi munkát, ugyanakkor kölcsönösen erősítik egymás szakterületének fontosságát.

Sikolya Zsolt elnök,
Remetey-Fülöpp Gábor főtitkár

HIVATKOZÁSOK:

<http://lazarus.elte.hu/gis/hunagi95/tartalom.htm>

<http://www.hunagi.hu>

<http://hunagi.blogspot.com>

□

VIRTUÁLIS FÖLDGÖMB

Az osztrák Robert Haardt (1884–1962) egyéni érdeklődésétől vezérelve, fiatalkorában kezdte gyűjteni a föld- és éggömböket. Az 1940-es évek végén bécsi lakásában rendezte be privát földgömb-múzeumát. 1956-ban az osztrák Nemzeti Könyvtár Térképtára helyiségeiben szintén állandó kiállítást szervezett föld- és éggömbjeiből. A Nemzeti Könyvtár folyamatos vásárlásokkal és a Haardt gyűjteményével kiegészített anyagát 1986-ban külön épületben helyezték el. A szűk elhelyezés nem tette lehetővé a glóbusok didaktikai szempontok szerinti elrendezését.

A kormány végül a Magyar Nagykövetség épületének a közelében lévő Mollard kastély épületét a Nemzeti Könyvtár rendelkezésére bocsátotta, hogy ott alakítsák ki az önálló glóbus múzeumot. Az új múzeum 2005-ben nyílt meg. A 430 darabos kollekción, a greenwichi Nemzeti Tengerészeti Múzeum után, a világ a második legnagyobb gyűjteménye.

A múzeum a különböző századokban készült föld- és éggömbök, bolygóglóbusok mellett bemutatja az armilláris szférákat (a csillagok, bolygók mozgását három dimenzióban bemutató gyűrűs szerkezeteket), az oktatási célú telluriumokat (a Föld mozgását a Nap körül szemléltető eszközöket), a kézi planetáriumokat (a Naprendszer mozgó modelljeit) és a glóbuskészítés történetét is.

A tágasan, oktatási szempontok szerint kiállított tárgyak között, az egyik szobában, nagy képernyőn



1 kép: XIV. Erik svéd király földgömb országalmája



2. kép:
Lebegő glóbusz

tekinthető meg az első virtuális glóbus is. Az itt megjelenő földgömb *Gerhard Mercator* 1541 évi munkája. A földgömb kis nyílakra való kattintással minden irányban mozgatható, és a kiválasztott terület nagyítható. Az eredeti glóbusra rá lehet vetíteni egy mai földgömb fokhálózatát, a szárazföldek partvonalait, a folyókat, a nagyobb városokat, illetve ezeket együttesen is. Hazánkat szemlélve és a mai vízhálózatot *Mercator* munkájára illesztve mindjárt kiderül, az 1541. évi glóbus Európát tényleges helyzeténél sokkal nagyobbabbnak ábrázolta. A Kárpát-medence a mai térképpel összevetve a Fekete-tengertől északra, Kijev környékén található. A digitális földgömböt a könyvtár megbízásából *Andreas Riedl* fejlesztette ki a megnyitóra.

Mi a jelentősége a virtuális földgömbnek? A XVI. századtól a XX. század derekáig a földgömböket az Egyenlítőnél rendszerint 30° szélességű, a sarkok felé elkeskenyedő, így megszakadó rajzú, 12 gömbszeletre (úgynevezett földgömb-kétszögekre) rajzolták, majd sokszorosították. A sokszorosított ívekből kivágott gömbszeletek gömbre ragasztva mutatták csak összefüggően a föld vagy az ég felszínét. A kétszögek rajza alapján nehéz, időrabló munka az egykori és a mai földgömbi ábrázolás összehasonlítása, és az elrajzolás mértékének a megállapítása. A sokszorosított gömbszeletek sokszor viszont nem maradtak fenn. Ilyenkor az eredeti glóbus rajzát kellett szemrevételezéssel vagy másolópapír használatával egy korszerű földgömb rajzával egybevetni. A virtuális földgömb az egykori és a mai síkraiz egymásra vetítésével teszi lehetővé a két rajz egybevetését, az egykori térképész földrajzi ismereteinek megítélését.

Az első virtuális földgömb ma még újdonság. A kialakított technika azonban lehetővé teszi minél több, a tudománytörténetben mérőföldkőnek számító földgömb ilyen jellegű feldolgozását és részletes kiértékelését.

