



Magyarország digitális ortofotó programja (MADOP) és nagyfelbontású digitális domborzat modell (DDM) az ország teljes területére

Winkler Péter Földmérési és Távérzékelési Intézet

1. Előzmények

A Magyar Köztársaság modernizációs programja a Kormány 2159/1996. (VI. 28.) számú határozatában önálló feladatként tartalmazza Magyarország légifelmérését. A határozat végrehajtása érdekében a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium Földügyi és Térképészeti Főosztálya (FVM FTF) EU Harmonizációs ANP programja (1, 2) keretében 2000-ben három, egymással összefüggő nagy programot (együttesen: Magyarország Digitális Ortofotó Programja – MADOP) indítottunk el:

- 1:30 000 méretarányú légifelvétel készítése;
- 5 m x 5 m rácsméretű, ± 1 m magassági pontosságú digitális domborzat modell (DDM) előállítás;
- az előző kettő adatainak felhasználásával, 1:10 000 méretarányú megfelelő digitális ortofotó előállítás Magyarország teljes területére.

Az ország közel egyidőben, egységes méretarányban végrehajtott légifényképezésének elsődleges célja a mérőkamerás légifelvétel digitális fotogrammetriai feldolgozásával, a meglévő térképi alapok felhasználásával, legalább 1 m felbontású, 1:10 000 méretarányú megfelelő, az ország teljes területét Egységes Országos Vetületi rendszerben lefedő digitális képi adatbázis létrehozása. Ez az adatbázis – a térképészeti célú további felhasználás mellett – az ország geometriai

rendjének biztosítása érdekében alapul szolgálhat bármely, tetszőleges térinformatikai rendszer létrehozásához, illetve a különböző helyeken, különböző céllal felépített térinformatikai rendszerek egymás közötti átjárhatóságának, összekapcsolásának biztosításához. Ennek jelentőségét, az így megnyíló alkalmazási lehetőségek különböző szintű (országos, regionális, lokális, majd az EU-hoz való csatlakozás során kontinentális) és különböző szakterületi (környezetvédelem, mezőgazdaság, vízgazdálkodás, polgári védelem, területfejlesztés stb.) nemzetgazdasági hasznosítását könnyű átlátni.

Célunk volt olyan légifelvétel készítése, melyek alkalmasak többcélú felhasználói igények kielégítésére is, többek között:

1. A tervezett Magyar Topográfiai Program igényei szerint háromdimenziós digitális adatok előállítás.
2. 1:10 000 méretarányú EOVS topográfiai térképek helyesbítése/felújítása digitális ortofotók alapján.
3. 1:4000 méretarányú külterületi térképek digitális felújításának tervezéséhez a Nemzeti Kataszteri program számára digitális ortofotók előállítás.
4. Az agrártámogatási ellenőrzési rendszer feladatainak végrehajtásához kataszteri térképekkel összevethető, parcella szintű digitális fototérképek előállítás.

5. Belvízzel, árvízzel sújtott területek rendezési tervéhez aktuális térképi adatok szolgáltatása.

6. CORINE 1: 50 000 felszínborítási adatbázis előállításához kiegészítő információ biztosítása.

7. Különböző célú interpretációs feladatok végrehajtása egyéb felhasználási területeken, úgymint:

- az adott időponthoz rögzítetten a szántóföldi növények, szőlő, gyümölcsösök állapotának felmérése,

- művelési állapot ellenőrzése,
- parlagon hagyott területek lehatárolása,
- talajtérképek állapotának ellenőrzése,
- talajerózió lehatárolása,
- belvízkárok kimutatása,
- meliorációs feladatok megtervezése,
- agrár támogatási ellenőrzési rendszerhez egyezes állapotot tükröző etalon adatbázis megteremtése, a későbbi ellenőrző légi-, úrfelvételekkel az adott állapot összevetési lehetőségének megteremtése,

- művelési anomáliák kimutatása,
- erdőterületek felmérése, erdőterületen belül faállomány felmérése,

- a tényleges erdőterületek és a jogi állapot összevetése (a meglévő kataszteri adatokkal való összehasonlítás alapján),

- falvak, települések, városok tényleges állapotának rögzítése,

- településfejlesztési feladatok végrehajtása,
- elmaradt régiók, települések EU normák szerinti lehatárolása,

- agglomerációk lehatárolása,
- környezeti állapot felmérése,

- személtlerakó telepek kimutatása,
- engedély nélküli építkezések felderítése,

- kárpótlási viták eldöntése,
- birtokrendezési, földrendezési feladatok megtervezése,

- út-, vasút-hálózat jogi és tényleges határvonalainak kimutatása,

- autópálya tervezéseknél az optimális változat kiválasztása, meghatározása,

- mobil telefonhálózatok antennáinak „összelátási” vizsgálata és

- számtalan egyéb, sokszor a felhasználók által meghatározott területen...

2. „Magyarország légifényképezése 2000” (3)

Az egész országot lefedő, gazdaságosan előállítható és kezelhető, többcélnú felhasználható légifényképezési méretarány megválasztásához

elkészítettük a különböző méretarányú légi-fényképezések repülési tervét. Ehhez – Magyarországot egy képzeletbeli téglalapba helyezve – végzetük el a számításokat. Ennek alapján egy összehasonlító, elemző táblázatot állítottunk össze (1. sz. táblázat). Az így kapott adatok megfelelő támpontot adtak az országos méretű légifényképezési program végrehajtásának döntéselőkészítéséhez.

Döntéselőkészítési tervezési adatok				
Légifelvétel méretaránya	Felvételek száma [db]	Légifényképezési idő (fordulókkal együtt) [óra]	Légifelvétel terepi felbontása [cm]	Szkennelés 21µm: egy kép 375 MB
1:10 000	58.812	192	8-12	22,1 TB
1:20 000	14.732	96	20-25	5,5 TB
1:25 000	9.338	77	25-32	3,5 TB
1:30 000	6.591	65	30-36	2,5 TB

1. sz. táblázat.

(Megjegyzés az 1. sz. táblázathoz: hasonló elemző számításokat végeztünk a 21 µm szkennelési apertúra megválasztásának indoklásához is.)

A légifényképezési és fotogrammetriai feldolgozási gazdaságossági szempontok mérlegelésével az 1:30 000 felvételi méretarány mellett döntöttünk. Ezen méretarány alkalmazása esetén – a táblázat adatai alapján – az 1:25 000 méretarányhoz viszonyítva is mintegy 50 %-kal kevesebb kép feldolgozásával, közel azonos felhasználási célokra érhetünk el.

2000-ben, a millennium évében a közbeszerzési eljárásban nyertes cég, az EUROSENSE Kft. mintegy három hónapos intervallumban sikeresen végrehajtotta az ország teljes területének légifényképezését az Intézetünkben kidolgozott, szigorú feltételeket tartalmazó „Műszaki dokumentáció” előírásainak megfelelően (4).

A „Magyarország légifényképezése 2000” program keretében elkészült és a FÖMI-nek archiválásra, szolgáltatásra átadott felvételek felsorolását a 2. sz. táblázat tartalmazza.

3. Digitális ortofotók előállítása

A digitális ortofotók előállításának technológiáját három fő lépésre (5) oszthatjuk (ld.: 1. ábra):

I. LÉPÉS: a képek abszolút tájékozási elemeinek meghatározása sugárnyaláb légiháromszögelési eljárással.

II. LÉPÉS: a digitális domborzat modell előállítása.

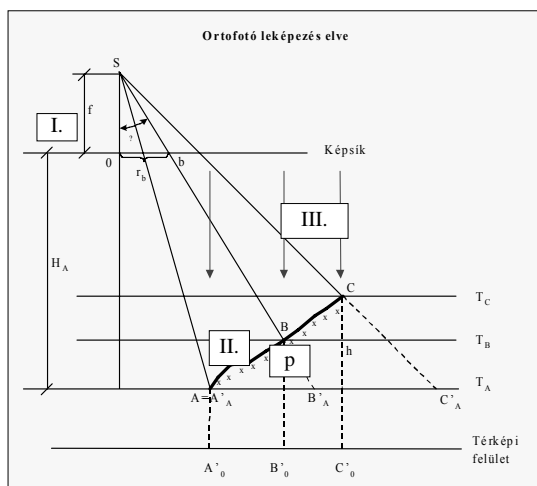
	Ismétlések száma				Összes felvételi álláspont	Digitáliskép	Színes diapozitív	Papír kontakt-másolat*
	1 ^x	2 ^x	3 ^x	4 ^x				
Felvételi álláspontok száma	5884	719	32	7	6642			3321 db
Ismétlésekkel együtt	5884	1438	96	28			7446 db	
FÖMI-nek átadott összesen:						6667 db	7446 db	3321 db

*ügyfelek kiszolgálása érdekében

2. sz. táblázat

A FÖMI-ben archivált felvételek száma

III. LÉPÉS: az I. és II. lépésben meghatározott adatok egyidejű felhasználásával, a képek képelemeinek ($p = \text{pixel}$) transzformációjával, a digitális ortofotó előállítás.



1. ábra

Ezen feladatok végrehajtása – igen magas szintű technológiai eszközök alkalmazása és a technológiai fegyelem szigorú betartása mellett – jelentős munkaidő és költség ráfordítást igényel. Ezért az országos feladat végrehajtását csak olyan egységes technológia alapján szabad elvégezni, amely:

- biztosítja az adott légifelvételekből gazdaságosan kinyerhető maximális pontosság elérését;
- figyelembe veszi a tradicionális és korszerű fotogrammetriai eljárások nyújtotta lehetőségeket;
- költségkímélő, gazdaságos műszaki megoldás mellett optimális az időráfordításban is;
- a FÖMI-nél évtizedek alatt kiépült, jelentős értéket képviselő országos adatbázisokra támaszkodik;
- biztosítja a digitális ortofotók egységes minőségét, pontosságát – bárhol is történjen azok előállítása;

- biztosítja az ortofotók minőségi tanúsítványal igazolt állami átvételét;
- támogatja a további forgalmazáshoz, archiváláshoz szükséges metaadatbázis kiépítését;
- alapul szolgál az 1:10 000 méretarányú EOV topográfiai térképek felújításához, valamint a Magyar Topográfiai Program beindításához.

3.1. Légiháromszögelés

Magyarországon az 1970-es évek közepén indították el a IV. rendű háromszögelési hálózat kiépítését, mely 1992-ben fejeződött be. Az előírásoknak megfelelően, a IV. rendű pontok sűrűsége 1 pont/2 km² a külterületeken, míg belterületen ennél sűrűbb, 1 km²/pont. A IV. rendű hálózat pontossága igen jó: $\pm 3-4$ cm; felépítésében a felsőrendű háromszögelési hálózat pontjaira támaszkodik, így az egész ország vonatkozásában egységes geometriai alapot képez.

A MADOP program megvalósításánál tehát célszerűnek tartottuk ezen pontokhoz illeszteni a légiháromszögelési tömböket. A IV. rendű pontok pontossága nagyságrenddel jobb az 1:30 000 méretarányú légifelvételekből elérhető pontossági értéknél, így megbízható alapot szolgáltatnak a légiháromszögelési tömbök geometriai illesztéséhez. A légiháromszögelés kiegyenlítő számítása eredményeként megkapjuk az egyes légifelvételek tájékozási paramétereit is, melyek a légiháromszögelés hibahatárán belül biztosítják a légifelvételek illesztését az országos geodéziai alaphálózathoz (ld.: 1. ábra I. lépés). A képek tájékozási paramétereinek pontossága, valamint a digitális domborzat modell megbízhatósága együttesen határozzák meg az előállítandó ortofotók pontosságát, azaz azok illeszkedési pontosságát az országos geodéziai rendszerhez.

A terepen betonlapokkal állandósított IV. rendű pontok a légifelvételeken terepi előrejelés nélkül nehezen azonosíthatók. A technikai lehetőségeket figyelembe vevő, erre a célra kidolgozott légiháromszögelési mérési eljárás segítségével azonban az kiegyenlítő számításához elegendő számban azonosítható és mérhető IV. rendű pontok illesztőpontként történő alkalmazásával elér-

tük, hogy a digitális ortofotók az egész ország területére vonatkozóan egységes geometriai rendben illeszkedjenek egymáshoz.

2001–2003 között elvégeztük az ország teljes területét lefedő 6667 db légifelvétel légiháromszögelését, kezdetben az eredeti színes diapozítívok felhasználásával, analitikus eljárással (Carto-Hansa), majd a raszteres képi állomány alapján digitális eljárással (Eurosense). A légiháromszögelési tömbök mérete az éppen aktuális feladat függvényében 50–500 légifelvételi darabszám között váltakozott. A 3. sz. és 4. sz. táblázat a 2003. július 5-éig elvégzett statisztikai elemzést (melybe még nem vontunk be minden eredményt, de az adatok jól reprezentálják a légiháromszögelés volumenét és pontosságát) tartalmazza. A 4. sz. táblázatból megállapíthatjuk, hogy az egész ország területére az eredeti légifelveletek geometriai illesztésének pontossága $\pm 0,20, 0,25$ m X, Y koordináta középhibával jellemezhető, ami igen jó érték.

Légiháromszögelési eljárás	Képek száma (db)	Kapcsoló száma pontok (db)	Illesztőpontok száma (db)
Analitikus	2 843	59 282	10 012
Digitális	3 056	94 194	11 968
Összesen	5 899	153 476	21 980
Kép- és pontfüggő ismeretlenek száma	41 293	460 428	

3. sz. táblázat

Légiháromszögelési eredmények összesítő statisztikája

Légiháromszögelési eljárás	Terepi pontosság			Képsíkra vetített pontosság		
	m_x (m)	m_y (m)	m_z (m)	m_x (μ m)	m_y (μ m)	m_z (μ m)
Analitikus 2 843 kép	$\pm 0,22$	$\pm 0,25$	$\pm 0,42$	$\pm 7,7$	$\pm 8,8$	$\pm 14,8$
Digitális 3 056 kép	$\pm 0,18$	$\pm 0,17$	$\pm 0,10$	$\pm 6,0$	$\pm 6,0$	$\pm 3,3$

4. sz. táblázat

Tömbönkénti légiháromszögelések összesített pontossága

3.2. A digitális domborzat modell (DDM) előállítás

Az ortofotó előállításához szükséges digitális domborzat modell többféle módon nyerhető:

1. analitikus műszerben fél-automatikus rácsméréssel;

2. automatikus eljárással, megfelelő szoftver/hardver segítségével, a digitális sztereoképek alapján;

3. a meglévő topográfiai térképek szintvonalainak és egyéb domborzati elemeinek vektorizálásával;

4. egyéb módszerekkel (pl. laser légifelmérés, részletes GPS felmérés stb.).

Mint ismeretes, a FÖMI archívumában nemcsak az 1:10 000 m.a-ú topográfiai térképek színes nyomatait, hanem az egyes fedvények – domborzat, síkrajz, vízrajz és névrajz – eredeti, mérettartó fóliáit is őrizzük. A MADOP esetében úgy döntöttünk, hogy az 1:10 000 m.a-ú topográfiai térképek domborzati fedvényein ábrázolt szintvonalak vektorizálásával hozzuk létre az ortofotó előállításához elegendő pontosságú, ún. csökkentett tartalmú EL-DDM_5 rácsmodell. (A csökkentett tartalom arra utal, hogy a topográfiai térképek síkrajzi, vízrajzi fedvényeken ábrázolt domborzati elemeinek – bevágás, töltés, horhos stb. – beépítésére csak ezen fedvények vektorizálása után kerülhet sor. A rendelkezésre álló anyagi források ugyanis nem tették lehetővé, hogy egyidejűleg elvégeztessük mindhárom fedvény vektorizálását.)

Az alábbi indokok alapján döntöttünk ezen eljárás alkalmazása mellett.

Számtalan tanulmány, projekt foglalkozik az automatikus digitális fotogrammetriai eljárásokkal, többnyire azok előnyeit emelve ki, elfelejtkezve arról, hogy a légifelveletek alapján 100%-os tartalommal a tereppel megegyező adatok előállítása gyakorlatilag nem megvalósítható. Anélkül, hogy ennek részletes elemzésébe bocsátkoznánk, felhívjuk a figyelmet arra, hogy a fotogrammetriai eljárások mindig is igényelték az utólagos terepi ellenőrzést, a képeken nem látható, nem jól leképződött vagy nem interpretálható tartalom földi méréssel történő kiegészítését.

Így történt ez Magyarország 1:10 000 méretarányú topográfiai térképeinek előállításában is. Az országos topográfiai program mintegy 25 éves végrehajtása alatt (1975–1999 között) az alkalmazott technológia is sokat változott. Azt azonban megállapíthatjuk, hogy a térképszelvények jelentős része légifelveletek alapján, különböző fotogrammetriai eljárásokkal, de jelentős terepi kiegészítő mérési adatok felhasználásával készült, a T.I. Szabályzatban, illetve a Komplex utasításban (6) előírt szigorú technológiai fegyelem és pontossági követelmények betartásával.

Annak érdekében, hogy meggyőződjünk a meglévő 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek domborzatábrázolási pontosságáról, 2000-

ben felkértük a BME Fotogrammetria és Térinformatika tanszékét, valamint a Nyugat-Magyarországi Egyetem Földmérői és Földnyilvántartási Főiskolai Kara Fotogrammetria tanszékét a FÖMI archívumában tárolt térképek domborzati pontosságának ellenőrzésére. Mindkét intézmény 40–40 db, egymástól eltérő, véletlenszerűen kiválasztott 1:10 000 méretarányú szelvény vizsgálatát végezte el, különböző mérési módszerek alkalmazásával. A vizsgálat eredményéről tanulmányt készítettek (7, 8). A vizsgálat során, egymástól független területeken, összesen mintegy 7500 ellenőrző pontot mértek meg. A 2000-ben mért pontokat beillesztették a 10–15 évvel azelőtt készített topográfiai térképek koordináta-rendszerébe. A pontok magassági koordinátáit összevetették a térképek szintvonalalaiból interpolált magassági értékekkel, és képezték az eltérések különbségeit.

Összefoglalva, – egymástól függetlenül – a következő megállapításokat tették.