Dr. Papp-Váry Árpád



NYME GEO – TANÉVZÁRÓ 2006

A Nyugat-Magyarországi Egyetem Geoinformatikai Karának tanévzáróját a székesfehérvári Technika Háza Konferenciatermében tartották 2006. június 21-én. Ezen ünnepélyes alkalommal 62 nappali és 24 levelező tagozatos hallgató vehette kezébe oklevelét vagy nyelvvizsga hiányában tanúsítványát. Már jóval a 11 órás kezdés előtt nehéz volt helyet találni a teremben. Minden négyzetcentimétert megtöltöttek a végzős hallgatók, a büszke szülők, rokonok, barátok, ismerősök.

A 2005/2006-os tanévben a nappali tagozaton 13 hallgató földmérő mérnöki szakon, mérő szakirányban, két hallgató földmérő mérnöki szakon, térinformatika szakirányban, 14 hallgató földrendező mérnöki szakon, rendező szakirányban és 33 hallgató ingatlan-nyilvántartási szervező szakon fejezte be tanulmányait. Közülük 4 hallgató kitüntetéses, 19 hallgató kiváló, 26 hallgató jó, 11 hallgató közepes és 2 hallgató elégséges eredménnyel végzett. Levelező tagozaton az elmúlt tanévben a földmérő mérnöki és a földrendező mérnöki szakokon 24 hallgató végzett: öt hallgató földmérő mérnöki szakon, mérő szakirányban, hét hallgató földmérő mérnöki szakon, térinformatika szakirányban, 12 hallgató földrendező mérnöki szakon, rendező szakirányban. Közülük 11 hallgató kiváló, 10 hallgató jó és három hallgató közepes minősítést szerzett.

Kitüntetéses oklevelet kaptak:

Tóth Károly
Fertői Annamária
Lukács Róbert
Rohoska Éva

Nappali tagozaton végeztek:

Földmérő mérnök szak, mérő szakirányban
Arkai Gergely Kütsán Antal
Bekk Tímea Lévai Balázs
Csábi Zsolt Müller Nóra
Csendes Gábor Somogyi Zsuzsanna
Erős József Seres Viktor
Fenyvesi Csaba László Tóth Károly
Hani Tibor

Földmérő mérnök szak, térinformatika szakirányban
Bokodi Balázs
Kopcsándi Péter

Földrendező mérnök szak, rendező szakirányban
Botyánszki Gábor Márton Dániel
Gálik Ágnes Nagy Balázs

Hári Barnabás
Jókai Zoltán
Komlós Dávid
Lukács Cecília
Mártha Krisztián

Orosz Imre
Pozsár Péter
Skerhák Szabolcs
Visnyiczki Attila
Virányos Milán

Ingtalan-nyilvántartási szervező szakon

Antal Lívia
Balha Diána
Bugár Adrienn
Battyányi Eszter
Beke Judit
Csillag Ildikó
Csizmadia Kinga
Dózsa Zoltán
Fertői Annamária
Gorza Annamária
Guld Anita
Gyimesi Nikolett Erzsébet
Jónás Eszter
Kálmán Edina Rita
Kocsubej Krisztina
Kovács Kitti
Köves Kitti

Krausz Zsuzsanna
Lukács Róbert
Nömös Nikolett
Németh Roland
Óvári Anna
Rohoska Éva
Rudalics Rita
Schüller Mónika
Siha Eszter
Szabó Enikő
Szabó Szilvia
Szeifert Balázs
Tanczos Mónika
Varga Edit
Tóth Tibor
Törő Viktória

Levelező tagozaton:

Földmérő mérnök szak, mérő szakirányban

Ábrányi János
Budai Beáta
Dolinka Tímea
Giczi Dávid
Tóth Imre

Földmérő mérnök szak, térinformatika szakirányban

Boór Attila
Horváth Zsuzsanna
Kovács Antal
Mándli Róbert

Nagy Zoltán
Szűcs István Róbert
Tipary Tamás

Földrendező mérnök szak, rendező szakirányban

Bátki Nikolett
Bergerné Béres Ildikó
Bökényi Miklós
Csanádi Béláné
Kapitány Aranka
Lakó Judit

Szabó Gabriella
Szabó Péter Renátó
Szabóné Kühár Judit
Szentmarjai Levente
Kardos Tamás
Tóth Levente Dániel

A végzett hallgatók közül a szeptemberi tanévnyitó ünnepségen kiemelkedő tanulmányi és közösségi munkájuk elismeréseként Alma Mater emlékérmeket kap:

Lukács Róbert és Tóth Károly.

Kiemelkedő tanulmányi és közösségi munkájáért Dékáni dicséretben részesült:

Bekk Tímea, Dolinka Tímea,
Jónás Eszter és Varga Edit.