1. A domborzat változása a készítéstől eltelt idő óta százalékos arányban nem számottevő.

2. Ahol jelentősebb változások voltak, a magassági eltérések durva hibaként jelentkeznek.

3. A térképszelvényekre elvégzett ellenőrző mérések alapján kapott domborzatábrázolási közhiba – a 2. pontban vázolt kirívó esetektől eltekintve – belül van a vizsgált szelvényre vonatkozó, T.1. Szabályzat által előírt megengedett hibahatáron.

Az 5. sz. táblázat a 2000. évben elvégzett vizsgálati eredményeket tartalmazza.

Fentiek alapján a DDM előállításához elvégzett feladatok a következők.

a.) 1:10 000 méretarányú, EOVS vetületű topográfiai alaptérképek raszteres adatbázisának (DRTA_10) előállítása

Az FVM FTF EU-harmonizációs programja keretében, illetve részben állami alpmunka feladatként, 2000. év folyamán elvégeztük az ország teljes területét lefedő, 4098 db 1:10 000 méretarányú topográfiai alaptérkép színes nyomatainak, síkrajzi-, vízrajzi-, és domborzati-fedvényeinek szkennelését, geokódolását EOVS rendszerbe. A raszteres formátumú állományok szolgáltatása Intézetünkben 2001 elejétől folyamatos.

A Magyarország Digitális Ortofoto Programja (MADOP) keretében a raszteres állomány többcélú felhasználását terveztük. Így pl. a légiháromszögelés végrehajtásánál a síkrajzi fedvények segítségével választhatók ki a légifelvételek előzetes tájékozásának végrehajtásához szükséges illesztőpontok. Az áttetszővé tett síkrajzi-, vízrajzi- vagy domborzati-

Vizsgáló intézmény	1 m		2,5 m		5 m	
	db ²	z (m) ³	db ²	z (m) ³	db ²	z (m) ³
BME Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék	815	±0,56	1826	±1,03	35	±1,0
NyME Földmérési és Földrendezői Főiskolai Kar	2316	±0,47	2313	±0,73	–	–
<i>T1. Szabályzat előírása a domborzat pontosságára</i>		±0,40		±1,0		±2,0
Megjegyzés:	1 – szintvonalaköz értéke 2 – vizsgálatba bevont pontok száma 3 – „Z” eltérések középphibája méterben					

5. sz. táblázat

1:10 000 méretarányú topográfiai térképek domborzatának pontosság ellenőrzése

fedvények az elkészült ortofotókra vetítve növelik azok tartalmi olvashatóságát. Alapul szolgálhatnak a felújítási programok tervezéséhez stb.

b.) Magyarország 5 m x 5 m rácssűrűségű, szintvonalak vektorizálásával előállított digitális domborzat modellje (EL_DDM_5, J_DDM-5)

Az egységes eredmény és minőség biztosítása érdekében (9, 10), technológiai leírást készítettünk az 1:10 000 m.a.-ú topográfiai térképek domborzati fedvényei vektorizálására, mely alapját képezi az ortofoto előállításához szükséges 5 m x 5 m rácssűrűségű, kb. 1 m magassági pontosságú, csökkentett tartalmú ún. „előzetes” domborzat modell, az EL_DDM_5 előállításának.

2000-ben – közbeszerzési eljárás lefolytatásával – elkészítettük 1400 db szelvény domborzati fedvényének vektorizálását (Alba Geotrade Rt., Geodat-GAF). A FÖMI állami alpmunka és egyéb külső feladatai keretében további szelvények domborzatának vektorizálása is elkészült (PGT Kft., Carto-Hansa Kft.) 2001 decemberéig. 2002-ben ismét lehetőségünk nyílt közbeszerzési eljárás keretében újabb 860 szelvény domborzatvektorizálását elvégeztetni (Flexiton Kft.).

A vektorizálás eredményét vagy a FÖMI munkatársai, vagy – FÖMI előírások szerint – külső cég (PGT Kft.) folyamatosan ellenőrizték, javították, illetve javításra visszaadták, ezzel is biztosítva a digitális átalakítás egységes minőségét. Külön számítógépi programot készítettünk a vektorizált szintvonalak megbízhatósági ellenőrzésére (11).

A MADOP program végrehajtását meggyorsította a 2285/2002. (IX. 26.) Korm. határozat, mely a Mezőgazdasági Parcella Azonosító

Rendszer (MePAR) (12, 13) EU kompatibilis térinformatikai adatbázis kiépítéséről rendelkezett.

Ennek eredményeként 2002 októberében közbeszerzési eljárást folytattunk le az ország területére még hátralévő

- 2500 felvétel légiháromszögelésére;
- 963 szelvény domborzatának vektorizálására;
- 3100 szelvény digitális ortofotójának előállítására.

A pályázaton nyertes EUROSENSE Kft. (két alvállalkozóval: Carto-Hansa Kft. és DigiKart Kft.) a pályázat kiírása alapján (14) vállalta, hogy a 3100 szelvény EL_DDM-jét a sztereoképpárok alapján megjavítja, illetve kiegészíti a hiányzó domborzati elemekkel (töltés, bevágás stb.), azaz előállítja az ún. J_DDM_5-öt is.

Ennek a programnak az eredményeként, 2003 májusáig befejeződött az egész ország területére a légiháromszögelés, a domborzati fedvények vektorizálása, az 5 m x 5 m DDM előállítása. Ezen belül 3100 szelvényre már a javított, illetve kiegészített J_DDM-5 készült el.

A végleges, a síkrajzi, a vízrajzi fedvényeken nem szintvonalakkal ábrázolt magassági elemeket is figyelembe vevő, mérnöki tervezési feladatokra is alkalmas DDM_5 előállítását az anyagi források rendelkezésre állásának függvényében tervezük végrehajtani. Ehhez jó támpontot ad a 3100 szelvényre elkészült J_DDM, illetve különbség-DDM, mely a változásokat tükrözi. Értelemszerűen mintegy 1000 szelvényre el kell még készíteni a javított DDM-et is.

Eljárást dolgoztunk ki a mintegy 55 000 db pontból álló IV. rendű háromszögelési hálózat pontjai koordinátáinak felhasználásával a DDM pontosságának ellenőrzésére, a FÖMI-ben korábban előállított 100 m x 100 m DDM ellenőrzésének tapasztalataira támaszkodva.

Az így kidolgozott ellenőrzési program DDM-5-re vonatkozó eddigi vizsgálati eredményei (6. sz. táblázat) nagyon jó megbízhatóságot mutatnak – igazolják, hogy elődeink a 25 éves topográfiai program végrehajtása során a T.1. utasításait szigorúan betartották, és magas színvonalú, gondos munkát végeztek. Egyben a kapott vizsgálati eredmények igazolják azt is, hogy az elmúlt három év feszített tempójú munkavégzése mellett, a számítógépi, digitális adatállomány előállításakor is minőségi termék született. Intézetünk munkatársainak irányításával és hatékony közreműködésével a MADOP program kidolgozásában résztvevők szintén jó munkát végeztek.

	Alapszintvonalközök megoszlása			Összes
	1 m	2,5 m	5 m	
Összes pont (db)	26826	19894	2772	49492
Eltérés > 2.5 m* (db)	764	704	245	1713
Elfogadott pont (db)	26062	19190	2527	47779
RMS (m)	0,59	0,72	1,00	0,68
Megjegyzések: a statisztika mintegy 92%-os készültségi állapotnak megfelelő, * a 2.5 m-nél nagyobb eltérést mutató pontok hibaelemzése folyamatban				

6. sz. táblázat

IV. rendű pontok magasságainak és a DDM_5 összehasonlítása

3.3. Ortofotó készítés

Az EOVB-ba illesztett légifelvételek, valamint az ugyancsak EOVB-ban meghatározott DDM alapján az eredeti, perspektív leképezésű légifelvételeket ortogonális vetítésű, térképi rendszernek megfelelő felvételekké alakítottuk át. Az így kapott digitális ortofotó, tartalmát tekintve megegyezik az eredeti légifelvételekkel, ugyanakkor mentes a légifelvételek dőlésszöge és a domborzat hatása okozta geometriai torzulásoktól.

Az ortofotó készítés folyamatára, az elvégzendő feladatokra a FÖMI-ben a szükséges technológiai lépéseket, geometriai és fotográfiai kritériumokat tartalmazó „Műszaki dokumentáció”-t készítettünk, az egységes feladat-végrehajtás és ellenőrzés biztosítása érdekében.

A jobb fotográfiai minőség eléréséhez az ortofotókat 0,5 m-es „újra mintavételezett” pixel méretben kellett elkészíteni. Ha egy szelvényt több időpontban készült felvételek fedtek le, nem engedték meg a szelvényen belüli színkiegyenlítés elvégzését, a megfelelő minőségű interpretáció biztosítása érdekében. Ebben az esetben a „vágóvonalak” mentén fel kellett tüntetni a felvételek készítésének időpontját is.

Eljárást dolgoztunk ki – az archiválás, szolgáltatás és egyértelmű kezelés szempontjait figyelembe véve – az 1:10 000 m.a.-ú szelvényezésnek megfelelő kiserelésben szállítandó ortofotók minőségellenőrzésére is. Ennek eredményeként, valamennyi szelvényhez tartozik egy „Minőségi tanúsítvány”, mely igazolja a digitális ortofotószelvények geometriai és fotográfiai minőségét. A minőségvizsgálatok jelentős részét a FÖMI munkatársai, illetve a FÖMI megadott szempontjai, előírásai szerint, külső cég (Geodézia Rt.) végezte.

Az ortofotók előállítására nyilvánvalóan csak a megelőző munkafázisok (légiháromszögelés, DDM előállítás) adott területre eső elvégzése után

kerülhetett sor. A végrehajtás ütemezése részben a felmerült igények (NKP Kht., FÖMI állami alapfeladatok), részben a rendelkezésre álló anyagi források alapján történt. Ennek megfelelően 2001-2002 novemberéig mindössze kb. 500 szelvény területére készült el a digitális ortofotó. A Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer kiépítésének már hivatkozott felgyorsított programja eredményeként 2002 novembere – 2003 júniusa között készült el 3500 szelvényre a digitális ortofotó (3100 szelvényt az Eurosense és alvállalkozói, 400 szelvényt a FÖMI ortofotó minőségvizsgáló csoportja készített el, mintegy felkészülendő a minőségi átvételre), melyek minőségi ellenőrzése és a feltárt hibák kijavítása jelenleg befejezés alatt áll.

Az EU normáknak megfelelően, az ország területére véletlenszerű eloszlásban, 259 szelvényre elvégeztettük a fénykép–terep azonos pontok alapján az ortofotó X, Y koordinátáinak ellenőrzését is. Szelvényenként átlagban 15–25 pontra, GPS mérések alapján (GeoLevel Kft.). Ezen ellenőrzés végrehajtási ütemenkénti összesített eredménye (7. sz. táblázat) igazolja, hogy a MADOP keretében jó pontosságú, a kataszteri térképekkel is összevethető, az ország állapotát a milleneum évében rögzítő digitális, ortogonális vetületű, geometriailag helyes képi adatbázist hoztunk létre.

Ütem	Szelvény (db)	Ellenőrző pont (db)	Hibás pont (db)	Elfogadott pont (db)	mx (m)	my (m)
I.	99	1740	31	1709	±0,65	±0,60
II.	100	1737	21	1716	±0,65	±0,70
III.	60	1131	7	1124	±0,58	±0,55

Megjegyzés: a hibás pontok elemzése folyamatban van

7. sz. táblázat

A GPS vizsgálat eredményét összesítő táblázat

4. Összefoglalás

Az FVM EU ANP és a MEGPAR programok együttes eredményeként, 2000-től 2003 júniusáig bezárólag elkészült, és az elkészülés ütemében folyamatosan szolgáltatásba került:

1. „Magyarország légifényképezése 2000” című program (1:30 000 méretarányban, 4500 m magasságból összesen 7746 db színes diapozitív, 6667 db felvétel szkenneléssel digitálissá alakítva);
2. 6667 db felvétel légiháromszögelése;
3. 4x4098 db 1:10 000 méretarányú topográfiai szelvény/fedvény geokódolt raszteres állománya;
4. 4098 db szelvény domborzatrajzának vektó-

rizálása, ennek alapján 5 m rácssűrűségű, mintegy 4 milliárd pontot tartalmazó DDM előállítás;

5. 4098 db digitális ortofotó szelvény, mely kb. 2,5 TB volumenű.

Valamennyi munkafázist – mint láthattuk – szigorú minőség ellenőrzés követett. Ennek alapján az előállított digitális ortofotókat $\pm 0,60$ m koordinátahibával jellemezhetjük.

Ezzel a pontossággal jellemezhetjük – a milleneum évében készült, az ország teljes felszínét rögzített légifelvételek teljes tartalmát megőrző – térképi pontosságú digitális ortofotók képelemeinek mérhetőségét. Az egyszerűen olvasható, mindenki számára sokféle információt nyújtó digitális ortofotó egységes térinformatikai alapot képez a különböző felhasználói területek számára.

A DDM-5 megbízhatósága átlagosan $\pm 0,70$ m az egész ország területére.

A digitális domborzat modell önállóan is felhasználható, pl. árvízvédelem, belvízvédelem, nagy pontosságú lejtőkategória, kiettség, magassági intervallum térképek stb. előállítására. A DDM_5 szolgáltatása megkezdődött.

Tervezzük Magyarország légifényképezési programjának megismétlését, 3 éves ciklusokban, azaz évente az ország területének 1/3-át kívánjuk újra fényképezni.

Az újabb felvételekből digitális ortofotó előállítása gyorsabban lesz elvégezhető, mivel az előállításához szükséges DDM már rendelkezésre áll.

IRODALOM:

1. *Apagyai Géza*: Európai integráció és a földügyi igazgatás (Geodézia és Kartográfia, 2001. június)
2. *Dr. Remetey F. Gábor*: Szakterületi felkészülés az EU csatlakozásra – a 2000. évi ANP intézményfejlesztési programok (Geodézia és Kartográfia, 2000. április)
3. *Winkler Péter*: „Magyarország légifényképezése 2000” (Geodézia és Kartográfia, 2001. július)
4. *Winkler Péter*: A „Magyarország légifényképezése 2000” program keretében készített légifelvételek egész ország területére egységes, kiegyenlített geometriai illesztése (FVM FTF ANP EU Harmonizációs Program keretében készített tanulmány, 2001, FÖMI könyvtár)
5. *Winkler Péter*: Ortofotótérkép készítés Drobüsev féle réstranzformátorral (1968, diploma munka)
6. Komplex utasítás az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek készítéséhez (ÁFTH, 1966)

7. *Detrekői Á.–Barsi Á.–Mélykúti G.–Szabó Gy.*: 1:10 000 méretarányú EOTR topográfiai térképek domborzati tartalmának ellenőrzése (FVM FTF ANP EU Harmonizációs Program keretében készített összegző jelentés, 2000, FÖMI könyvtár)

8. *Busics Gy.–Engler P.*: 1:10 000 méretarányú, földmérési topográfiai térképek domborzati tartalmának vizsgálata (FVM FTF ANP EU Harmonizációs Program keretében készített zárójelentés, 2000. FÖMI könyvtár)

9. *Iván Gy.–Maucha G.–Petrik O.–Solymosi R.*: Technológiai eljárás az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek domborzat modelljének előállítására (FVM FTF ANP EU Harmonizációs Program keretében készített technológiai leírás, 2000, FÖMI könyvtár)

10. *Iván Gy.–Solymosi R.–Winkler P.*: Műszaki leírás az 1:10 000 méretarányú földmérési alaptérképek csökkentett domborzati tartalmának vektorizálásához (FVM FTF ANP EU Harmonizációs Program keretében készített műszaki leírás, 2000, FÖMI könyvtár)

11. *Iván Gy.–Solymosi R.–Winkler P.*: Nagyfelbontású domborzat modell minőségvizsgálata, minőségbiztosítási eljárás-rendszere (FVM FTF ANP EU Harmonizációs Program keretében készített tanulmány, 2003, FÖMI könyvtár)

12. *Joó I.–Mihály Sz.–Csornai G.*: A magyar geodézia és távérzékelés hozzájárulása az EU csatlakozási feladatok megoldásához; Magyar Tudományos Akadémia, 2001

13. *Csornai G.*: A FÖMI távérzékelési és térinformatikai feladatai az EU csatlakozás elősegítésére; GIS Open 2003 konferencia, Székesfehérvár, 2003. március 10–12.

14. *Iván Gy.–Solymosi R.–Tóth K.–Winkler P.*: Műszaki leírás „Magyarország Digitális Ortofoto Programjának (MADOP) befejezésére...” (FVM FTF ANP EU Harmonizációs Program keretében készített műszaki leírás, 2002, FÖMI könyvtár)

The national orthophoto programme (MADOP) and high resolution digital elevation model completed for the whole territory of Hungary

Summary
P. Winkler

Within the frame of the European Harmonization Programme of the Ministry of Agriculture and Rural Development, three nation-wide con-

nected projects were launched by FÖMI in 2000 to be carried out during 3 years. These are the following: a.) "Wall to wall Aerial Photography of Hungary"; b.) Creation of a 5m x 5m/1 m Resolution DEM of Hungary; c.) Set-up of Full Digital Orthophoto Coverage of Hungary.

The project "Aerial Photography of Hungary 2000" was finished successfully during a relatively short period of time (3 months). Now, about 7000 aerial photos at scale 1:30 000 in analogue and digital forms are available in the archives of FÖMI.

As a result of the projects completed in the past 30 years till 1999, Hungary is covered by ~ 4100 topographic map sheets at scale 1:10 000 in analogue form. The estimated and overall quality-controlled accuracy of contour lines is $\pm 0.5 - \pm 1.5$ m, in line with the national standard. This served as a basis for creating a high-resolution DEM of Hungary. The vectorization of the contour lines for the whole country was finished in May 2003.

A complete photogrammetric technology was elaborated: analytical and digital aerial triangulation based on existing 4th order national triangulation network for determining the orientation elements of each aerial photo. The technology includes the creation of orthophotos on the base of DEM derived from topo-map contour lines and also the orientation elements of aerial photos adjusted for the whole country. During the creation of digital orthophotos a technology for overall quality control of the full process was applied. In line with this new quality control technology, we used the highly precise triangulation network of Hungary, (more than 50 000 points), ground-truth GPS measurements and other techniques. As a result of the quality control, the estimated accuracy of the DEM (consisting of about 4 billion raster points) is about ± 0.7 m in Z; the accuracy of digital orthophotos is about ± 0.6 m in X and Y coordinates.

The quality-checked orthophotos of high resolution were archived as part of a metadata base and are available for the use by end-users of several professions and can serve as common spatial reference for the Hungarian GIS and RS systems.

Űrtechnológia a digitális domborzati modellezésben: az SRTM adatbázis

dr. Timár Gábor¹–Telbisz Tamás²–dr. Székely Balázs^{1,3}

¹ELTE Geofizikai Tanszék Űrkutató Csoport

²ELTE Természetföldrajzi Tanszék

³Tübingeni Egyetem Földtudományi Intézet, Németország



Bevezetés

Az amerikai NASA (*National Aeronautic and Space Administration*) 1996-ban kezdte meg az SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) programot, amelynek célja a Föld felszíne mintegy 80%-ának digitális domborzati térképezése volt, űrrepülőgép fedélzetén elhelyezett radarrendszer felhasználásával. Halasztás után az Endeavour űrrepülőgépet, fedélzetén a méréshez szükséges berendezésekkel (1. ábra) 2000. február 11-én bocsátották fel. A teljes mérési kampány 11 napig tartott. Az űrbeli mérést kiterjedt felszíni GPS-mérésekkel és adott pozíciókon mesterséges viszszaverő felületek elhelyezésével is támogatták.

A mérést követő adatfeldolgozás 18 hónapot vett igénybe, amelyet az amerikai védelmi minisztéri-

um intézménye, a NIMA (*National Imagery and Mapping Agency*) fővállalkozásában végeztek. A NASA és a NIMA közötti 2003-as együttműködési megállapodásnak megfelelően, a NASA engedélyével, az Egyesült Államok geológiai szolgálata, az USGS (*United States Geological Survey*) archiválja, és a világhálón elérhetővé teszi az adatokat.

A projekt során a térképezett terület digitális domborzati modellje két felbontásban készült el: a pontosabbnak 1 szögmásodperc, a kevésbé részletesnek 3 szögmásodperc a felbontása, amely utóbbi is tízszeres javulást jelent az eddig elérhető legpontosabb globális domborzatmodellhez, a GTOPO30-hoz (*GLOBE Task Team et al., 1999*) képest (*Farr & Kobrick, 2000; Rabus et al., 2003*). A részletes modell a tervek szerint csak az Egyesült Államok területére érhető el publikusan, míg a 3 szögmásodperc felbontású modellt a 2003. év végéig tervezik nyilvánossá tenni. A térségünket leginkább érintő Eurázsia-adatblokkot 2003. november 1-jén publikálták az Interneten. Ezzel tágabb térségünket ábrázoló olyan publikus adatbázis jött létre, amelynek létét és használhatóságát minden térinformatikával foglalkozó szakembernek érdemes ismerni.

A felhasznált technológia

A mérés során, az űrrepülőgép fedélzetén elhelyezett radarberendezést használtak. Mivel az űrrepülőgépek pályainklínációja 57 fok, a poláris területeket nem érinti, így az SRTM-program keretében térképezhető és térképezett terület a 60 fo-



599E5470 2000.02.10 00:09:32

1. ábra. Az SRTM-berendezés az Endeavour űrrepülőgép fedélzetén, jobbra a második radarantennát tartó, 60 méter hosszú állvány látszik (NASA felvétel)

kos északi, illetve az 57 fokos déli szélességi körök közötti régióra terjed ki. Nem tartalmazza tehát az adatbázis, pl. Finnország domborzatát.

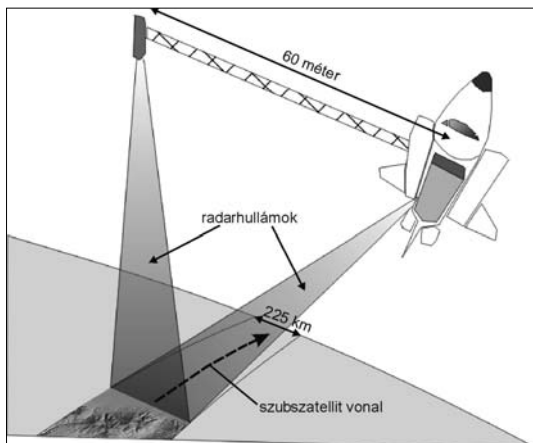
A mérés 5,6 centiméter hullámhosszúságú radarjelekkel történő radar-interferometrián alapul. A jeleket két csatornán, a C- és az X-sávon vették. Az eredetileg német–olasz fejlesztésű, X-sávon működő berendezésnek kissé jobb a felbontása, azonban a repülési pályához, a szubsatellit-vonalhoz képest csak negyedakkora szélességű sávot tud végigpásztázni, mint a 225 km-t átfogó C-sávos műszer. Az interferenciát két, egymástól fix 60 méteres távolságban elhelyezett vevő biztosítja: a nyitott űrrepülőgépből egy 60 méteres rögzített tartószerkezet nyúlt ki, amelynek végén volt a másik érzékelő (2. ábra). Az adatokat az űrrepülőgép fedélzetén rögzítették, így rádió-telemetriára nem volt szükség (Werner, 2001).

Az űrbeli méréseket mintegy 70000 kilométer hosszban, GPS-műszerekkel végzett geodéziai szelvényezés egészítette ki, amely a modell vertikális pontosságát volt hivatva megállapítani és javítani. Emellett a vízszintes pontosság ellenőrzésére és javítására, különösen ritkán lakott területeken, fix pozíciókon jó visszaverő felületű lapokat helyeztek el, amelyek a radarfelvételeken jól láthatóak, és földi illesztőpontokként jól lehetett használni azokat.

Az elérhető adatok

Az eredményként kapott, 3 szögmásodperc felbontású (ill. az USA területét ábrázoló 1 szögmásodperc felbontású) adatok az Interneten bárki számára hozzáférhetőek. Az

<ftp://edcs9.cr.usgs.gov/pub/data/srtm/> hálózatosan elérhető adatok földrajzi körzetek, kontinensek szerint vannak csoportosítva (kisebbsé, 30 szögmásodperc felbontású adatok is elérhetőek egy alkönyvtárban). A 3 szögmásodperc felbontású adatok 1x1 fok kiterjedésű foktrapézonként adóttak. A *.hgt kiterjesztésű állományok foktrapézonként 1201x1201 pixelt tartalmaznak, egy képpont 2 byte-os egész számbárázolásban van tárolva, a nagyobb helyértékű byte van elől. Ily módon a hálózat az ellipszoidi koordináták mentén egyenközű, az alkalmazott alapfelület a WGS'84 földi ellipszoid. Az adatfájlok nevében megadott földrajzi szélességi és hosszúsági fokértékek az ábrázolt foktrapéz délnyugati sarkának – pontosabban a délnyugati sarokpixel középpontjának – koordinátáit jelentik. A pixelértékek – az alább tárgyalt kivételekkel – a magasságadatokat tartalmazzák. A magasságok a szintezett magasság



2. ábra. A radar-interferometria alapú mérés elrendezése az űrrepülőgép fedélzetén. A méretek és szögek az érthetőség kedvéért erősen torzítottak.

becslései, amelyek a mérésekből származtatott WGS'84 ellipszoidi magasság és egy globális modellből vett helyi geoidunduláció-érték különbségeként álltak elő. Az 1 szögmásodperc felbontású adatok csak külön megállapodás alapján és komoly biztonsági előírások betartása mellett férhetők hozzá, ill. vásárolhatók meg.

Az adatok használatakor figyelembe kell venni, hogy azok radar-technológia használatával készültek. Vízfelületekről – az elkerülhetetlen hullámzás hatása miatt – bizonytalan jelek érkeznek, emiatt a tengereken és tavakon, illetve folyókon hamis adatok jelennek meg. Ezek egy részét a feldolgozás során kiszűrték, és e pixeleknek NULL értéket (számszerűen 32768-at) adtak.

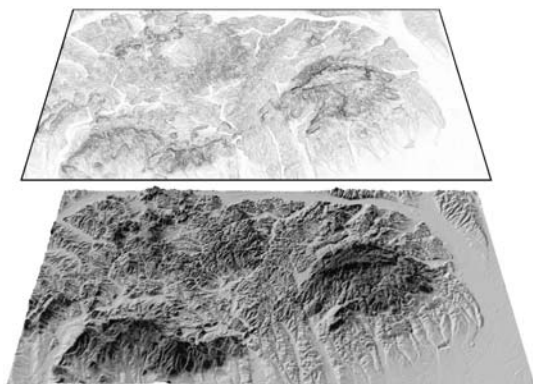
Hasonló NULL értéket kapott számos hegyvidéki pixel is, leginkább az olyan mély völgyek területén, amelyek a felvételi geometriából adódóan radarárnyékban voltak, és ahonnan nem érkezett visszavert radarjel. Értelemszerűen magasabb hegyvidékeken gyakoribb az emiatt bekövetkezett adathiány. Szükség esetén más, gyengébb felbontású modellből pótolhatjuk az itt hiányzó értékeket.

Az 5,6 centiméter hullámhosszú rádiójelek nem hatolnak át a sűrű vagy akár a közepes sűrűségű lombzaton, és természetesen visszaverődnek az épületek szilárd tetőzetéről, burkolatáról. Így a magasságértékek az 5,6 centiméteres hullámhosszú elektromágneses jel számára reflektorként viselkedő réteg szintezett magasságát adják: városokban, erdők területén az épületek, a fák magassága is megjelenik az adatokban! Az erdők fájnak magasság-többlete – az átlagos famagasság megbecslésével – szintén ingyenesen, szabadon hoz-

záférhető, bár az SRTM-mérésnél 8–11 évvel korábban készült Landsat TM úrfelvételek segítségével bizonyos mértékig korrigálható.

Az SRTM domborzati modell alkalmazása a geomorfológiában

Az adatbázis tág lehetőségeket nyit geomorfológiai vizsgálatokra. Távoli, külföldi területek jó felbontású domborzati modelljei csak kevés ország esetén és nagy költséggel voltak elérhetőek, most viszont mindezekhez egyszerűen és ingyen hozzáfuthatunk.



3. ábra. A Mátra, a Bükk, a Karancs-Medves és a Borsodi-dombság képe az SRTM-adatok alapján. Fent a lejtőszögtérkép (a meredekebb lejtők sötétebb színnel jelölve), alul pedig egy árnyékolt perspektív kép látható.

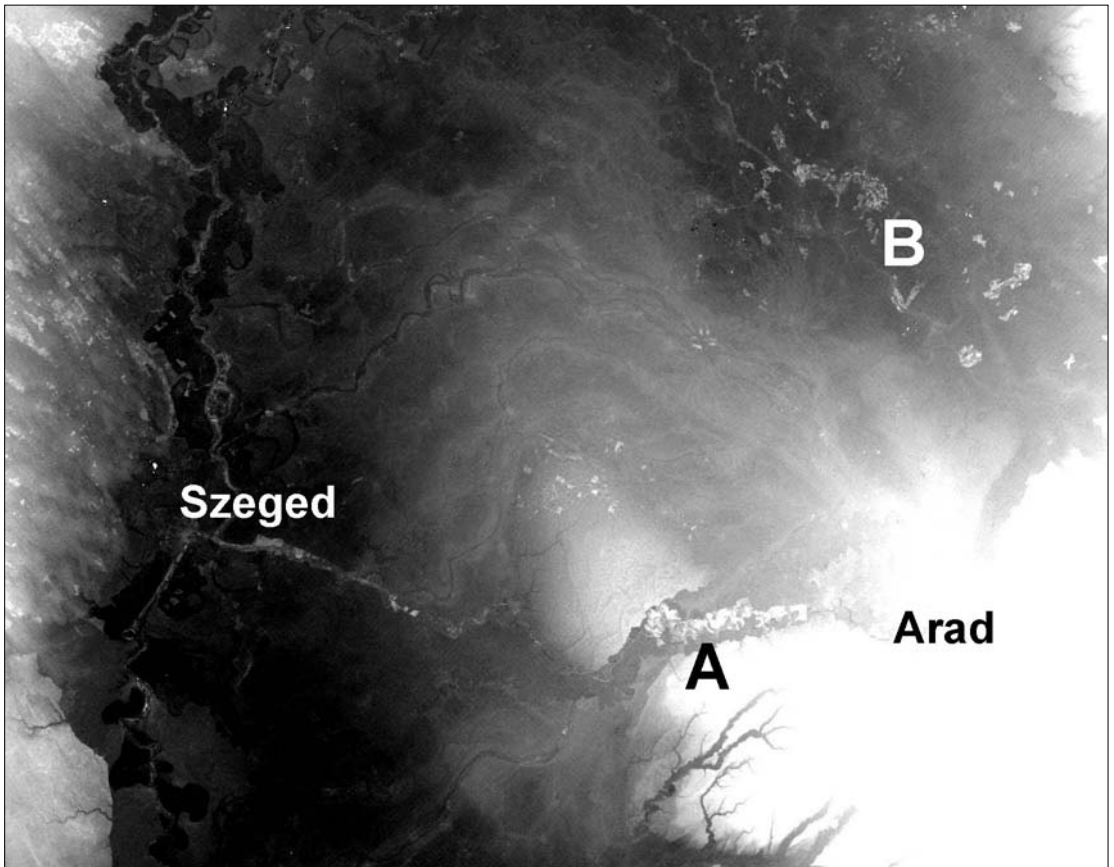
Hasonlóan új távlatok nyílnak a hazai alkalmazások esetén is. Hegy- és dombvidékeken (amennyiben a pontos felszínmagasság nem alapkövetelmény) az ingyenes SRTM-adatok jó alternatívát kínálnak (3. ábra). Még inkább újszerű az alkalmazás lehetősége az alföldi területeken. Szintvonal-alapú nagyfelbontású domborzat modellek ugyan elérhetőek ilyen területekre is (Timár, 2003), azonban ezek az adatok nagyon drágák. Az SRTM-adatok (eltekintve az épületek és erdőrésztetek magasságától) pontosabbak az eddigi, hasonló, pl. a Posta Kísérleti Intézete által fejlesztett (Koós, 1996) vízszintes felbontású modelleknél, és lényegesen jobb adatokat szolgáltatnak az Alföldről, mint pl. a HM Térképészeti Kht. 5–10 méteres alapszintvonalak felhasználásával készített DDM termékei – arról nem is szólva, hogy a határon túli területekre is elérhetőek (4. ábra). Itt elérteztünk az SRTM domborzati modell egyik legfontosabb – ha nem a legfontosabb – előnyös tulajdonságához:

az adatbázis ország- sőt kontinens-független, hibatartományát kizárólag a felszín helyi reliefje, illetve – ahogy már említettük – kismértékben a növényzet határozza meg. Fontos, hogy a pontosságtól sem függ, hogy a térképezett terület sűrűn lakott (ezért gyakran felvételezett) vagy éppen ritkán lakott, nehezen megközelíthető régióról van szó. Korábban, az utóbbi jellegű területek (pl. Afrika) domborzati modelljeit jelentős hibák terhelték, ezért kontinensnyi területeket átívelő elemzések kivitelezése, illetve a más térségekben készült digitális geomorfológiai tanulmányok helyi adaptálása sokszor nehézségekbe ütközött.

Az SRTM-adatok alapján készült digitális domborzat modellek viszont jó lehetőséget nyújthatnak a kvantitatív geomorfológiai törvények érvényességének ellenőrzésére, paramétereik meghatározására. Itt elsősorban a Horton (1945), és később Strahler (1952), majd Shreve (1966) nyomán kibontakozó vízgyűjtő-analízist említhetjük, amely az egyes vízfolyás-szakaszok rendűsége, meredeksége, hossza, lokális vízgyűjtőterülete, vízhozama közötti kapcsolatokat jellemzi (pl. Tarboton et al., 1991). Az SRTM globális jellegéből fakadó előny, hogy ezeket a törvényeket azonos felbontás, azonos vizsgálati módszerek alkalmazásával akár egy kisebb kutatócsoport is megvizsgálhatja sokféle éghajlati és litológiai adottságú területen, így egyes adatbázis állítható össze, amelyből megalapozott következtetések vonhatók le a paramétereiket meghatározó tényezők tekintetében.

A felszínalaktani kutatások egyik kedvenc témaköre a különféle geomorfológiai szintek keresése. A domborzat modellek alapján szerkesztett hipszografikus görbék segítségével ezeknek a szinteknek a létét vagy éppen hiányát lehet feltérképezni. A magassági eloszlások természetesen tetszőlegesen lehatárolható területegységekre könnyen megkaphatók, illetve bizonyos esetekben arra is lehetőség nyílik, hogy a magassági eloszlást akár a digitális domborzat modellből levezethető formacsoportokra (pl. gerinchálózatra, völgyoldalakra, völgytalpakra stb.) határozzuk meg (pl. Ribolini, 2000; Székely, 2001).

Szintén a geomorfológia alapkérdései közé tartozik a lepusztulás mértékének becslése. A domborzat modell – többek között a belőle levezethető lejtőszög-, kitettség-, vízgyűjtőterület-térképek révén – egyrészt lehetőséget kínál egyes felszínformáló folyamatok jelenlegi hatékonyságának becslésére (mekkora területen, milyen intenzív hatásokkal számolhatunk), másrészt, amennyiben egy korábbi felszín rekonstruálható, úgy eszköz-



4. ábra. A Maros hordalékkúpjának és az Alsó-Tisza vidékének domborzata az Alföldön, az SRTM-adatok alapján. A helyenként látható világosabb foltok erdők (pl. a Maros szemlak-ópécskai bevágott völgyében [A] és a Fehér-Körös mentén [B]); a fák is visszaverik a radarjeleket, így a magasságuk „beépül” a modellbe. A kép bal szélén, az erdők mellett a kiskunsági homokvidék jellegzetes buckái is láthatók. Jól követhető a hordalékkúpot építő folyóvizek Gazdag (1959) által leírt, elhagyott medernyomai. A legsötétebb tónus 80 méter és alacsonyabb, a legvilágosabb 120 méter és ennél magasabb tengerszint feletti magasságú területeket jelöl.

ként szolgálhat a lepusztult (vagy éppen felhalmozott) anyag térfogatának meghatározásában is (pl. Kuhlemann, 2000).