Több munkatársunk ugyancsak a Nyilvános Ünnepi Kari Tanácsülésen kapta meg azt az elismerést, amelyet hosszú időn át nyújtott, kiemelkedő teljesítményével érdemelt ki.

A Geoinformatikai Kar által alapított legmagasabb kitüntetést, a GEO emlékérmeket kapta:

Szövényi Zsolt, az Oktatási és Kulturális
Minisztérium felsőoktatási főosztályvezetője
és

prof. dr. hc. dr. Winkler András,
a Nyugat-Magyarországi Egyetem volt rektora.

„Címzetes főiskolai docens” kitüntetést kapott:

Dr. Máthay Csaba,
a Fejér Megyei Földhivatal hivatallétrevezetője.

„Nyugat-Magyarországi Egyetem Kiváló Oktatója”
kitüntetést kapott:

Csabina Zoltánné adjunktus,
Jancsó Tamás adjunktus.

„Rektori dicséret”-ben részesült:

Farkas Róbert tanszéki mérnök,
Fekete Józsefné tanszéki ügyintéző,
Forgó József karbantartó,
Godány Sándorné pénzügyi előadó.

Valamennyi kitüntetettnek és a frissdiplomásoknak gratulálunk, további eredményes munkát kívánunk.

Balázsik Valéria



ÁLLAMVIZSGA AZ ELTE TÉRKÉP- TUDOMÁNYI ÉS GEOINFORMATIKAI TANSZÉKEN

2006. június 27-én és 28-án államvizsgán adtak számot tudásukról a végzős térképész hallgatók. Rövid előadás keretében ismertették diplomamunkájukat is a tanszék oktatói és a térképész szakma képviselői előtt.

Az alábbi diplomamunkákat készítették.

1. **Burián Gábor:** Földön kívüli területek térképezése. A Mars atlasza
(Témavezető: Márton Mátyás és Hargitai Henrik)



Államvizsgáló hallgatók (balról jobbra): Turczi Vanda, Sabján Andrea, Sztrapkovic Gyöngyvér, Burián Gábor, Tegzes János, Simon András

A több mint ötven éves térképtudományi tanszéken eddig még egy hallgató sem foglalkozott a Földön kívüli területek térképezésével. A dolgozat két nagy részre tagolódik. Az első a csillagos égbolt térképeivel, majd a bolygók térképezésével foglalkozik, a második rész „A Mars atlasz” címmel tervezett atlasz tematikája és makettjének kidolgozása. A szerző korrekten használja a csillagászati-planetológiai terminológiát, ismeri a bolygótérképezés főbb fázisait, illetve a hazai kiadású térképeket. A kidolgozott atlasz-tematika a legújabb, sokrétű eredményeket is figyelembe veszi, hiszen az űrszondás nyersanyagokból, mint primer forrásból, kellett a térképhez az adatokat összegyűjtenie. A domborzatrajzi térkép bemutatott részlete esztétikai megjelenésében is szép, kartográfiai ábrázolását tekintve is korrekt, így a kitűzött ismeretterjesztő és kulturális célt is megvalósíthatná, ha megjelenhetne. A szerző a térképeknél magyar nevezéktant használ a magyar neveket helyesen alkalmazva. A dolgozat teljes anyaga CD-n mellékletként megtalálható a műben.

2. **Hárshegyi Elek:** *Beijing Shiqutu (Peking város-térképe)*

(Témavezető: José Jesús Reyes Nunez)

A diplomamunka a hazai piacon hiánypótló alkotás. A megfelelő forrástérképek megtalálása céljából a szerző széleskörű forráskutatást végzett. A város-térkép készítése nagy feladat megoldása elé állította a jelöltet: különösen a kínai írásjelek használata a nevek megírásához eredeti formájukban vagy a jelentősebb buszvonalak kiválasztása stb. A színesben nyomtatott és hajtogatott térkép címlapja is nagyon színvonalas, melyhez egy nyomtatott névjegyzék is tartozik, amely a jövőben turisztikai szempontból fontos információkkal egészül ki. A dolgozat hét fejezetből áll, igen érdekesek a különböző korokban

készült Peking várostérképek, ami bizonyítja, hogy a szerző nem elégedett meg a várostérkép szerkesztésével, hanem igyekezett megismerni a város múltját és a róla készült térképek történetét.

3. **Lenkei Ákos:** *Eredeti topográfiai állapot rekonstruálása modern kartográfiai módszerekkel.*

A Tabán utolsó 70 éve

(Témavezető: Faragó Imre)

A diplomamunka a hagyományos kartográfia és a multimédiás megjelenítés ötvözete. Az elkészített, különböző időállapotokat bemutató statikus térképek és a multimédiás megjelenítés olyan végeredmény, amely szakmailag a legmagasabb színvonalon, technikailag látványosan mutatja be egy eltűnt városrész történetét térképekkel, fényképekkel, történeti leírással. Az ilyen feldolgozás teljesen új, mind a tanszék, mind a magyar kartográfia történetében. A dolgozat részletesen kitér a Tabán történetére, a múlt hagyományaira (hagyományörzés), a tabáni életérzésre, majd a pusztulásra, amely óriási adatgyűjtést és forráskutatást igényelt. A dolgozat igényesen elkészített, önállóan kigondolt, kartográfiailag kifogástalan, magas színvonalú munka.

4. **Lovas Róbert:** *Torzulási vizsgálatok a magyarországi geodéziai vetületeken*

(Témavezető: Györffy János)

A nagyméretarányú geodéziai és topográfiai térképek használata során a vetületi torzulásokat általában nem veszik figyelembe, mégis érdemes megismerni a vetületi torzulásokat. A jelölt áttekinti a Magyarországon használatos geodéziai vetületeket, és ezek közül a fontosabbakat kiértékeli, és összehasonlítja az ország jelenlegi területén fellépő torzulások szempontjából. A dolgozat legértékesebb részét egy számítógépes program képezi, amely bármilyen, (gömbi vagy ellipszoidi) koordinátákkal



Államvizsgáló hallgatók (balról jobbra):

Hárshegyi Elek, Soós István, Lovas Róbert, Lenkei Ákos

adott töréspontú „poligonnal” határolt alapfelületen, alakzaton képes kielégítő pontossággal felületi integrált számítani. Az ábrák jól szemléltetik a bemutatott témákat.

5. **Sabján Andrea:** *Bős-Nagymarosi vízlépcső építésének következményei a Szigetköz környezetére*
(Témavezető: José Jesús Reyes Nunez, Csató Éva)

Sokféle módszerrel vizsgálták és vizsgálják a Szigetköz növényvilágában bekövetkezett változásokat; a jelölt a rendelkezésre álló közepes felbontású (Landsat), négy jellegzetes időpontban készült űrfelvételeket használta fel munkájához. A szerző sikeresen alkalmazta a távérzékelés témakörében szerzett ismereteket, különösen az Erdas Imagine szoftver használatát a kiválasztott űrfelvételek osztályozásához. Emellett a térinformatikai ismereteit is alkalmazta az ArcView szoftver használatával a fotótérképek készítésében. Az adatok kiértékelésén belül részletesebben foglalkozik a növényvilág változás-vizsgálatával. Az elkészített tematikus térképek megfelelőek, de nem vonja le a szükséges következtetéseket a négy időpontban elkészített térképekből. (A dolgozat a FÖMI számítógépén, szoftvereivel és szakmai tanácsadása mellett készült.)

6. **Simon András:** *A térképek feliratai*
(Témavezető: Zentai László)

A dolgozat részben elméleti és részben gyakorlati oldalról közelíti meg a feliratok térképi alkalmazását, használatát. Ez nem egy konkrét feladat megoldása, hanem az adott témában iránymutatás. A jelölt foglalkozik a feliratozás formájával, a feliratozás és a háttér színével, a feliratok stílusával; az olvashatóság javítását szolgáló tanácsok minden térképszerkesztéssel foglalkozó számára hasznosak. Az utolsó fejezet: „A feliratok elhelyezése a térképen” már teljes egészében a kartográfiai feliratokkal foglalkozik sok rajzos példát bemutatva.

7. **Soós István:** *Kazincbarcika turisztikai-térinformatikai adatbázisa*
(Témavezető: Elek István)

A jelölt Kazincbarcika idegenforgalmi, turisztikai adatainak térinformatikai feldolgozására vállalkozott, az adatok felkutatásától az adatbázis létrehozásáig. Az adatkonverziós problémakör az egyik legfontosabb és legbonyolultabb része a térinformatikai rendszerek építésének. Ortofotókat is felhasznált a munkájához, aminek a beszerzésénél kisebb anomáliák mutatkoztak, az adathozzáférésekből is adódtak kisebb nehézségek, de ennek ellenére jól megoldotta a problémákat. A munka során alkalmazott szoftvert

és az egyes funkciók használatát világosan bemutatja a szerző.