Mindezek mellett a domborzat modellek alapján számítható új típusú geomorfológiai mutatók széleskörű értékelése is megvalósítható, amelyek korábban, számítás-igényességük miatt nem jöhettek szóba. Így említhető – többek között – a felszín érdekességének, tagoltságának jellemzésére használható szórás vagy a lefolyás-viszonyokat befolyásoló görbület stb. Ezek a mutatók a korábban is használt más tényezőkkel egyetemben talajtani (pl. Dobos *et al.*, 2000), hidrológiai, kőzet-tani, tektonikai (kiemelkedési) modellek kidolgozásához is fontos támpontot nyújthatnak (pl. Frisch *et al.*, 2000).

Összefoglalás

Az űrtechnológia bázisán fejlesztett részletes, globális domborzat modell, az SRTM egyveretű, országokon átívelő adatbázis, amely független az egyes nemzeti geodéziai szolgálatok adataitól, módszereitől, vetületi rendszereitől. A radartechnika jelentette korlátokat természetesen az értelmezéskor figyelembe kell venni: a magassági adatok tartalmazzák az épületek, erdők, gátak stb. magasságát is. Hegyvidéki területeken ez kevésbé zavaró, azonban a kis természetes magasságkülönbségű alföldi területeken e hatások korrekcióba vétele szükséges.

Az adatbázis ingyenesen, szabadon hozzáférhető, ezáltal kitűnő és költségkímélő lehetőséget

nyújt mind a hazai tájak, mind pedig távoli területek geomorfológiai vizsgálatához.

A dolgozat elkészítéséhez szükséges adatfeldolgozás a MŰI és az IHM közös, TP094 sz. pályázata és a T034928 sz. OTKA pályázat keretében történt.

IRODALOM

Dobos E.–Micheli E.–Baumgardner, M. F.–Biehl, L.–Helt, T. (2000): Use of combined digital elevation model and satellite radiometric data for regional soil mapping. *GEODERMA*, 97/3–4: 367–391.

Farr, T. G.–Kobrick, M. (2000): Shuttle Radar Topography Mission produces a wealth of data. *Eos, Trans. American Geophys. Union* 81: 583–585.

Frisch, W.–Székely B.–Kuhlemann, J.–Dunkl I. (2000): Geomorphological evolution of the Eastern Alps in response to Miocene tectonics. *Z. Geomorph. NF*, 44(1): 103–138.

Gazdag L. (1959): A Maros régi vízfolyásai és elhagyott medrei az Alföldön. Doktori értekezés (kézirat), Szeged, 137 o.

GLOBE Task Team et al. (1999): The Global Land One-kilometer Base Elevation model. 30 szögmásodperc felbontású digitális domborzati modell.

Horton, R. E. (1945): Erosional development of streams and their drainage basins: Hydrophysical approach to quantitative morphology. *Geol. Soc. Am. Bull.* 56: 275–370.

Koós Á. (1996): Digitális terepmodellek a vezető nélküli összeköttetések tervezésében – PKI 1972–1994. Távközlési Könyvkiadó, Bp., 105 o.

Kuhlemann, J. (2000): Post-collisional sediment budget of circum-Alpine basins (Central Europe). *Memorie di Scienze Geologiche [Padova]* 52(1): 1–91.

Rabus, B.–Eineder, M.–Roth, A.–Bamler, R. (2003): The shuttle radar topography mission – a new class of digital elevation models acquired by spaceborne radar. *Photogrammetric Remote Sensing* 57: 241–262.

Ribolini, A. (2000): Relief distribution, morphology and cenozoic differential uplift in the Argentera Massif (French-Italian Alps). *Z. Geomorph. NF*, 44(3): 363–378.

Shreve, R. L. (1966): Statistical law of stream numbers. *J. Geol.* 74: 17–37.

Strahler, A. N. (1952): Hypsometric (area-altitude curve) analysis of erosional topography. *Ge-*

ological Society of America Bulletin, 63(11): 1117–1141.

Székely B. (2001): On the Surface of the Eastern Alps – a DEM Study. *Tübinger Geowiss. Arb., Reihe A*, 60, 157 p.

Tarboton, D. G.–Bras, R. L.–Rodriguez-Iturbe, I. (1991): On the Extraction of Channel Networks from Digital Elevation Data. *Hydrological Processes*. 5(1): 81–100.

Timár G. (2003): Az Alföld nagyfelbontású digitális domborzati modellje. *Geodézia és Kartográfia* 55(4): 19–23.

Werner, M. (2001): Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), Mission overview. *Journal of Telecommunication (Frequenz)* 55: 75–79.

Space technology in the digital elevation modelling: the SRTM database

*G. Timár–T. Telbisz–B. Székely
Summary*

The Eurasian part of the global elevation data set of the Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), the result of an 11-day radar interferometry measuring campaign flew in February 2000, had been recently published and now it is available via the internet. This digital database is the first global high-resolution coverage of the superficial elevation available for free. It improves the data quality of its predecessor, the GTOPO30 data by a factor of 10 in horizontal sense, and, in general, it is designed to be free from local mapping errors and inconsistencies.

However, the data set is, of course, not free from errors. The main source of the inaccuracy is coming from the measuring technology: in the regions with high relief the radar beam response cannot be evaluated from low-lying areas because of the shadowing effect. A further inaccuracy is due to the canopy cover: because of the applied frequency the data include the height of the typical vegetation, e.g., rainforests.

In this paper we briefly assess the advantages and drawbacks of the SRTM digital elevation model (DEM) for the practical use in digital geomorphology. By reviewing some case studies and comparing the data to other available DEMs of the Pannonian basin, we conclude, that this homogeneous data set provides a unique opportunity to uniform and standardize the numerical techniques applied on digital elevation data, and will pave the way for comparative numerical geomorphic studies.



Az európai műholdas helymeghatározás és várható hatása a geodéziára



Dr. Borza Tibor–dr. Frey Sándor Földmérési és
Távérzékelési Intézet, Koszmos Geodéziai
Obszervatórium

Az Európai Unióban (EU) a 90-es évek közepére felerősödtek azok a hangok, amelyek szerint a stratégiai jelentőségű globális helymeghatározás területén Európának saját lábára kell állnia. Az amerikai GPS ugyan ráfejlesztésekkel alkalmassá tehető akár a polgári légiirányítás kiszolgálására is, mivel azonban az alaprendszer feletti ellenőrzés továbbra is az amerikai hadsereg kezében marad, a költséges, hagyományos légiirányítási berendezéseket továbbra is üzemben kell tartani. Az európai tervek szerint két lépésben valósul meg az önállósodás. Elsőként 2004-ig létrehozzák az EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service*) kiegészítő rendszert, amely Európa területén a GPS technikával, az alaprendszerekkel elérhető valós idejű pontosságot 10–15 méterről 1–3 méterre javítja. Ezzel együtt az alaprendszerek (GPS, GLONASS) integritását (önellenőrző és a felhasználókat értesítő képességét) is magasabb szintre emeli. Második lépésként 2008-ig megépítik az önálló európai műholdas navigációs alaprendszert, a Galileo-t. Cikkünkben bemutatjuk az EGNOS-t, ismertetjük a Galileo rendszerrel kapcsolatos terveket, és külön kitérünk a változásoknak a műholdas helymeghatározás geodéziai alkalmazásaira gyakorolt várható hatására.

EGNOS

Az abszolút meghatározás pontosságát relatív mérési eljárással lehet nagyságrendekkel megjavítani. Ennek feltétele, hogy egyidőben több GPS vevőt kell üzemeltetni, melyek közül legkevesebb egy vevő ismert bázisponton működik. A bázisvevő és egy vele szinkronban üzemelő másik vevő méréseinek a különbségéből a lehetséges hibák kiesnek, vagy drasztikusan lecsökkennek. Ennek köszönhető, hogy relatív mérésekkel a cm, sőt a mm pontosság is elérhető. A relatív mérés nagy hátránya, hogy gondoskodni kell bázis állomás(ok)ról, ami valós idejű mérésnél még bonyolódik a bázismérések rádiós úton történő átsugár-

zásával is. Nagyobb területen végzett navigálásnál a bázisállomások telepítésére nincs idő, ezért itt előre telepített, ún. aktív GPS hálózatokkal lehet a problémát megoldani. Igen nagy, kontinentális méreteknél a földi kommunikáció már nehézkes, ilyen esetekben geostacionárius műholdak segítségével lehet támaszkodni.

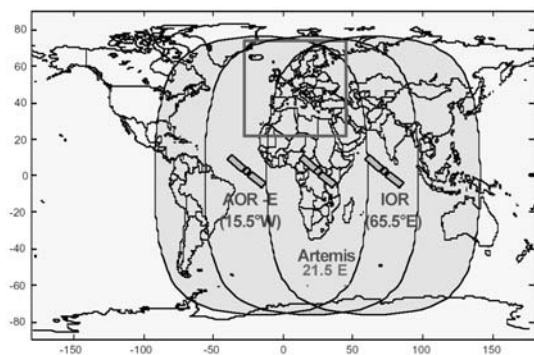
Az EGNOS is egy ilyen, a GPS mérésekhez korrekciós adatokat szolgáltató, Európában, illetve közvetlen földrajzi környezetében használható rendszer. Űrszegmensét három geostacionárius hold alkotja. Nyugaton az Atlanti-óceán keleti része fölött tartózkodó AOR, keleten az Indiai-óceáni régiót kiszolgáló IOR Inmarsat holdak, közepén pedig az Európai Űrügynökség (ESA) Artemis nevű kommunikációs holdja teljesít szolgálatot. A vezérlő szegmens elemei a következők. Az aktív GPS hálózatot 34 db távolság- és integritás-monitorozó állomás alkotja majd. Ezek mérései négy feldolgozó központba jutnak, ahol a differenciális korrekciókat számítják, valamint előállítják az integritási információkat. Az így kapott adatokat felsugárzó állomások juttatják fel a geostacionárius holdakra, amelyek folyamatosan visszasugározzák az európai régióba.

A felhasználónak nem kell plusz antennát és rádióvevőt beszereznie, mert az EGNOS jelek a GPS L1 frekvencián jönnek. A GPS vevő tehát ugyanúgy képes venni a jeleket, mint a GPS holdakéit. Az EGNOS jelek vételére alkalmas eszközök már forgalomban vannak, a kísérleti jeleket 2000-től sugározzák. Az EGNOS – immár „igazi” jelekkel – a tervek szerint 2004-től áll üzembe. Az észak-amerikai kontinensen az EGNOS megfelelője a WAAS (*Wide Area Augmentation System*), a hasonló célú japán rendszer neve MSAS (*MTSAT Satellite-based Augmentation System*).

Galileo: miért, mennyiért, mit és mikor?

Az EU és az ESA közös vállalkozásában megépülő Galileo lesz a világ első, kifejezetten polgá-

ri célú globális helymeghatározó műholdrendszerre. Ez a cél volt az egyik legfőbb politikai érv, amely a Galileo kifejlesztéséhez vezetett. Ugyanis mindkét jelenleg elérhető rendszert, a GPS-t és a GLONASS-t katonai irányítással fejlesztették és működtetik. A Galileo elindításának másik, talán még fontosabb oka gazdasági jellegű. Az elmúlt évtizedben kiderült, hogy a műholdas helymegha-



1. ábra Az EGNOS lefedettségi területe

tározás piaca dinamikusan fejlődik. Az amerikai GPS rendszer egyeduralma miatt azonban az európai gazdaság erről a csúcstechnológiát alkalmazó piacról kiszorult. Az európai ipar versenyképességét e téren a tervek szerint csak egy európai fejlesztésű rendszer alapozhatja meg. A becslések szerint, a Galileo program hiánya – a létre nem jövő munkahelyek, a vevőberendezések, szolgáltatások eladásának elmaradása miatt stb. – nagyságrendekkel nagyobb veszteséget okozna, mint amibe a program kerül. A program támogatói nem mulasztják el megemlíteni, hogy a becsült 3,2–3,4 milliárd eurós költség (amely tartalmazza harminc mesterséges hold felbocsátását és a földi kiszolgáló hálózat kiépítésének árát is) viszonylag alacsony. Összehasonlításképp: nagyjából ennyibe kerül 150 km modern autópálya megépítése. A jelenleg is meglévő és a jövőben várhatóan felmerülő navigációs igények ugyanakkor szükségessé teszik a globális navigációs műholdrendszerek (GNSS) bővítését is. Mindez elsősorban a minél jobb globális geometriai lefedettséget és a lehető legnagyobb megbízhatóságot, illetve ennek garantálását jelenti. E témában legtöbbször a polgári légiközlekedés támasztotta követelményekre szokás hivatkozni. Az igényeket a – jövőben modernizálendő – GPS mellett működő, azzal kompatibilis rendszer tudja a legjobban kielégíteni. A tervek szerint ilyen lesz a Galileo.

A Galileo rendszer legfontosabb eleme a 30, Föld körül keringő mesterséges holdból álló flotta. A tervek szerint a holdak pályája közepes föld-távolságban húzódik. A három különböző pályasíknak az Egyenlítővel bezárt szöge 56° . A pályasíkokban egyenként 10–10 mesterséges hold lenne egyenletesen elosztva, ezek közül egy-egy tartalék arra az esetre, ha valamelyik hold meghibásodna. A földfelszín feletti keringési magasság 23 616 km, a keringési idő 14 óra (Greco és társai 2001). A mesterséges holdak élettartama húsz év. Lehetőség nyílna több mesterséges holdat is pályára állítani egy indítás során, hiszen a technológia fejlődése és a katonai biztonság igények hiánya eredményeképpen a Galileo holdak viszonylag kis tömegűek (625 kg) lesznek.

A Galileo földi irányító rendszerének (15 automatikus vevőállomás, irányító központ, négy telemetriai állomás) alapvető feladata a műhold-konstelláció irányítása és ellenőrzése, valamint a holdak által sugárzott navigációs üzenetek, illetve a rendszeridő előállítás. A Galileo egyik kulcsfontosságú eleme a rendszer integritásának ellenőrzésére, meghibásodás esetén a gyors riasztásra szolgáló rendszer (az irányító rendszertől szervezetiileg független vevőállomás-hálózattal, központtal, három adóállomással) (2. ábra). A Galileo rendszert keresési és mentési feladatokra is alkalmassá teszik. A szabványos COSPAS-SARSAT adókkal rendelkező felhasználók periodikusan kibocsátott jelei a Galileo holdakon keresztül speciális földi vevőállomásokra jutnak. Az adatokból meghatározzák a jeladó aktuális helyzetét. A Galileo rendszer újítása lesz, hogy a megfelelő, L-sávú vevővel is felszerelt jeladók a navigációs üzenetbe illesztett információ révén visszaigazolást kaphatnak arról, hogy a jeleket vették, pozíciójukat meghatározták és az esetleges mentőakció megindult.

A Galileo tíz különböző jelet fog sugározni, amelyek – a mindenki által hozzáférhető nyilvános mellett – nagy biztonságú (pl. közlekedési célra), kereskedelmi (értéknövelt szolgáltatások) és kormányzati ellenőrzésű (rendőrség, hadsereg) szolgáltatások között oszlanak meg. A jelek vivőhullámai a GPS által is használt L sávba esnek majd. Fontos megemlíteni, hogy a nyilvános, ingyenes szolgáltatás esetén a pozíció-meghatározás pontossága nem lehet rosszabb, mint a majdan modernizálendő GPS esetében (Szentpéteri 2002).

A Galileo és a GPS, nagyfokú műszaki hasonlóságuk okán, kitűnően kiegészítik majd egymást. A két független, ugyanakkor egyazon vevőberen-

dezéssel elérhető navigációs műholdrendszer még tovább növeli a helymeghatározás pontosságát. Ami talán ennél is fontosabb, a szolgáltatás sokkal megbízhatóbb lesz, és fenntartható akkor is, ha netán a rendszerek egyike működésképtelenné válik. A két rendszer kombinációja, a nagy számú mesterséges hold révén, drámai javulást hoz majd a jelentős kitarakással jellemezhető városi környezetben történő navigációban vagy a pontos kinematikus mérésben.

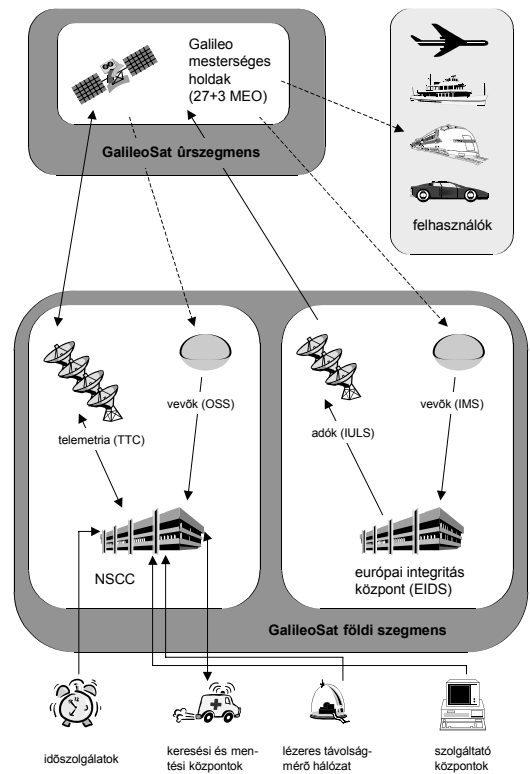
A Galileo fejlesztési és tesztfázisában (2005-ig) 2–4 mesterséges hold elkészítése, a minimális földi kiszolgáló infrastruktúra kiépítése, az első mesterséges holdak pályára állítása és a rendszer tesztelése várható. Két mesterséges hold megépítésére az ESA már megbízást adott. A tervek szerint, 2008-ra befejeződik a teljes földi szegmens és a műholdrendszer kiépítése. A remények szerint – a koncessziós díjakból és a jogdíjakból származó bevétel révén, 2015-re költségvetési pénzek felhasználása nélkül is működőképesé válhat a Galileo.

Mivel több a Galileo, mint a GPS?

A Navstar GPS tervezésekor (az 1970-es években!) nem volt szempont egy sor, ma már alapvetően a műholdas helymeghatározó rendszerre támaszkodó felhasználói terület igényeinek a figyelembevétele. Ilyenek például a geodézia, a geofizika, a polgári közlekedés, az életmentés stb. Nem is gondoltak a rendszer tervezői arra, hogy a vivőhullámok is felhasználhatók, mégpedig nagyságrendekkel pontosabb mérésre, mint az eredetileg tervezett kódérés. Először 1980-ban javasolta két rádiócsillagász (*I. Shapiro és C. Counselman*), hogy a rádióhullámokat sugárzó égi objektumok (kvazárok) észlelésére kidolgozott VLBI technikához hasonlóan a GPS holdak jeleire is lehetne a módszert alkalmazni. A Galileo esetében, amely az egyetlen civil kézben lévő navigációs rendszer, mindez már figyelembe vehető.

A GPS műholdas helymeghatározó rendszer tulajdonképpen „túl jóra” sikerült. A tervezettnél nagyobb pontosság természetes velejárója, hogy a felhasználóknak minél rövidebb időn belül tudomást kell szerezniük a rendszerben keletkezett hibákról. Szaknyelven ez a rendszer integritásának a fokozását jelenti. A Navstar GPS integritása gyenge, mert akár egy óra is eltelhet, mire tudomást szerez a felhasználó a mérések esetleges hibáiról (a fejlettebb GPS vevőkben meg lehet nézni, hogy éppen melyik hold hibás). Nem neheztelhetünk a

tervezőkre, hiszen egy-egy hold kiesése vagy meghibásodása által okozott hiba nekik belefért a 30–50 méteres tűréssbe. A „beavatottak” részére pedig rendelkezésre áll a pontosabb, de katonai célra fenntartott kód. A később kifejlesztett differenciális technikával elérhető szubméteres, vagy a fázisméréssel végezhető cm pontos helymeghatározásban ugyanakkor egy hold meghibásodása



2. ábra A Galileo rendszerének egyszerűsített vázlatja. A szaggatott vonallal rajzolt nyilak a műholdakról sugárzott mérőjelek és navigációs üzenetek irányát mutatják. A földi szegmens az irányító (balra) és az integritás ellenőrző (jobbra) rendszerekből áll.

durva hibát okozhat. A Galileo rendszerbe mindezek megelőzésére betervezték egy integritást ellenőrző központot, ahol a monitorozó állomás adataira támaszkodva detektálják a rendellenességet, majd megjelölve a hibát, feljuttatják a Galileo holdakra, melyek továbbítják a fontos információt a felhasználókhöz (*Benedicto és társai 2000, Claes és Dinwiddy, 2001*). Minderre elegendő 6 másodperc. Az integritás drasztikus feljavításával lehetséges csak, pl. a polgári repülésben a teljesen automatikus leszállás GPS-re támaszkodó megol-

dása. (A GPS holdak esetében – mint független kiegészítő rendszer – az EGNOS biztosítja majd ugyanezt.)

A földmérők számára, akik nem feltétlenül valós időben dolgoznak, a legfontosabb kritérium a pontosság. A Galileo – részben, mert teljes mértékben civil irányítás alá tartozik – 2–3-szor pontosabb abszolút meghatározásra lesz képes, mint a jelenleg hozzáférhető GPS.

Az abszolút pontmeghatározás pontosságot javító, kiegészítő rendszer (amely valójában differenciális eljárás, de a központi megoldás miatt a felhasználó szemszögéből abszolútnak tűnik) a Galileo rendszer természetes, beépített velejárója. Ha még ennél is pontosabb valós idejű megoldásra van igény (geodéziai feladatok), akkor a GBAS (*Ground-Based Augmentation System*, földfelszíni kiegészítő rendszer) jelenti a megoldást. A GBAS hazai megvalósítása itthon is folyamatban van (Borza 2003). A tervezett két ütemből jelenleg az első kiépítése folyik, 2003 végén 50%-os a készenlét. Az első ütem 12 permanens állomást tartalmazó hálózata minden utólagos feldolgozású igényt ki tud elégíteni, egyben a szubméteres valós idejű GPS meghatározásokat is képes támogatni. A második ütem, EU támogatással, egy széles nemzetközi együttműködés keretében valósulhat meg, sikeres pályázás esetén. Az EUPOS-nak nevezett projekt kb. 40 permanens állomás működtetésével képes biztosítani az egész ország területén a valós idejű cm-es pontosságot (Fejes 2003b).

Az aktív GPS hálózat hazánkban is kiemelt figyelmet kapott, kiépítése és fenntartása az Információs Társadalom Koordinációs Tárcaközi Bizottságához az FVM által benyújtott hat kiemelt feladat egyike (Berczi 2003).

A Galileo és a meglévő GPS rendszerek

A Galileo üzembe állásával – a megfelelő vevővel rendelkező felhasználók számára – azonnali nyereség az egyidőben vehető holdak számának drasztikus megemelkedése, hiszen a Galileo a GPS-szel kompatibilis rendszer lesz. A hagyományos relatív módszerek alkalmazásakor tapasztalhatjuk, hogy azonos pontosság eléréséhez mennyivel kevesebb mérési idő szükséges, ha több holdat észlelünk egyidőben. De jól jön a több hold a részben fedett területeken is. A több hold biztonságosabbá, pontosabbá és gyorsabbá teszi a geodéziai méréseket, mert a többértelműség problémáját könnyebb feloldani (a műhold és a vevő közötti távolságon ismeretlen az egész ciklusok száma).

Segít a többértelműség feloldásában az is, hogy egyszerre nem csak kettő, de négy, ill. még több frekvencián állnak rendelkezésre mérések.

Nyilvánvaló, hogy a Galileo holdak jeleinek a vételére a jelenlegi GPS vevők nem alkalmasak, mert fejlesztésük idején még nem volt Galileo. Az is nyilvánvaló, hogy kevés olyan felhasználóra lehet számítani, akik kizárólag az európai rendszert akarják használni. A felhasználók megszokták, megszerették a Navstar GPS-t. Elfogadják, ha vevőjükkel további holdakat (GLONASS, Galileo) képesek fogni, de lemondani nem fognak a megszokott és jól üzemelő Navstar használatáról. Ennek a felismerésnek tudható be, hogy a gyártó cégek kizárólag olyan Galileo vevőkártyák kifejlesztésén dolgoznak, amelyek egyben a másik két navigációs rendszer holdjait is képesek venni. Természetesen új feldolgozó szoftvereket is kell fejleszteni, amelyeket felkészítenek mindhárom rendszer észleléseinek a fogadására.

Összegzésképpen elmondhatjuk, hogy a műholdas helymeghatározás jövője biztató. Az elmúlt, alig több mint két évtized alatt fokozatosan mindennapi életünk részévé vált (Fejes 2003a). Ez alól a geodézia sem kivétel. Ma már egyre nehezebben indokolható az a fajta, korábban helyenként tetten érhető szkepticizmus, amely a katonai ellenőrzésre, a „kikapcsolhatóság” veszélyére vagy a technológia esetleges gyors megszűnésére hivatkozott. A hazai geodézia feladata továbbra is a műholdas technológiával való lépéstartás, a műszaki fejlesztések, a minél szélesebb körű alkalmazás elősegítése – annál is inkább, mert EU tagországgként a Galileo rendszer végső soron a sajátunk(!) is lesz.

Köszönetnyilvánítás: Munkánkat a Magyar Űrkutatási Iroda támogatásával (MŰI TP-145-146) támogatta.

IRODALOM

1. *Benedicto J.–Dinwiddy S. E.–Gatti G.–Lucas R.–Lugert M.*: GalileoSat. Galileo's World, 2000. ősz, pp. 28–37.
2. *Berczi N.*: A Közép-Európai Földügyi Tudás-központ szerepe az FVM földügyi információs stratégiájában. Országos Térinformatikai Konferencia, CD kiadvány, Szolnok 2003
3. *Borza T.*: A GNSS infrastruktúra geodéziai vonatkozásai. GIS OPEN 2003, Székesfehérvár, CD kiadvány

4. *Claes P.–Dinwiddy S.E.*: Galileo Integrity – Implementation Options. Galileo's World, 2001. nyár, pp. 33–37.

5. *Fejes I.* (2003a): Merre tart a műholdas helymeghatározás? Űrtevékenység Magyarországon 2002, Magyar Űrkutatási Iroda, Budapest, 2003, pp. 41–46.

6. *Fejes I.* (2003b): GNSS földi infrastruktúra: az EUPOS kezdeményezés. Geodézia és Kartográfia, 2003. február, pp. 22–27.

7. *Greco S.–Marinelli M.–Sassorossi T.–Della-go R.*: GalileoSat System Architecture and Performance Results. Galileo's World, 2001. ősz, pp. 24–28.

8. *Szentpéteri L.*: A ma és a holnap műholdas navigációs rendszerei. Geomatikai Közlemények V., 2002, Sopron, pp. 25–33.

European satellite navigation systems and their future impact on geodesy

T. Borza– S. Frey
Summary

By the mid-nineties, it has been realised that the European Union (EU) must play a more dominant role in the strategically important field of global satellite navigation. As a first step, from 2004, the European Geostationary Navigation Overlay Service (EGNOS) will broadcast correction and integrity information that supplement the Navstar GPS and GLONASS data, allowing real-time navigation accuracy of 1–3 m in Europe and its surroundings. The ultimate goal is to build and independent navigation satellite system under European civilian control by 2008. The new system called Galileo will consist of 30 satellites and a ground-based control and monitoring network. In this article, we introduce the EGNOS and Galileo systems and describe their technical, economic and political background. We briefly mention their benefits, with emphasis on geodetic and surveying applications.

Földmérési és Távérzékelési Intézet K-GEO Akkreditált Kalibráló Laboratórium

vállalja

GEODÉZIAI ELEKTROOPTIKAI TÁVMÉRŐK KALIBRÁLÁSÁT

Gödöllőn, az Országos Geodéziai Alapvonalon

és

GPS VEVŐBERENDEZÉSEK KALIBRÁLÁSÁT

Pencen, a GPS Kalibrációs Hálózatban.

2614 Penc, Koszmosz Geodéziai Obszervatórium

Tel: 06-27-374-980 Fax: 06-27-374-982

Email: borza,nemeth,virag@sgo.fomi.hu

Levelezési cím: 1373 Budapest, Pf. 546.



A Nemzetközi Térképészeti Társulás (ICA) első afrikai közgyűlése és konferenciája



Dr. habil Papp-Váry Árpád¹–Pokoly Béla²

¹ügyvezető igazgató, Cartographia Kft.;

az ICA Magyar Nemzeti Bizottságának elnöke

²vezető főtanácsos, FVM Földügyi és Térképészeti Főosztály; az ICA MNB titkára

Térképészeti renszansz címen szervezte meg a Nemzetközi Térképészeti Társulás 21. nemzetközi konferenciáját és 12. közgyűlését Durbanban (Dél-Afrikában). A konferencia előtti héten több színhelyen (Cape Town, Stellenbosch, Pretoria, Durban) rendeztek bizottsági üléseket és munkamegbeszéléseket. A konferencián hét magyar vett részt, köztük *Papp-Váry Árpád* és *Zentai László* MFTTT, *Pokoly Béla* FVM, *Dutkó András* ELTE TTK Térképtudományi Tanszék, *Sárközy Ferenc* BME, *Hargitai Henrik* ICA támogatással (*1. táblázat*).

A konferencia színhelyéről

A Dél-afrikai Köztársaság területe (1,2 millió km²) nagyobb, mint Franciaország, Németország és Olaszország együttes területe. Népessége 44 millió fő. A világ arany-, platina-, króm-, vanádium-termelésének első helyein áll. Kiemelkedő vasérc-, mangán- és feketeszen-bányászata mellett további 50 ásvány esetében, az antimontól az uránércig a világ termelés élvonalában van. A gyémánt világpiaci ára az országban kibányászott mennyiségtől függ. Az elmúlt években a Fokváros közelében feltárt olajmezők ellenére kőolajból erősen importfüggő.

A jelentős természeti gazdagság, a világkereskedelemben is számottevő mezőgazdaság és a kontinentális viszonylatban kiemelkedő feldolgozóipar ellenére, a 3000 USD körüli egy főre jutó GDP csak Afrikában számít magasnak.

A Dél-afrikai Köztársaság az apartheid (a jogtól megfosztott színes bőrűek) több évtizedes, zsákutcába torkolló politikája után a 80-as évek legvégén kezdte meg a rendszer megváltoztatását. A børszín alapján hozott megkülönböztető törvények hatályon kívül helyezését követően, az ún. „tárgyalásos forradalom” keretében a Nobel-békedíjas *W. de Klerk* és *N. Mandela* vezetésével, majd az 1994. évi alkotmánnyal és választásokkal megteremtették – *Desmond Tutu* püspök meghatá-

rozása szerint – a „szivárványszínű nemzetet”, a fehérek, feketék, ázsiaiak egyenlőségén alapuló államot. Az első választás jogilag meglehetősen ad-hoc jelleggel zajlott le. Mindenki bármelyik szavazóhelyiségben leadhatta szavazatát abban a tartományban, ahol lakott. A szavazás tényét kézfeje adott, napokig lemoshatatlan pecsét mutatta. A szavazás sikeres volt, de nyilvánvalóvá vált, ilyen módon nem lehet még egy választást lebonyolítani. Az 1999. évi választás előtt két évvel, 1997 júniusában határozták el a népszámlálási és választási körzetek összehangolását, a választásra

Résztevő országok száma	68
Résztevők száma	810
Ebből dél-afrikai	249
Magyar résztvevők száma	7
Szakmai kiállítók száma	30
Térképet kiállító országok száma	33
Gyermekrajz versenyen résztvevő országok száma	31
Előadások száma	350
Magyar előadások száma	3

1. táblázat Néhány adat a konferenciáról

jogosultak megállapítását. A Statisztikai Hivatal, a Földmérési és Térképészeti Hivatal, a Választási Bizottság közös programot dolgozott ki. 500 földmérő határozta meg GPS vevőkkel a 91000 népszámlálási körzet határait. A digitális térképek alapján megtörtént a népszámlálás, majd a népességi adatok ismeretében az állami szervezetek együttműködésével jelölték ki a 18 millió választó jogú polgár részére a 15 000 választási körzetet. Annyira jelentősnek ítélik meg ezt a munkát, hogy a konferencia megnyitó beszédében is erről számolt be a munkát szervező egykori alkotmánybíró (*Kriegler, Johann*). Az iskolákban ma kötelező egyenruhában együtt tanulnak a fehér gyerekek a

feketékkel. Napjainkban pozitív diszkriminációval erősítik a fekete népesség gazdasági hatalmát. Például az orvosi egyetemeken a fehérek felvételi ponthatára 95, a színészbőrűeké 65. Nyugdíjkor előtt öt évvel teljes nyugdíjjal elküldik a fehér állami alkalmazottakat, hogy színészekkel tölthessék be a helyüket.

A kiegyenlítődézés folyamatát nehezíti a tanulatlan munkanélküliek, a nagyvárosok peremein bádogvárosokban összezsúfolódók tömegei. Ezek számát növelik a szomszédos országokból illegálisan bevándorlók is. A nyomornegyedek fiatal lakói rablásból tartják fenn magukat, veszélyeztetve a helyieket és a turistákat.

A konferencia színhelye a keleti parton fekvő Durban városa volt. Durban az ország harmadik legnagyobb városa és legnagyobb kikötője. A XIX–XX. század fordulóján épült, London belvárosát idéző városmagot amerikai stílusú felhőkarcolók koszorúja övezi. Ebben a városban él a Dél-afrikai Köztársaság legnagyobb hindu közössége is. A várost nyomornegyedek veszik körül. A közbiztonság Johannesburg után itt a leggyengébb. A konferencia szervezői, tudva ezt, egész nap buszszal szállították a résztvevőket a konferenciaközpont és szálláshelyeik között, félve az utcai támadásoktól. Azok közül, akik bátran fényes nappal egyénileg nekivágtak a városnak, többeket kiraboltak. A városok rossz közbiztonságával szemben a vidék biztonságos. A konferencia-turizmust nem tudják vidékre irányítani, de az egyéb turizmus fő színhelyei a vidék csodálatos tájai, vadállatokkal teli nemzeti parkjai.

Az országban 11 hivatalos nyelv létezik, de csak négy igazán elterjedt. Az egykori holland telepesek (búrok) nyelvéből kialakult afrikaans és az angol mellett két nagy bantu nyelv: a KwaZulu-Natal tartományban és Johannesburg környékén elterjedt zulu és a déli partvidéken beszélt xhosa (ejtsd: koza) a fő nyelvek. Minden nyelv latin betűs írású, de a helyi nevek kiejtését külön meg kell tanulni. Így például a Durban közelében lévő, egy tüskés kúszónövény zulu neve után Hluhluwe Nemzeti Park egyszerűen „susluvé”-nak ejtendő. Az afrikaans azonban egyre jobban visszaszorul: már az apartheid idején is sok fekete tüntetés kötelező tanítása ellen, ma pedig úgyszólván csak a nem-angol eredetű fehér lakosság beszéli. (Megjegyezzük, hogy az utóbbi népcsoportra ma már az országban sem az egykori búr [boer, szó szerint: paraszt], sem az apartheid rendszer végéig alkalmazott afrikáner jelző nem használható.)

A nemrég kialakult nemzeti jelképekre egy példa: a megnyitó ünnepségen egy fekete énekesnő zulu, xhosa, afrikaans és angol nyelven elénekelt a nemzeti himnuszt. A szöveget amerikai szokás szerint kivetítették a háttérre. Így jól érzékelhetők voltak a leírt és énekelt (kissé improvizált) szöveg közötti különbségek.

Előadások

A konferenciára készített tanulmánykötet 350 előadást tartalmaz. Ebből 178-at poszter előadás-ként hirdettek meg. A valóságban a poszter előadások ugyanúgy előadótermekben, elnökök előtt zajlottak, mint a többi előadás. Poszterszerű kiállítás és az előadóval való közvetlen beszélgetés elmaradt. Így nem sok értelme volt az előadások és poszter előadások megkülönböztetésének a programban. Az előadásokat 29 témacsoportba foglalták. Az ICA összes bizottsága és a fontosabb tércépcsoportok (tengeri térképészet, vakok térképei stb.) adták a témák elnevezéseit. A 29 csoport alapján fejlődési irányokat, új témák előtérbe kerülését nehéz megállapítani. Az általunk kialakított 11 összevont témakörből (2. táblázat) azonban megállapítható, hogy a térbeli adatok szerkezete, megosztása, az adatszabványok, az adatbá-

Térbeli adatok	28
Internet és a térképészet	24
Térképészeti elmélet, generalizálás	16
Térképészeti termelés	15
Térképészet és a GIS	12
Nemzeti és regionális atlaszok	12
Térképészeti oktatás, képzés	11
Térképezés úrfelvételekből	8
Térképészet és a gyerekek	8
Földrajzi nevek	8
Térképtörténet	8
Különböző térképtípusok	32
Összesen	182

2. táblázat Az előadások témák szerinti megosztása (poszter előadások nélkül)

zisok kérdései a szakma érdeklődésének az előtérben állnak. Másik figyelmet kiváltó téma az internet és a térképészet kapcsolata. Afrikára, mint helyszínre való tekintettel kaptak hangsúlyt a nemzeti és a regionális atlaszok és a térképészeti gyakorlati kérdései. A többnyelvű, így egy-egy földrajzi objektumnak több nevét is ismerő és

használó Dél-afrikai Köztársaság igényét tükrözte a földrajzi nevek kérdésének a megvitatása.