8. **Sztrapkóvics Gyögyvér:** *A keresztes háborúk atlasza*

(Témavezető: Márton Mátyás)

A szerző a dolgozat első részében áttekintést ad a közel 200 évet átölelő történelmi időszakról, amely hazánkat is érintette: zarándok-, majd hadi útvonalak stb. A második részben a tervezett atlasz céljának megfogalmazása, a térképtípusok meghatározása, a felépítésre vonatkozó információk, ábrázolási megoldások ismertetése olvasható, végezetül az egyes tematikus térképek tartalmát mutatja be a szerző. A mellékletben található a szerkesztői utasítás, valamint a térképlaponként összeállított jelkulcs. Külön melléklet *A keresztes háborúk atlasza* című atlaszmakett, amely térképi tartalmát tekintve teljesen kidolgozott atlasz. Az érdekes, egyéni színvilág alkalmazásával még a másolás látszatát is elkerüli a szerző.

9. **Tegzes János:** *A Börzsöny kisvasútjainak történeti térképe*

(Témavezető: Faragó Imre)

A diplomamunka célja egy közlekedési tematikus térkép elkészítése volt, mely a Börzsönyi kisvasutak történeti fejlődését mutatja be. A kidolgozott jelkulcsrendszer a szakdolgozat mellékleteként elkészült, és a Börzsönyt bemutató 1:50 000-es méretarányú térképeken jól olvasható és értelmezhető. A jelölt részletesen kitér a Börzsönyi keskeny nyomközű vasúthálózat fejlődésére, amely ipartörténetileg is fontos, óriási adatgyűjtést és forráskutatást igényelt. A dolgozatban a kartográfiai megjelenítés lehetséges módzatai és a továbbfejlesztési lehetőségei is megjelentek. Az elkészült térkép kartográfiailag kifogástalan, magas színvonalú munka, önálló kartográfusi gondolkodást mutat.

10. **Turczi Vanda:** *Geológiai kirándulások a Káli-medencében*

(Témavezető: José Jesús Reyes Nunez)

Hazánkban eddig még földtani turistatérkép nem készült, a szerző egy olyan térképet készített, amely még egy tapasztalt térképész számára is komoly feladatot jelent. A legnehezebb feladat az volt, hogy egy 125 évre visszatekintő, nemzetközileg elismert egyezményes jelkulccsal (földtani) rendelkező, egymagában is összetett tematikát kellett egyesíteni a turisták részére szükséges információkkal. A jelöltnek e téma jellege miatt a földtani ismereteit is el kellett mélyíteni. A színes illusztrációk segítenek az egyes

témákhoz kapcsolódó magyarázatok megértésében. A mellékletként elkészült térkép nyomtatott változata is igényes, elmélyült munkát igazol.

11. Tanszékünkön írta és védte meg június 14-én diplomamunkáját két spanyol Erasmus hallgató is: **Irene Antona** és **Ion Sola** „The Historical Hungary of 1914: A MapInfo based project” címmel. Témavezetőjük Elek István volt.



Irene Antona és Ion Sola spanyol Erasmus hallgatók

Az elkészült diplomamunkák igen sokféle témát érintenek, és a legújabb térképészeti, és térinformatikai módszerek felhasználásával készültek. A dolgozatok a Térképtudományi és Geoinformatikai tanszék Könyvtárában valamint közülük néhány a tanszék honlapján megtalálható, (<http://lazarus.elte.hu>) is megtekinthető.

A végzős hallgatóknak további jó munkát és sikerekben gazdag életet kívánunk.

Verebiné Fehér Katalin



VENDÉGEK ROMÁNIÁBÓL

2006. június 23-án, a Romániai Országos Kataszteri és Ingatlan-nyilvántartási Hivatal szakértőinek egy 30 fős delegációja látogatott el hivatalunkba, a Budapesti 1. sz. Körzeti Földhivatalba.

Az utóbbi években szerzett rutinnal és büszkeséggel vegyes örömmel készültünk a találkozóra. Mivel sejtettük, hogy „kétnyelvű” lesz a küldöttség összetétele, ezért az összeállított bemutatónk legfontosabb részeit, megfelelő baráti szálakon keresztül lefordítottuk románra, s így a bemutatót is eredetben, kétnyelvűen tudtuk megtartani. Érződött, hogy ezt a gesztust a társaság mindkét része megilletődött elégedettséggel konstatálta.

A bemutatkozás perceiben, háttérben vetített fényképekkel adtunk rövid villanásokat szeretett városunkról, Budapestről.