A budapesti konferencia óta először sikerült a szervezőknek elérniük, hogy csak annak az előadását állították be a programba, aki előzőleg befizette a részvételi díjat. Így szinte minden előadó jelen volt a konferencián, alig volt elmaradt előadás. Az előadóktól már a konferencia előtt elkérték tanulmányaik digitális változatait, és azt ellenőrzés után a központi szerverre helyezve, onnan vetítették ki az előadások alatt. Így a hibás technika miatt nem volt bosszankodás, várakozás, szemléltetés nélküli előadás. Ez a konferencia egyik jelentős új vívmánya volt.

Térképkiállítás

A nem biztonságos környezet miatt a konferencia helyszínén kapott mindenki, önkiszolgáló alapon ebédet. Az ételek tárolására kialakított hely az óriási kiállítócsarnok közepét foglalta el. Mivel itt volt a térképészeti cégek kiállítása is, viszonylag kevés hely maradt a térképkiállításra. A könyvek, atlaszok bemutatására csak néhány asztal állt rendelkezésre. A falfelületek elosztása számunkra elég logikátlannak tűnt. Oroszország csak falitérképet hozott a kiállításra. Ezek bemutatásához a 2,20 cm magas, egy méter széles paravánokból 21 métert bocsátottak a rendelkezésükre. Ennél nagyobb falfelülete csak Spanyolországnak volt (23 m). USA, Dél-Afrika, Kanada, Horvátország, Svédország, Japán, Lengyelország, Ausztrália kapott 10 méternél hosszabb felületet. Átlag 5 méter falfelület jutott egy-egy országnak, de hazánk csak 3 métert kapott. Kiküldött térképeinkből összesen négyet ragasztottak ki a falfelületre. A 32 többi térképet és atlaszt az iráni kiadványokkal együtt egy kis asztalon felhalmozva lehetett csak megtekinteni.

Érdekes, újszerű térképek voltak a gyermeknek készített, rajzos német várostérképek (Kinderstadtplan Gotha). Németország teljesen új technikai megoldással készítette el, ahogy hirdették, az első valódi térhatású térképet az Alpok egy részéről. A különleges fóliával borított térképet (polarizációs szemüveg vagy speciális megvilágítás nélkül is) szemlélve, nagyszerűen kirajzolódik a domborzat. Az amerikaiak a korábban már kiadott „Éjjeli fények a Földön” című úrfelvételek alapján készített térképüket újították meg. A korábbi térképen fehér foltok jeleztek a települések közvilágításai által megvilágított területeket. Az 1994–1995 évi úrfelvételek alapján átdolgozott

térképen piros színnel bemutatták az erdőtüzek által megvilágított részeket is. Horvátország kiállította önálló atlaszként megjelent első iskolai földrajzi atlaszát. A bécsi Freytag & Berndt készítette az atlasz térképeit, és sokszorosította a terméket. Ez azért meglepő, mert a cég évek óta már nem foglalkozott iskolai atlaszok készítésével. Ez lesz a nagy visszatérés első állomása? A nemzeti és regionális atlaszok publikálása tovább folytatódik, bár érdekes módon, a nemzeti atlaszok több kötetben való és ismételt kiadásai miatt. A Spanyol nemzeti atlasz „Fizikai környezet” című kötetét kisebb nagyságban, jobban kezelhető formátumban, javítva adták ki (2001). A „Tengeri szállítások” kötetet 2. kiadásban (2002), a „Pénz és bankfelügyelet” kötetet 3. kiadásban (2002) tették közzé. Publikálták Andalúzia regionális atlaszát (2002) 1: 1 000 000 méretarányban. A Svéd Nemzeti Atlasz „Földtan” kötete 3. (2002), az „Egészségügy” kötet 1. kiadásban (2000) jelent meg a 19 kötetes sorozatból.

Az Egyesült Államokban Oregon regionális atlasza második kiadásban (2001) látott napvilágot. A franciák Vanuatu partmenti halászatáról adtak ki tematikus atlaszt. Kína a nemzeti kisebbségekről, az ország közlekedéséről továbbá – úrfelvételek alapján – az ország felhőborítottságával és Nyugat-Kína érintetlen környezeti területeiről publikált atlaszokat.

Nagyon sok ország hozott magával CD-ROM-on, DVD-n megjelentetett atlaszokat, térképeket. Megfelelő lejátszók nélkül ezek a térképek értékelhetetlenek voltak. Egyedül a svájci nemzeti atlaszt lehetett megtekinteni a kihelyezett számítógépen.

Az országokénti kiállítás mellett nagyobb területet foglalt el Dél-Afrika térképtörténete, a gyermekrajz térképek, az ENSZ földrajzi nevekkel foglalkozó kiállítása és a tengeri térképek bemutatója. Az összes kiállítási falhossz kb. 400 métert tett ki. Összehasonlításként, az egyik legszebb térképkiállítást szervező Barcelonában (1995) 1600 méter hosszú volt a kiállítási felület a portolán térképek külön kiállítása mellett.

A térképkiállításokra térképet, atlaszokat és térképészeti tárgyú könyveket vártak a kiállítók. A bemutató célja az előző konferencia óta eltelt két év térképújdonosságainak az áttekintése, az új irányzatok, térképtípusok megismertetése. Piacnyerő reklámanyagot eddig nem állítottak ki ICA konferenciákon. A szervezők elkövették most azt a hibát, hogy több céget, intézményt ismertető reklámanyagot (reklámpozszt) is kiállítottak.

A kiállított térképek közül az alkalmi zsűri 13 térképet tartott díjra érdemesnek, és nyolc közönségdíjat adtak ki. A gyermekrajzoknál csak idegen ország térképeire lehetett szavazni. A nemzeti térképkiallításnál ilyen megkötés nem volt. A jól szervezett, népes küldöttségek (Kína, Spanyolország) így több díjat is kivívtak maguknak.

A gyermekrajz kiállításra 144 térkép érkezett. Összesen tíz díjat adtak ki három korc kategóriában (9 év alatti, 9–12 éves, 13–15 éves gyerekek) és 135 közönségszavazat alapján kategóriánként további egyet-egyet. Magyarország egy díjat nyert. A Földet pandafejként ábrázoló rajzot a Béri Balogh Ádám iskola (Tamási) két tanulója készítette (*Fink Gabriella, Viszti György*). A díjat nem a helyszínen adták át, mint korábban, hanem postán küldik majd el. A dél-afrikai rendezők a rajz készítőit további 25–25 dolláros jelképes jutalomban részesítették.

Technikai kiállítás

A korábbi konferenciák elnevezése helyett, most „Kereskedelmi kiállítás” cím alatt állítottak ki a dél-afrikai térképkészítéssel foglalkozó szervezetek és a nagy nemzetközi műszer és programfejlesztők. Tíz dél-afrikai, térképkészítésben is érdekelt állami szervezet (a Földmérési és Térképészeti Hivaltól az AIDS terjedését térképen követő Egészségügyi Hivatalon át, az erdészeti hivatalig) és hat földmérési, légifényképezési, ill. földrajzi információs rendszereket készítő magáncég mutatta be termékeit. Kiállított az egyetlen dél-afrikai magán térképkiadó, a Map Stúdió is. A térképkészítő eszközöket, programokat előállító óriási nemzetközi cégek közül hét (pl. Intergraph, ESRI, Optron) mutatta be legújabb termékeit. A svéd T-Kartor, az amerikai East View digitális állományait árusította. Kiállító területtel képviseltette magát a Térképkereskedők Nemzetközi Társasága (IMTA) és a következő konferenciát szervező város A Coruna. A helyszínen munkát kereső cégeként volt jelen a Swedsurvey.

Szakmai kirándulások

Öt állami intézményt lehetett felkeresni, ahol a Földrajzi Információs Rendszerek segítettek a területi tervezést, a földhasznosítás módosítását stb. A magunk részéről a KwaZulu-Natal tartomány területfejlesztési igazgatóságát látogattuk meg Pietermaritzburgban. Itt *Frikkie Brooks* főigazgató fogadta a vendégeket. A szervezet feladata – a ha-

gyományos, azaz az egykori törzsi településirányítási, vidékfejlesztési rendszerek mellett – egy új önkormányzati irányítási és területfejlesztési szervezet létrehozása. (A törzsi kifejezést nem szabad használni az országban, helyette a hagyományos kifejezést alkalmazzák.) A hivatal



A durbani konferencia színhelye melletti Hilton szálló.

1:25 000 méretarányú ortofotótérképeket és 1:50 000 méretarányú térképeket készít KwaZulu-Natal területéről. Az ortofotókat kiegészítik a meglévő kevés kataszteri határvonallal. Minden önkormányzati közigazgatási szervezet egységes számítógépparkot és programot kap az átadott térképi adatok alapján történő helyi tervek elkészítéséhez. A digitális térképi állományokat a helyi önkormányzatok egészítik ki újabb kataszteri, közlekedési, közműhálózati adatokkal. Az új adatokat meghatározott időközönként továbbítják a központba. A központban az adatok átvizsgálása után tesznek javaslatokat egyes területeken központi támogatású fejlesztési programok indítására. Az egész program csak most kezd kibontakozni, de terveik szerint két éven belül az egységes géppark és az azon futó egységes térképállományt meg fogják teremteni. Sajnos a rendszerből lehívható térképek készítésénél nem ügyelnek a térképesz-

tétikára, a hagyományos térképkészítési elvek számítógépes megvalósítására. Ezért a térképek durva rajzúak, az egyes térképi elemek gyakran fedik egymást, a nevek elhelyezése következetlen. Összefoglalva: a térképek gyenge kivitele nehezíti a megfelelő döntések kialakítását is, de egyáltalán nem segíti elő a térképesztika kialakulását ezen a területen.

A közgyűlés

A közgyűlés hat új tagot vett fel (Ecuador, Indonézia, Kamerun, Lettország, Mozambik, Új-Zéland), több éves fizetési elmaradása miatt öt országot kizárt, három éves fizetési elmaradása miatt nyolc országot felfüggesztett. Két korábban felfüggesztett tagságú országnak, mivel elmaradásukat befizették, megújították a tagságát (Kenya, Tanzánia).

A taglétszám így 66 országra módosult.

A következő közgyűlés színhelyére csak egy jelentkező volt, Oroszország. Így az ICA 2007. évi konferenciája és közgyűlése 1976 után ismét Moszkvában lesz. (Korábbi döntés alapján 2005-



Az ICA új elnöke iráni és thai hölgyküldöttek körében

ben Spanyolországban, A Corunában lesz az ICA 22. konferenciája).

A közgyűlés új elnököt választott *Milan Koneèny*, a brnoi egyetem tanára személyében. Főtitkár maradt a holland *Ferjan Ormeling*. A héttagú alelnökségbe angol, amerikai, ausztráliai, finn, orosz, spanyol és kenyai küldöttet választot-

tak. A korábbi vezetőség négy női tagjából hárman is jelöltették magukat az új ciklusra, de csak egy, a finn küldött került be a vezetőségbe.

Az új elnök első beszédében köszönetet mondott a magas poszt elérésében segítő kollegáknak. Külön kiemelt három személyt, akiknek különösen sokat köszönhet, erősen biztatták és támogatták nemzetközi szereplését. A három személy *Miroslav Mikowski*, az ICA cseh nemzeti bizottságának elnöke, *Joel Morrison* az ICA korábbi alelnöke, majd elnöke és *Papp-Váry Árpád* az ICA korábbi alelnöke.

A közgyűlés 18 bizottság munkatervét fogadta el, és döntött azok vezetéséről. A Térképészeti és oktatási bizottság elnökének *Zentai László* magyar küldöttet, a Térképtudományi Tanszék docensét választották meg. Külön magyar sikerként könyvelhetjük el, hogy ez volt az egyetlen bizottság, ahol három személyt (a magyar mellett cseh, illetve kínai képviselőt) is jelöltek az elnöki posztra. A legtöbb bizottságnál csak egy, csupán három bizottságnál volt 2–2 jelölt.

A közgyűlésre 24 ország készítette el, és adta át a tagországoknak szöveges nemzeti beszámolóját. Három ország (Belgium, Magyarország, Portugália) CD-n is kiadta a beszámolót. Két ország (Ausztria, Svájc) névjegyen közölte, hogy beszámolója az Interneten olvasható.

A közgyűlésen hosszas vita folyt a Társulás nevének és alapszabályának a módosításáról. A Társulás nevét és tevékenységét a vezetőség ki kívánta egészíteni a földrajzi információkkal. Első javaslatuk szerint a Társulás új neve Nemzetközi Térképészeti Társaság és Földrajzi Információs Tudomány lett volna. A földrajzi információs rendszerek (angol betűszóval GIS) földrajzi információs tudományra (science) módosítása, melynek rövidítése továbbra is GIS lett volna erős ellenkezést váltott ki. Az ausztráliai Térképészeti Intézet nevét a közelmúltban Tér tudományi Intézetre (*Spatial Science Institute*) változtatták. Az új intézet kormány szinten jóváhagyott alapszabálya rögzíti az ICA-val való együttműködést is. Az ausztrál küldött ezért tiltakozott az előkészítés nélküli névváltozás és alapszabály módosítás ellen. Mások azt kifogásolták, hogy a Tudományok Nemzetközi Szervezete (ICSU) elfogadta az ICA/ACI (angol francia betűszó) megjelölést, és a változtatás szándékát velük is egyeztetni kellene. Nagyon sokan viszont támogatták a társulás térinformatika iránti elkötelezettségének a kifejezését az alapszabályban és nevében is. Végül, egész kis különbséggel az ellenzők győztek, feladatuk szab-

va az új vezetőségnek a névváltoztatás és alapszabály-módosítás alapos előkészítését 2005-ig, egy esetleges rendkívüli közgyűlés A Coruna-i összehívásáig.

Ugyanakkor elfogadták a hosszú ideje előkészített és a budapesti vezetőségi ülésen 2003. május elején véglegesített, a változó világhoz igazított ún. Stratégiai Tervet (lásd később).

Az ICA-nak kétféle kitüntetése van. Az egyik, Társulást alapító *Carl Mannerfelt* után elnevezett Mannerfelt-medál, amit nemzetközi elismertségű, kiemelkedő térképészeti tudományos eredményért ítélnek oda. Eddig hét fő kapta meg.

A másik kitüntetés a Tiszteleti tagság, amivel az ICA keretében végzett kimagasló munkát honorálják. A korábbi vezetőségek elég szűkmarkúan bántak ezzel a kitüntetéssel.

1974–1987 között négyévente csak 2, 1991-ben 4, 1995-ben 5, 1999-ben már 6 fő kapott ilyen elismerést. A leköszönő vezetőség most 7-re növelte a kitüntetések számát. Az okleveleket és emlékérmét a konferencia alatt különböző időpontokban (első közgyűlés, ünnepi vacsora, második közgyűlés) adták át. A kitüntetettek között volt *Klinghammer István* az ELTE rektora, a Térképtudományi Tanszék vezetője, az MFTTT alelnöke is. *Radó Sándor* (1974) és *Papp-Váry Árpád* (1995) után ő a harmadik magyar, aki elnyerte a magas nemzetközi elismerést.

Az ICA Stratégiai Terve

Minthogy 1959. évi alapítása óta – *Rhind* 1991. évi áttekintését leszámítva (A Nemzetközi Térképészeti Társulás szerepe [angol nyelven] a 15. [bournemouthi] konferencia előadasköteteiben) – a Társulás nem készített átfogó elemzést tevékenységéről, a soron következő feladatokról, ezért a vezetőség idén májusban közzétette, a 12. (durban) közgyűlésen pedig elfogadta az ICA 2003–2011 közötti időszakra szóló Stratégiai Tervét.

Amint azt az anyag a bevezetőjében leszögezi, amennyiben a Társulás meg szeretné őrizni vezető nemzetközi szerepét a térképészet és a térinformatikai tudományok kapcsolódó területein, fontos változtatásokra van szükség. Ezt azonban csak úgy érheti el, ha újragondolja a kor kihívásaira adott válaszokat, és újrafogalmazza a közvetlen és távlati céljait.

Leszögezi, hogy ha az ICA a világ mértékadó térképészeti és térinformatikai szervezeteként elismerve továbbra is vonzó szeretne lenni a világ

országos térképészeti és térinformatikai szervezetei, egyetemei, állami és magánszervezetei, sőt egyes szakemberei, mint potenciális tagok számára, akkor

- biztosítani kell, hogy a geo- és térinformációk maximális mértékben hasznosuljanak a tudomány és a társadalom igényei szerint a térképészet és a térinformatikai tudomány nemzetközi előmozdítása és képviselése által;

- folytatni kell a globális problémák kezelésére irányuló, térképészeti, térinformatikai döntések, megoldások kimunkálását;

- elő kell segíteni a térhez kötött környezeti, gazdasági és társadalmi információk nemzeti és nemzetközi használatát, és különösen törekedni kell a statisztikai adatok ilyen módon történő bemutatására;

- fórumot kell nyújtani a térképészeti és térinformatikai kérdések megvitatására;

- törekedni kell az új térképészeti és térinformatikai ismeretek nemzetközi átadására, a tudományos és gyakorlati problémák országok közötti megoldására;

- elő kell mozdítani a legszélesebb értelemben vett térképészeti és térinformatikai oktatást, a szakmai szabványok elterjedését, illetve egyes, térképi vonatkozású kutatásokat.

A Társulás korai céljai és eredményei inkább akadémikus és tudományos jellegűek voltak. Az új technológiák (különösen a számítógépek és az elektronikus kommunikáció térhódításával), a térképkészítés és -használat átalakulásával, a bizottságok egyre inkább technikai, vezetéstámogatási arculatot nyertek.

Az 1990-es évektől, az egymás után megjelenő globális célokat magáévá téve, a szervezet fontos változásokon ment keresztül. A térképek és a térképkészítés további hangsúlyozása mellett egyre inkább súlyt helyezett az olyan jellegű térképi alkalmazásokra is, amely az egész világot érintő kérdések elemzését, illetve megoldását célozzák. Az eredeti, alapításkori céloknak megfelelően és az újabb tendenciákkal párhuzamosan tevékenységi köre szakmai társszervekkel és olyan nemzetközi szervezetekkel való együttműködéssel bővült, mint az ENSZ, a FIG vagy az ISPRS. Az ICA ma már egy – szélesebb nemzetközi kezdeményezésrendszer részeként – olyan átfogó témákat is a magáénak érez, mint az adatbázisok növekedéssel párhuzamos felújítása, a téradat-szabványok, az internet-térképészet, az úrtávérzékelés térképészeti alkalmazása vagy a virtuális környezetek.



A magyar küldöttség néhány tagja (balról):
Papp-Váry Árpád, Zentai László, Pokoly Béla

A 60-as évekig az állami térképészeti szervezetek és térképkiadó vállalatok által előállított papírtérkép uralta a szakmát. Az utóbbi évtizedek technológiai átalakulása a felhasználóbarát grafikai megjelenítési lehetőségek, a térinformatikai adatgyűjtési, kezelési rendszerek elterjedésével egyfajta demokratizálódást is magával hozott, olyannyira, hogy egyesek már kétségbe vonták, hogy egyáltalán szükség van-e továbbra is térképészekre. Valójában a szakma, ha talán szűkült is, jelen van abban a tudományos és technológiai folyamatban, amely, a hagyományos térképektől az Interneten elérhető atlaszokig, ezek előállítását célozza. Bár fennáll a veszély, hogy az új technológiák használói éppen az alapvető térképészeti ismeretekben szenvednek hiányt, ezen a módon sokakban éppen szélesebbre nyílnak a szakma iránti ösztönös fogékonyság.

Változást tapasztalunk az egykor oly stabil, az országos térképezésért felelős állami térképészet terén is. Egyre nagyobb szerepet kapnak a különféle térképész/térinformatikai vállalkozások, az oktatás, de az önálló szakemberek is. Igény van arra is, hogy egyéni tagok hozzájuthassanak az ICA közvetlen, jelszóval védett információihoz. Szükség van tehát a társulás tagsági szerkezetének újragondolására. Az alábbi új tagsági kategória-javaslatok születtek:

- az eddigi országos (nemzeti képviseleti) tagság;
- egyéni tagság – a nemzeti képviselet mellett kisebb tagdíjjal (pl. 10 \$/év), illetve nemzeti képviselet nélküli országokban magasabb díjjal (pl. 25 \$/év);

– társult tagság – itt attól függően, hogy oktatási/szakmai, országos térképkiadó vállalkozásról vagy nemzetközi térképészeti/térinformatikai cégről van szó – a tagdíj egy egységtől akár tíz egységig terjedhet.

A tudományos, oktatási, szakmai és társadalmi környezet, amelyben a térképészet működik, szintén változik. A változó lehetőségeket kihasználva kell megfelelni azoknak az új igényeknek, amelyeket az új kor támaszt (a mobil telefónia és a GPS technológiák adta lehetőségek kihasználása, az oktatásban alkalmazni az élethosszig tartó tanulás eszközeit, a társulás működésében a túlterhelt önkéntes ICA ügyintézők felváltása egy-két fizetett alkalmazottal stb.).

Egy SWOT analízisen alapuló részletes elemzés eredményei alapján a Társulás vezetősége azt ajánlja, hogy a társszervezetekkel való kapcsolattartás mellett vállalni kell a térinformatika tudományával való szoros kapcsolatot, aminek a szervezet nevében is meg kell mutatkoznia. A térképészet és a térinformatika párhuzamosan, egymást erősítve fejlődnek, és olyan két részterületről van szó, amelyet igazán nem is lehet szétválasztani. Az ICA új nevről a következő konferenciának kell majd döntenie.

A földügyi és térképészeti ágazat kormányzati helye Dél-Afrikában

Az ágazat a tekintélyes számú, mintegy 35 minisztériumot tartalmazó dél-afrikai központi államigazgatás földügyi minisztériumában helyezkedik el (*Ministry of Land Affairs*). Hatáskörébe tartozik a magyar értelemben vett földügyi és térképészeti igazgatás, de ezen kívül a területfejlesztés, valamint a nagy jelentőséggel bíró föld- és birtokpolitikai reformok, illetve a restitúció kérdései is. Az ún. földügyi tervezési és információs főcsoportfőnökségbe az alábbi főigazgatóságok tartoznak:

1. Telekkönyvi főigazgatóság (*Chief Directorate Deeds Registration*). Az ingatlanok tulajdonviszonyaiban a rendszerváltozás óta nem történt semmi lényeges változás: az állami tulajdonba vett földeknek a fekete lakosság körében való kiosztása roppant lassan halad. Alighanem a stabil piaci viszonyok magyarázzák azt, hogy a hatalmas országban összesen kilenc telekkönyvi hivatal van. Az északkeleti, zömmel feketék lakta Limpopo tartományban vagy a hárommillió Durbanban nincs telekkönyvi hivatal. A hivatalokban nemrég bevezették a szerződések vonalkódos nyilvántartását.

2. Kataszteri földmérési főigazgatóság (CD Cadastral Surveys). A korábbi rendszerben már meglévő tulajdonviszonyokat tükröző kataszteri térképrendszert digitalizálták (Cadastral Information System, CIS) de a hagyományos afrikai (törzsi) területek feldolgozása nagyon pontatlan. A program elsősorban népszámlálási, illetve választási összeírási célokat szolgált, ezért a rohammunkában felmért külvárosi kataszteri adatok a tulajdonbiztonság hagyományos igényeinek még nem felelnek meg. Az 1999-ig összesített adatokat ezért igyekeznek folyamatosan pontosítani.

3. Földmérési és térképészeti főigazgatóság (CD Surveys and Mapping). A Fokváros mellett (Mowbray) működő hivatal, amely egyébként a konferencia fő szervezője volt, felelős az alaphálózatok fenntartásáért, a topográfiai térképekért és az országos légifényképezésért. Vízszintes alaphálózatuk részeként nemrég üzembe helyeztek egy 38 állandó állomásból álló GPS rendszert. Legnagyobb méretarányú, az egész országot lefedő topográfiai térképsorozatuk 1:50 000-es, digitális átalakítása nagyrészt elkészült. Az ország területének 25%-áról áll rendelkezésre a népszerű, főleg városi és ipari, bányászati területeket lefedő 1:10 000 méretarányú ortofotótérkép.

4. Területi tervezési és információs főigazgatóság (CD Spatial Planning and Information). Az óriási területi és társadalmi különbségekből eredő feszültségek csökkentését elősegítő területi terve-

zésért felelős szervezethez tartozik egyebek között az országos téradat-infrastruktúra (SDI) témaköre is.

General Assembly and Conference of ICA held in Africa for the first time

Summary

Á. Papp-Váry–B. Pokoly

The article reports on the 21st International Cartographic Conference and 12th General Assembly of ICA the first ever such event held on African soil. The considerable efforts of the local organizers to make the presentations, the exhibitions, the professional and social programmes a success are acknowledged. An introduction to the social transition as well as recent developments and difficulties in the host country are also given. Events of the General Assembly reflect the attempts of the ICA to meet the new challenges facing cartography in the age of information. Some of the relevant findings of the Association have been summarized in its accepted strategic plan. The small Hungarian participating team was pleased to bring the news back home: the election of a Hungarian chairman (*László Zentai*) to the Commission of Education and Training and naming *Prof. István Klinghammer* honorary member of ICA.

GEO 2004 MAGYAR FÖLDTUDOMÁNYI SZAKEMBEREK VII. VILÁGTALÁLKOZÓJA

2004. augusztus 28–szeptember 2.

DÉLVIDÉKI TÁJAKON

Szeged-Szabadka-Újvidék

Az ötnapos rendezvény szakmai terepbejárásokból, plenáris és szekcióülésekből, valamint poszter kiállításból áll.

SZEKCIÓK: „A” Geofizika
„B” Geográfia
„C” Geológia
„D” Meteorológia
„E” Kartográfia, földmérés, térinformatika
„F” Oktatás, módszertan

A rendezvény körlevele megtalálható a HUNGEO honlapján:
<http://lazarus.elte.hu/hun/hungeo>, <http://www.foldtan.hu>



Az informatikai rendszerek megújításának stratégiája a kataszter és az ingatlan-nyilvántartás szervezeteinél az EU tag és tagjelölt országokban

Osskó András hivatalvezető-helyettes, Fővárosi Földhivatal

Bevezetés

A Földmérők Nemzetközi Szövetsége (FIG) 7. Bizottsága szervezésében, az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága, Földügyi Igazgatás munkacsoportja, az EU Állandó Kataszteri Bizottsága és a budapesti Földügyi Tudásközpont (CELCenter) szakmai támogatásával rendezték meg az „Informatikai rendszerek megújítása a kataszter, ingatlan-nyilvántartás szervezeteinél” című szakmai szimpóziumot, 2003. május 8–9-én Enschede városában, Hollandiában.

A rendezvényt anyagilag támogatta a holland Kadaster és a Nemzetközi Geoinformatikai Intézet (ITC), mely helyszínt is biztosított az eseménynek.

A téma rendkívül aktuális, mivel mára szükségessé vált a fejlett Európai Unió-s országok kataszterért és ingatlan-nyilvántartásért felelős szervezeteinél működő informatikai rendszerek teljes megújítása, illetve új rendszerek létrehozása. A változtatásokat az elmúlt évtizedben a gazdasági élet és az adatokat igénylő külső felhasználók kényszerítették ki a földügyi igazgatás intézményi rendszerétől. A szimpózium iránt az EU tag és tagjelölt országai részéről nagy volt az érdeklődés, mutatva a téma időszerűségét; a rövid szervezési idő ellenére 21 ország 54 szakembere jelent meg.

A szimpózium szakmai háttere és aktualitása

Számos Európai Unió-s tagország ingatlan-nyilvántartási, kataszteri szervezete (földügyi igazgatás) 10–20 évvel ezelőtt fejlesztette ki informatikai és kommunikációs rendszerét. Ezek a szervezetek mind gyakrabban találkozhatnak két problémával. Az egyik, a gyors technológiai fejlődés, a másik, az új szolgáltatások iránti megnövekedett igények.

Napjainkban, a szolgáltató társadalomban, sok kataszteri és ingatlan-nyilvántartási szervezet tesz

komoly erőfeszítéseket, hogy teljesítse az ügyfelek állandóan növekvő és változó igényeit. Ezek a törekvések igénylik, hogy az érintett szervezetek azokra az alkalmazásokra összpontosítsanak, melyek egy nyitott, megújuló szemléletű megközelítéssel, a kívánt termékeket és szolgáltatásokat biztosítják, gyorsan és jó minőségben.

Ugyanakkor a földügyi igazgatás szervezeteinek szükségük van az adat- és egyéb szolgáltatásból származó bevételekre, és ezért külön figyelmet kell fordítani az intézmények átlátható vezetési és pénzügyi felépítésére, megfelelő marketing- és árpolitikára.

A szolgáltató intézmények sok éves tapasztalata alapján nyilvánvaló, hogy a megfelelő informatikai háttér alapvető feltétele az adatszolgáltatáshoz fűződő üzleti terveik végrehajtásának. A kataszter és ingatlan-nyilvántartás szervezeteinek esetében különösen igazak ezek a megállapítások, hiszen informatikai és kommunikációs rendszereik nagy számú változást dolgoznak fel, regisztrálnak, nagy tömegű adatszolgáltatást hajtanak végre, és a rendszereknek naprakész, megbízható adatokat kell tartalmazniuk.

A fentiek alapján a kataszteri és ingatlan-nyilvántartási szervezetek nagymértékben függnek az informatikai és kommunikációs rendszereiktől, ezért a szervezetek és a felügyeleti hatóságok stratégiájában a korszerű és versenyképes informatikai, kommunikációs rendszerek kifejlesztése, hatékony működése az egyik legfontosabb feladat. Azok a szervezetek, intézmények, melyek 10–20 évvel ezelőtt adták forgalomba vonatkozó rendszereiket, mind gyakrabban érzékelik azok megújításának szükségességét.

A rendszerek kicserélését két tényező különösen nehezíti. Az egyik, ha valódi és minőségi változtatást akarunk, a régi informatikai rendszerről az áttérés az új környezetet igénylő rendszerekre, sokkal összetettebb feladat, mint volt eredetileg; a másik, hogy a rendszerek cseréjét, modernizálását

úgy kell végrehajtani, hogy ne befolyásolja hátrányosan a napi munkát.

Gondoljunk csak a Fővárosi Földhivatalra, ahol már többször tapasztalhattuk, hogy néhány órás vagy egynapos technikai szünet milyen fennakadást okoz az adatszolgáltatásban, nem beszélve az ingatlan-nyilvántartási okiratok iktatásáról, széljegyzéséről, melyet 24 órán belül végre kell hajtani.

Természetesen az informatikai rendszerek megújítását nemcsak a technikai avulás, korszerűtlenség teszi szükségessé. Az okok között szerepet játszik az is, hogy az első informatikai és kommunikációs rendszerek fejlesztése, telepítése során az adatgazdáknak még nem volt tapasztalatuk abban, hogy a számítógépesítés, az informatikai és kommunikációs rendszerek bevezetése milyen ügyviteli, belső szervezeti és netán jogszabályi változtatásokat igényelne, melyek valóban növelik az ügyintézés és szolgáltatások hatékonyságát.

A szükséges változások mozgató rugói

A szimpóziumon elhangzott előadások forrás oldalról három csoportba sorolhatók: előadások a jól működő földügyi igazgatási és informatikai rendszerekkel rendelkező EU-s országok, más EU-s országok, valamint az EU-ba csatlakozó országok részéről. A legtöbb előadást azon országok szakértőitől hallhattuk, ahol valóban az informatikai rendszerek megújításáról van szó, és egyébként korszerű, de legalábbis jól működő földügyi igazgatással rendelkeznek, például Hollandia, Norvégia, Németország, Egyesült Királyság, Svédország, Finnország, Ausztria. Természetesen az egyes országok kataszteri és ingatlan-nyilvántartási informatikai és kommunikációs rendszerei megújításának módszere, kivitelezése különbözik egymástól, és függ a jogi és intézményi rendszerük jellegétől, valamint egyéb adottságoktól, hagyományoktól, de mindegyik ország stratégiájában megtalálhatók azok az azonos elemek, alapelvek és mozgató rugók, melyek a projektek végrehajtását szükségessé teszik.

1, A megújítás technikai indokainál nagyobb hangsúllyal szerepel a *megváltozott felhasználói igények kielégítésének szükségessége*. A kataszteri, ingatlan-nyilvántartási intézmények szolgáltatói szerepét, adatpolitikáját a külső felhasználók szabják meg, így a szolgáltatott adatok, termékek körét és a szolgáltatás módját a felhasználói igényeknek megfelelően kell kialakítani és flexibilisé tenni. Az informatikai és kommunikációs rendszereket is ehhez kell igazítani.

2, Az informatikai rendszerek megújítása tehát nem csupán technikai kérdés. Ugyanakkor az informatikai rendszerek *létesítése, működtetése költséges feladat*, nyilvánvaló, hogy a költségvetés a befektetés hasznát is várja. Ahhoz, hogy az informatika előnyeit a napi munkavégzésben, a szolgáltatások gyorsaságában, minőségében realizáljuk, szükség van az intézményi rendszerek belső struktúrájának, ügyvitelének és egyéb szervezeti elemeinek olyan reformjára, mely elősegíti az informatika lehetőségeiben rejlő nagyobb hatékonyság kihasználását. Ugyancsak szükség van olyan jogszabályi változásokra is, mely szintén az informatika lehetőségeit aknázzák ki, és ezáltal a gyorsabb munkavégzést és a minőségi szolgáltatást is elősegítik. Itt elsősorban az okiratok szabványosítása és az elektronikus okiratok elterjedése lehetőségének megteremtéséről van szó. Sajnos az ilyen irányú jogszabályi változások megvalósítása a legnehezebb feladat.

3, *Egyértelmű az integrációra való törekvés*. Ez vonatkozik mind az intézményi rendszerek, mind a szolgáltatások integrációjára. A decentralizált adatbázisokat és így a szolgáltatásokat centralizálni kívánják, mely megfelel a mai és a jövőbeni igényeknek.

Az informatikai rendszerek megújításának stratégiája

Természetesen e tanulmány terjedelmi korlátjai nem teszik lehetővé, hogy a szimpóziumon elhangzott összes előadást ismertessem, még csak kivonatossan sem, ezért két ország előadását választottam ki, elsősorban objektív, részben szubjektív alapon. A két ország Hollandia és Norvégia.

A Holland KADASTER

Hollandiában, a magyarhoz hasonlóan, egységes ingatlan-nyilvántartás van, a Holland Kataszter és Ingatlan-nyilvántartás Ügynökség, röviden Kadaster, melynek feladata az ingatlantulajdonhoz fűződő jogi és térképi változások regisztrálása, valamint az ingatlanokra vonatkozó jogi, térképi és egyéb adatok szolgáltatása. Hollandiában a nyilvántartott földrészetek száma is a magyarországihoz közelít (7 millió, míg Magyarországon összesen 9 millió), így példaként szolgálhat, és jó összehasonlítási alap a magyar ingatlan-nyilvántartás megítélése tekintetében.

A holland Kadaster 15 regionális, valamint egy központi hivatallal működik, összesen 2200 alkal-

mazottal. Ebből 320 munkatárs az informatikai és kommunikációs osztályokon dolgozik, és az intézmény 80 informatikai céggel van szerződéses munkakapcsolatban.

2002. évi adatok

410 000 tulajdonjog átruházás, 552 000 jelzőlog bejegyzés (Magyarországon összesen mintegy 4 millió).