Ezt követően Sándor József hivatalvezető-helyettes tartott tájékoztatót, melynek keretében ismertette az egységes ingatlan-nyilvántartásunk szervezeti felépítését, működését s annak budapesti gyakorlatát.

Az eszmecsere gördülékenyen, baráti-kollegiális légkörben zajlott, olyan szakemberek között, akik kölcsönösen érték/megértik egymást – részben nyelvi-ileg is, de szakmailag mindenféleképpen.

A kollégákat kiemelten érdekelte az ingatlan-nyilvántartásunk egységbe szerkesztésének a rendszere, vagy ahogy azt a szakmában emlegetik: a SZERKESZTÉS s ehhez hozzátartozóan a korabeli tényleges személyes adategyeztetések menete. De ugyanilyen fokozott figyelemmel hallgatták az ismeretönket a jelenlegi digitális nyilvántartásra való át-
térésünk műszaki-technikai, valamint jogi háttéréről, beleértve a közszemlével való forgalomba adás részletes ismertetését.

Hosszan faggattak a biztonság kapcsán megemlített, idén bevezetett „SMS, ill. E-mail értesítésküldés”-i szolgáltatásunkról.



A delegáció résztvevői

Fentiek ismertetéséhez természetesen hozzákapcsolódott a digitálisan kezelt nyilvántartási térképeken, illetve tulajdoni lapokon való változásvezetés bemutatása, néhány konkrét ügy intézésén keresztül, melyben Szalayné Tóbiás Zsuzsanna nyújtott segítséget az előadónak. Ennek során nem csak egyszerűen a program működését prezentáltuk, de kitértünk védelmi, illetve naplózó, ellenőrzési funkcióira is.

Majd – kérdés, kérdést követve – a látogatás igazi, jó hangulatban zajló eszmecsérévé alakult, melynek végén kölcsönös jó érzéssel köszönhattünk el egymástól, többrendbeli romániai meghívással egyetemben.

Ismét csak azt mondhatjuk, amit már korábban is több hasonló delegáció kapcsán: örülünk, és megtiszteltetésnek vesszük, hogyha segíteni tudunk/tudunk.

Sándor József

50 ÉVE ADTÁK ÁT ELŐSZÖR A „TÉRKÉPÉSZET KIVÁLÓ DOLGOZÓJA” KITÜNTETÉST

A Magyar Kormány 1955. év végén határozatot hozott az Állami Földmérési és Térképészeti Hivatal (ÁFTH) területén működő vállalatok dolgozói számára kitüntető jelvény adományozásáról [1]. A jelvény elnyerése feltételeinek szabályozásával a Határozat az ÁFTH elnökét bízta meg. Így született az Utasítás a kitüntetés adományozásának feltételeiről [2].

A jelvény elnyerésére csak azok voltak jogosultak, akik az ÁFTH-nál vagy felügyelete alá tartozó vállalatoknál dolgoztak, vagy más felügyelete alatt, de geodéziai munkát végeztek. A kitüntetést – a rendkívüli esetektől eltekintve – évente négyszer: április 4., május 1., augusztus 20. és november 7. alkalmával lehetett kiosztani.¹

A kitüntetést azok kaphatták, akik mind minőségi, mind mennyiségi szempontból kiemelkedő munkateljesítményt tudtak felmutatni. Ugyanaz a dolgozó többször is elnyerhette a jelvényt, melynek odaítélését egy mellékelt oklevél is bizonyította. A kitüntetést sem végzettséghez, sem szolgálati időhöz nem kötötték. Eleinte nem, de később a jelvény mellé pénzjutalom is járt. A kitüntetés átadása ünnepélyes keretek között történt, és tényét a munkakönyvbe is bejegyezték. Ha a későbbiek során valaki a jelvény viselésére érdemtelenné vált, akkor attól a kitüntetést vissza kellett vonni [4].

A jelvény első kiosztására 50 évvel ezelőtt, az 1956. április 4-i ünnepségek alkalmával került sor. Ekkor tizennyolcan kapták meg a kitüntetést: *Lóránt Ödön, Bencze Tivadar, Berki Mátyás, Fábíán László, Fekete István, Györgyényi István, Györke Dénes, dr. Hőnyi Ede, Kiss József, Kozár Tibor, Markos László, Nagy Ernő, Pintér Gyula, Sándor János, Szöllösi Endre, Udvarhelyi Hermann, Vámos János és dr. Takács József.* Ugyancsak 50 évvel ezelőtt, 1956. augusztus 20-án és szeptember 21-én, az Áll. Földmérés szervezetének megalakulása 100. évfordulója alkalmával rendezett ünnepségen, az ÁFTH elnöke a további személyeket tüntette ki a Térképészet Kiváló Dolgozója” címmel és jelvényvel: *Ajkay Arnold, Borsodi (Bindász) Dezső, dr. Balázs László, Balogh László, Balogh Kálmán, Balthazar László, dr. Bendefy László, Bognár Gábor, Bognár Károly, Csáti Ernő, dr. Fejér László, Felcsúti János, Halász János, dr. Hőnyi Ede, Illés István, Kerekes Zoltán, Keszler Ferenc, Kmetty Ferenc, Kovács Éva, Kovács Ferenc, dr. László Sándor,*

¹ Ifjabb olvasóink kedvéért jegyzem meg, hogy április 4. volt az ún. felszabadulási ünnep, melyet ma már nem tartunk. Május 1. a munka ünnepe, augusztus 20. akkor az ún. Alkotmány ünnepe volt, és november 7. a bolsevik forradalom évfordulója volt, melyet a rendszerváltás szintén eltörölt.

Lóránt Ödön, dr. Májay Péter, Makhult Béla, Mihály László, Mikesi Rezső, Nagy József, Nyerges János, Petrik János, Riffer Viktor, Sántha Szilárd, dr. Sárdy Andor, Sebők István, Szent-Iványi György, Szilágyi András, Vas István, Villányi Kálmán, dr. Vincze Vilmos, Viszlóy Ferenc, Tóke Gyula és Zömbik Lajos.

A kitüntetés, az Áll. Földmérés 1967. évi átszervezése után is (amikor az ÁFTH-t OFTH néven a MÉM-be beolvasztották) egy ideig még megmaradt. Utolsó kiosztására az 1978. április 4-i ünnepségek kapcsán került sor. Ekkor 31-en kapták meg a jelvényt, köztük volt: *dr. Font Gyula, Hörcsöki Ferenc, Annau Edgár, Kummer Mihály, Kerekes Zoltán, Töltészki Tivadar és dr. Karsay Ferenc.* 22 év alatt (1956–78) mintegy 600 szakember részesült ebben a kitüntetésben. Míg 1967 előtt az ÁFTH elnöke, addig 1968–1978 között az OFTH vezetőjének felterjesztésére az illetékes MÉM miniszter döntött a jelvény odaítéléséről [5].

1978 után, a kiemelkedő munkavégzés elismerésére – a földmérés területén is – csak a Kormány által alapított: „Kiváló Munkáért” kitüntetést adományozhatott a minisztérium. (Itt jegyzem meg, hogy ezt nem szabad összetéveszteni a vállalati „Kiváló Dolgozó” jelvényvel, melyet minden vállalat saját hatáskörében, saját dolgozóinak adhatott. (A miniszteri kitüntetés értéke azonban idővel devalválódott, mert egyedül a MÉM területén, 1978–1989 között, több ezer dolgozó (és nem csak földmérő és térképész) kaphatta meg, és így adományozása tömegmértűvé vált. Érthető tehát, hogy a rendszerváltás 1990-ben eltörölte.

A „Térképészet Kiváló Dolgozója” kitüntetést azonban – melyet elnevezése miatt – csak a földmérés és térképészet területén adományozhattak, patináját mind a mai napig megőrizte, így minden tulajdonosát tisztelet és megbecsülés illeti.

Dr. Székely Domokos

IRODALOM

1. 1.100/1955. /XII. 22./ Mt. h. a „Térképészet Kiváló Dolgozója” kitüntető jelvény adományozásának engedélyezéséről. (G.K. 1956/1.)
2. 247/1955. /XII. 22./ ÁFTH. sz. utasítás a fenti Minisztertanácsi határozat végrehajtásának tárgyában. (Geod. és Kart. 1956/1.)
3. 306/1956. /IV. 4./ ÁFTH sz. utasítás a jelvény külalakjának meghatározásáról. /Itt jegyzem meg, hogy a jelvényt Borsodi (Bindász) Dezső szobrászművész tervezte, aki 1954–1967 között az ÁFTH személyzeti vezetője volt.
4. A Munka Törvénykönyve
5. 1006/1977. /II. 17./ Mt. h. által alapított „Kiváló Munkáért” kitüntetés.

KITÜNTETÉS

Miniszteri Elismerő Oklevél

A Magyar Köztársaság földművelésügyi és vidékfejlesztési minisztere március 15-e alkalmából, példamutatóan végzett eredményes szakmai munkássága elismerésül Miniszteri Elismerő Oklevél Kitüntetésben részesítette

Hackler Ferencné úrasszonyt
(Szolnoki Körzeti Földhivatal)

A kitüntetett kolléganőnek szívből gratulálunk és további eredményeket, munkasikereket kívánunk.



VERESS JÁNOS (1952–2006)

Szomorú szívvel kellett tudomásul vennünk, hogy szeretett munkatársunk, Veress János, a Vásárosnaményi Körzeti Földhivatal vezetője, 2006. május 27-én véglegesen eltávozott közülünk.

Veress János 1952. június 4-én született Egerben. Édesapja orvos, édesanyja orvos-írnokként dolgozott. Egy húga, Katalin, 1954-ben született, gyógyszerészként dolgozik.

1970-ben tett érettségi vizsgát Debrecenben, a Kossuth Lajos Tudományegyetem Gyakorló Gimnáziumában. Egy év katonai szolgálat után a Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Egyetemi Karán folytatta tanulmányait. Diplomáját 1976-ban kapta meg. Ugyancsak 1976. évben kötött házasságot Szentlélekyl Klárával, akivel szeretetben éltek 30 éven át. Két leánygyermekük született: Zsófia 1978-ban és Zsuzsanna 1980-ban.

1976-tól 1982-ig a Szamosmenti Állami Tangazdaságban dolgozott Mátészalkán. 1982 februárjában lépett be a Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Földhivatalhoz, ahol földminősítési főelőadóként, majd 1983 szeptemberétől földértékelési csoportvezetőként dolgozott.

1986-ban a Debreceni Agrártudományi Egyetemen talajerő-gazdálkodási szakmérnöki oklevelet szerzett, 1995-ben a Gödöllői Agrártudományi Egyetem



Tanárképző Intézetétől mezőgazdasági mérnök-tanári oklevelet kapott, 1997-ben számítógép-kezelői oklevelet szerzett, 2000-ben köztisztviselői szakvizsgát tett, 2004-ben EU minőségbiztosítási rendszer (CAF) továbbképzésen vett részt.

A gazdaszterképek készítése során végzett kiemelkedő munkájáért 1987-ben Kiváló Dolgozó kitüntetést kapott.

1988. augusztus 5-én, eredményes pályázata után nevezték ki a Vásárosnaményi Körzeti Földhivatal vezetőjévé. Munkásságának időtartama alatt a Földhivatal hatalmas átalakuláson ment keresztül: 1995-re az ingatlan-nyilvántartás valamennyi adata számítógépre került, körzete valamennyi térképének számítógépre vitele (KÜVET – BEVET) 2006 májusában fejeződött be. Ennek a több mint tíz évig tartó, hatalmas munkának elvégzése oly módon, hogy közben az ingatlan-nyilvántartási munkát folyamatosan, zökkenőmentesen lehessen végezni, önmagában is hatalmas szakmai teljesítmény. Emellett még el kellett végezni a kárpótlási feladatokat, az árvizek okozta károk helyreállításából eredő feladatokat, részt kellett venni a Fővárosi Földhivatal sokszázéves ügyirat-hátralékának feldolgozásában is, létre kellett hozni és működtetni a földhasználati nyilvántartást, és 2005-ben beindult a parlagfű mentesítési program is.

Ezen kívül Veress János részt vett egy nemzetközi együttműködéssel indult területrendezési programban (TALC), melynek célja a jövő jól működő birtokszerkezetének kialakítását célozza. Mindezeket a jogszabályban előírt ingatlan-nyilvántartási feladatain felül úgy, hogy a földhivatalok létszámát és finanszírozását évről-évre csökkentették. Kiváló munkájáért 2004-ben Hivatalvezetői Dicséretben részesült.

Kollégái leginkább azért becsülték, mert mindig kiállt a dolgozókért. Aktívan részt vett a helyi és az országos szakszervezet munkájában, 1991 óta a Mezei Földhivatal Szakszervezeti Bizottságának Titkára. Ez irányú feladatait olyan jól végezte, hogy munkatársai azóta is minden negyedik évben bizalmat szavaztak neki. Kezdeményezte a Földhivatali Szakszervezeti Tagokért és Dolgozókért Alapítvány létrehozását, működése érdekében rengeteg munkát végzett.

Egy évvel ezelőtt lett beteg. Kiváló szakember és jó ember volt, nagyon hiányzott. Biztunk gyógyulásában, mert úgy nézett ki, hogy állapota javul. Szörnyű váratlansággal ért bennünket halálhíre. Sírja a mátészalkai temetőben van. Emlékét szeretettel megőrizzük.

Oros László