Miután a kataszteri földmérési tevékenység az intézmény monopóliuma, mintegy 100 000 kifizetési, megosztási munkát végeznek. Az elektronikus adatszolgáltatások száma 15,5 millió.

Az intézmény független ügynökség, bevételeiből teljes egészében fedezi költségvetését, minden szolgáltatásért minden felhasználónak fizetni kell. A bevétel 2002-ben 207 millió euro volt (54 milliárd Ft).

Rendkívül nagy hangsúlyt fektetnek a megfelelő üzleti környezet kialakítására, gyorsan követik a piaci igényeket, az adatszolgáltatás gyors, pontos, flexibilis, megfelel a felhasználói igényeknek.

A kataszteri nyilvántartás és a térképek digitális formában vannak, de két külön rendszerben, adatbázisban, és egy interfésszel kapcsolódnak egymáshoz, mely koordinálja, hogy a változásvezetések a regiszterben és a térképen egy időben megtörténjenek.

Annak ellenére, hogy a többször kibővített informatikai és kommunikációs rendszerek jól működnek, a Kadaster részére nyilvánvalóvá vált az utóbbi években, hogy a felhasználók mind nagyobb igényeket támasztanak a szolgáltatásuk felé, vagyis minden adat digitális legyen, azonnali adatszolgáltatás, felhasználókra szabott, naprakész adatok álljanak rendelkezésre. Ugyancsak követelmény a jogi és térképi adatok integrálása, az adatok minőségi javulása, valamint centralizált szolgáltatás a decentralizált helyett.

A fenti igények nagy nyomással nehezednek a jelenlegi informatikai, kommunikációs rendszerekre, és ez által rendkívül megnövekedtek az üzemeltetési költségek. Nyilvánvalóvá vált, hogy a felhasználói igények kielégítésére szükséges új funkciók akkor valósíthatók meg, ha teljesen felújítják a jelenlegi informatikai rendszereket, vagy új rendszert fejlesztenek, telepítenek.

A fenti problémákat megoldandó, már néhány évvel ezelőtt számtalan kérdés merült fel. Felújíthatók-e a jelenlegi rendszerek, vagy új rendszerekre van-e szükség? A holland Kadaster 1996-ban kezdett foglalkozni a megújítás stratégiájával. Az új stratégiát 2002-re alakította ki, megállapítá-

va, hogy az informatikai és kommunikációs rendszerek teljes kicserélése szükséges, mert csak ennek segítségével tudják megvalósítani azokat a technikai és funkcionális változásokat, melyek támogatják az elsődleges üzleti célokat, alapul véve a felhasználók jelenlegi és jövőbeni igényeit.

A stratégia kialakításához számos tanulmány készült külső szakértők, informatikai cégek által, melyek többek között megállapították, hogy ha a jelenlegi rendszert bővítenék, annak üzemeltetési költsége 6x nagyobb lenne, mint a rendszer teljes kicserélése után megvalósuló mai, modern technológiát alkalmazó rendszer üzemeltetése. A stratégia tartalmazza a megvalósítandó célokat, valamint a végrehajtás módját, időtartamát.

Célok

Célként jelölték meg, hogy az informatikai és kommunikációs rendszerek megújítása együtt kell, hogy történjen

- az adatok minőségének, pontosságának javításával;
- az internetes szolgáltatások bevezetésével;
- az okiratok, szerződések formanyomtatványi kialakításával;
- a fentiekhez szükséges jogszabályi változtatásokkal.

Ugyancsak meg kell valósítani azokat az új funkciókat, amelyeket a felhasználói igények megkövetelnek:

- különböző adatok, adatbázisok integrálása nemzeti szinten;
- az on-line kapcsolatok számának növelése, ki-terjesztése;
- az elektronikus okiratok széleskörű alkalmazása;
- az integrált földügyi tevékenység.

A végrehajtás módja és időtartama

Az informatikai rendszerek megújítása stratégiájának csak egyik eleme, hogy milyen célokat kívánna megvalósítani, milyen igényeket kielégíteni. A stratégia másik eleme, hogy milyen módszerrel és mennyi idő alatt hajtják végre a rendszerek kicserélését. Azt már korábban megállapították, hogy az informatikai rendszereket felújítani a kicserélés helyett csak akkor érdemes, ha a rendszer funkcionalitását nem akarják változtatni, javítani, csak a technikai környezetet. Miután az informatikai rendszerek átvilágítása alapján készült szakvélemények azt állapították meg, hogy sem a technikai környezet, sem a rendszer funkcionalitá-

sa nem felel meg hosszútávon a követelményeknek, ezért új rendszer fejlesztése szükséges. Természetesen ez feltételezi, hogy az új rendszer átadásáig a jelenlegi informatikai rendszerek működnek.

Új rendszer fejlesztésére, telepítésére két alapvető módszer van. A egyik a kampányszerű, gyors megvalósítás, a másik a szakaszokra bontott, lépésenként történő megközelítés, mely hosszabb időt vesz igénybe.

Az első megoldásnak (bing-bang) az a lényege, hogy megtervezik és telepítik az egész rendszert, és az adatok áttöltését a régi adatbázisból egyszerre, rövid idő alatt végzik el. Ez a megoldás a holland szakemberek véleménye és a tapasztalatok szerint nagyméretű rendszerek esetében nem ajánlatos. Nagyok a kockázati tényezők, túlzottan a projekt technikai részére koncentrálnak, más, üzleti követelmények kevésbé érvényesülnek, a hirtelen bekövetkező gyors változást mind a belső, mind a külső felhasználók nehezen tudják követni.

A holland Kadaster ezért a lépésenkénti, lassú megközelítés stratégiája mellett döntött, a következők szerint.

1. Az informatikai és kommunikációs rendszerek kicserélésének időtartamát tíz évre tervezik.

2. A teljes feladatot lépésenként, két éves projekkel, valósítják meg.

3. A lépések sorrendjét előre meg kell határozni.

4. A részletes projekt tervet csak két évre kell készíteni.

5. Minden kétéves projektet követően az eredményt tesztelni, értékelni kell, és csak ezt követően, a tapasztalatok figyelembevételével lehet indítani a következő kétéves projektet.

A Kadaster, a projektek koordinálására és ellenőrzésére biztosított kapacitása határozza meg a teljes projekt időtartamát, és véleményük szerint, az évenkénti nagyobb pénzügyi támogatás sem biztosítja feltétlenül a gyorsabb megvalósítást. Az új informatikai rendszerek bevezetése megváltoztatja a munkafolyamatokat, és ez mindig nagy terhet ró az alkalmazottakra, valamint a felhasználókra is, a lépésenkénti megvalósítás viszont csökkenti az ilyen jellegű problémákat.

Következmények

Vezetési következmények

A lépések sorrendje előre meghatározott, visszafordíthatatlan. A választott sorrendet az informatikai szempontok és kockázatok, valamint az összes üzleti igény figyelembevételével határozzák meg.

Bár egy forgatókönyv mindig megváltoztatható, de ez nem kívánatos, tetemes költségtöbbletbe vezet.

Bár a lépések sorrendje nem változtatható meg, de a lépéseken, a kétéves projekteken belül bizonyos változtatások, módosítások lehetségesek, ami a funkcionalitást, költségeket és a végrehajtási időt illeti.

Ez a megközelítés lehetővé teszi, hogy a Kadaster menedzsmenete önállóan tudja irányítani a projektet.

Pénzügyi következmények

Minden lépés csak az előző lépés kiértékelése után kezdődhet, mely természetesen tartalmazza a pénzügyi következtetéseket is. Kis lépések pénzügyi tervezése könnyebb.

A lépésenkénti megvalósítás hátránya, hogy nehéz megbízhatóan megbecsülni a tíz éves projekt teljes költségét.

Külső, belső felhasználókat érintő következmények

A projekt teljes megvalósítása ideje alatt a régi rendszer működik, így a felhasználók fokozatosan szokhatják meg az új termékeket, funkciókat. A Kadaster jobban figyelembe tudja venni a felhasználók igényeit, hiszen rendszeres kapcsolata van a különböző felhasználókkal, üzleti partnerekkel.

Minden szervezeti, technikai változás ellenállást vált ki az alkalmazottak körében. A lépésenkénti megközelítés több időt ad, hogy a személyi állomány szükséges oktatását elvégezhessek, és a mennyiségi és minőségi változások hatását könnyebben feldolgozhatják.

*

A norvég megoldás

Norvégiában jelenleg még két nyilvántartási rendszer működik, a telekkönyv és a kataszter, de 2002-ben parlamenti döntés született a két intézményi rendszer összevonására, az egységes ingatlan-nyilvántartási rendszer létrehozására, melyet *Kataszternek* hívnak majd. Az áttérést két év alatt kívánják végrehajtani, és 2005-re befejezni.

Az ingatlan-nyilvántartás pillanatnyilag 87 bírósági szervezet keretében működik, az adatok digitálisak. A napi változásokat a helyi adatbázisokban rögzítik, és éjszaka továbbítják egyszerre a központi adatbázisba.

A jelenlegi *Katasztert* 434 önkormányzat vezeti. Az alfanumerikus adatok teljesen digitálisak. A

változásvezetés és az adatok továbbítása a központi adatbázisba azonos az ingatlan-nyilvántartásával.

A központi adatbázist, melyet „Tulajdon Regiszter”-nek hívnak, nem az intézmények, hanem egy önálló, állami tulajdonban lévő cég üzemelteti, és végzi az adatszolgáltatást külső felhasználók részére. A központi adatbázis egyéb adatokat is tartalmaz, mint pl. személyi nyilvántartási, cégnyilvántartási adatok. Az egyesített ingatlan információkat elsősorban bankok, ingatlan ügynökségek és magán adatszolgáltató brókerek igényelik, akik harmadik fél részére nyújtanak szolgáltatást.

Néhány adat

Az ingatlan-nyilvántartásban a 87 bíróságnál, 200 személy jogosult a változásvezetésre. A Kataszter esetében, a 434 önkormányzatnál, 4000 személy jogosult a változásvezetésre.

Mintegy 20 000 felhasználó van on-line kapcsolatban a központi adatbázissal.

A jelenlegi „Tulajdon Regiszter” központi adatbázis informatikai rendszere 15 éves, lassan technikailag elavul, drága, és mind nehezebb az üzemeltetése. Ettől függetlenül kulcsszerepet fog játszani az informatikai rendszerek megújítása folyamatában. Az új informatikai és kommunikációs rendszer tervezése megkezdődött, és 2005-től, az egységes ingatlan-nyilvántartás bevezetésének időpontjától tervezik a kivitelezést. A jelenlegi ún. mainframe technológiáról áttérnek a szerver technológiára, ami azt jelenti többek között, hogy a változásvezetést a központi adatbázisban fogják végezni. Az áttérést az új technológiára 2–3 év alatt tervezik végrehajtani, és ez alatt megtörténik az adatok konvertálása az új rendszerbe.

Természetesen az áttérés ideje alatt a hatósági munkának és szolgáltatásoknak zavartalanul kell működni, ezért a jelenlegi rendszernek kulcsszerepe lesz az átmeneti időszakban. A stratégia szerint, az áttérés befejezését követően a régi rendszer még egy évig párhuzamosan működik, hogy lehetőséget adjon az adatszolgáltató brókereknek és más nagy felhasználóknak, hogy informatikai rendszerüket igazítani tudják az új központi „Tulajdon Regiszter” rendszeréhez. Az új „Tulajdon Regiszter”-t is úgy tervezik, hogy más külső adatbázisokkal korszerű adatcsere működjön – ezek a személyi nyilvántartás, cégnyilvántartás, postai címnyilvántartás –, és generálni tudjon különböző statisztikai adatokat a politikai és gazdasági döntéshozók, valamint egyéb felhasználók részére.

*

A többi előadás is számos jó ötletet, megoldást sugallt, a tapasztalatokat érdemes áttekinteni. Az informatika szerepe a földügyi igazgatásban minden EU-s és csatlakozó országban kulcskérdéssé vált, persze néhány tagország és a csatlakozó országok még az első informatikai rendszerüket építik, vagy éppen befejezték. Az ismert tények alapján, és a szimpóziumon elhangzottakból kiderült, hogy a földügyi igazgatások sokkal nagyobb anyagi és talán politikai támogatást kaptak, mint a magyar ingatlan-nyilvántartás informatikai projektjei.

Bár a magyar ingatlan-nyilvántartás informatikai és kommunikációs rendszere még nem befejezett, sok szempontból már gondolni kell a jelenleg működő rendszerek megújítására, kicserélésére. Ez részben szakmai feladat, részben pénzügyi támogatás függvénye. A fejlett országok megoldásait nem másolni kell, hanem azokat a filozófiákat, megközelítéseket kell magyar környezetre alkalmazni melyek tapasztalatokon nyugszanak, így elkerülhetjük a buktatókat.

Magyarországon is a felhasználó-orientált informatikai rendszerek kiépítését, fejlesztését kell megcélozni, mert ez jelenti az Európai Unió-s igényeknek megfelelő földügyi szolgáltatást.

FORRÁSOK:

Booijmba, A. S.: A Holland Kataszter és Ingatlan-nyilvántartás informatikai rendszerének megújítása

Helge Onsrud: A kataszter és ingatlan-nyilvántartás informatikai rendszerének megújítása Norvégiában

80 ÉVE SZÜLETETT PUSZTAI FERENC KOSSUTH-DÍJAS GEODÉZIAI MŰSZERTERVEZŐ

Pusztai Ferenc gépészmérnök, a BGTV (Budapesti Geodéziai és Térképészeti Vállalat) műszerlaboratóriumának egykori vezetője, a MOM (Magyar Optikai Művek) szerkesztési osztályának műszertervezője, Kossuth-díjas feltaláló, 80 évvel ezelőtt, 1923. november 25-én született Pestszenterzsébeten (ma Budapest, XX.



kerület). Munkás családból származott, apja *id. Pusztai Ferenc*, Budapest Székesfőváros Tanszerjavító Intézetének volt művezetője. Elemi iskoláit, 1929–1933 között a ferencvárosi Kén utcában járta, majd apja beíratta az Eötvös József Főreál gimnáziumba, ahol 1933–1938 között, öt osztályt elvégzett. További három évet

(1938–1941) már a Horánszky utcai Vörösmarty Gimnáziumba járta, és itt érettségizett 1942-ben [3].

Pusztai Ferenc középiskolai tanulmányai befejeztével beiratkozott a Magyar kir. József nádor Műegyetem gépészmérnöki karára, ahol 1942–1944 között, négy félévet elvégzett. Közben – hogy tanulni tudjon – munkát vállalt, mint laboráns a Telefongyárban. 1943-ban megnősült, 1944 őszén, a Műegyetem kitelepítésekor,¹ mint harmadéves hallgatót Németországba vitték. Drezdában folytatta tanulmányait. 1946-ban, az utolsó szigorlat letétele után hazatért Magyarországra [3].

Pusztai Ferenc hazatérése után magánpraxisba fogott, és a Csillagvizsgáló Intézet optikai műszereinek karbantartásával foglalkozott. Az 1949. évi kényszerállamosítás során működési engedélyét bevonták. Korábban kapcsolatba került háromszögelő mérnökök-

kel (*Milasovszky, Poronyi, Regőczy*), akik segítségére siettek, és az Állami Földmérés 1950. évi átszervezése során az OFI-ban állást biztosítottak a számára.

Pusztai Ferenc az állami földmérési szakág többlépcsős átszervezése során mindig a műszerlaboratóriumban maradt. 1952-ben *dr. Regőczy Emil* igazgatója alatt megalakult Geodéziai és Kartográfiai Intézethez, míg 1954 decemberében a BGTV-hez helyezték. Ez utóbbinál már a laboratórium vezetője volt. Mivel a geodéziai vállalatok abban az időben zömmel MOM műszerekkel voltak felszerelve, ezért a pótalkatrészek beszerzése során kapcsolat alakult ki *Pusztai* és a gyár között. A MOM-ban többen felfigyeltek tehetségére. Az 1956-os forradalom után – mint ismeretes – sokan nyugatra távoztak a gyárból is, így megüresedés folytán 1957-ben lehetőség nyílt arra, hogy *Pusztai* – áthelyezéssel – a MOM szerkesztési osztályára kerülhessen.

Pusztai Ferenc a MOM-ban először a már tervezés alatt álló, TE-D1, Ni-B1 műszerek kifejlesztésébe kapcsolódott be. Ezeket a műszereket 1958-ban, a Brüsszeli Világkiállításon [12] [19] nagydíjjal tüntették ki. *Pusztai* 1960-ban megbízást kapott pörgettyűs (gíró)teodolit kifejlesztésére, melynek sikeres nullszériája, 1962-ben elkészült. *Csergő János*, akkori kohó- és gépipari miniszter, *Pusztai* Kossuth-díjra való felajánlásában a következőket írta:

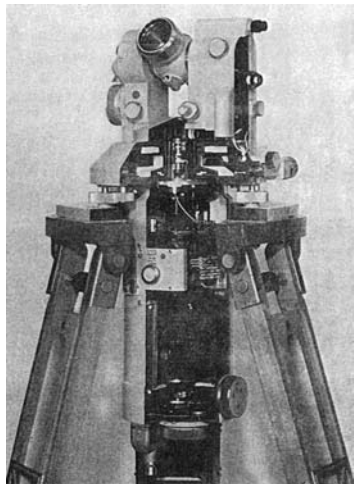
„*Pusztai Ferenc* vezető tervező, lelkiismeretes és odaadó munkájának eredménye több, magas igényű geodéziai műszer konstruálása. Legkiemelkedőbb alkotása a Gi-B1 típusú, pörgettyűs teodolit megszerkesztése. Ilyen műszert a szocialista országok eddig még nem gyártottak. Gyorsmérés esetén a műszer mérési pontossága jobb, mint az USA-ban, illetve Nyugat-Németországban gyártott műszereké. A műszer jelentőségét növeli az a tény, hogy a szokásos geodéziai felhasználás mellett, nagy jelentősége van a korszerű haditechnikában is.” [5]

Magyar György, a MOM Műszaki Fejlesztési Főosztályának egykori vezetője a következő szavakkal méltatta *Pusztai* érdemeit:

„A pörgettyűs teodolit a magyar finommechanikai-optikai ipar számára olyan világra szóló sikereket hozott, hogy ennek kifejlesztéséért *Pusztai Ferenc* méltán kaphatta meg 1963-ban a Kossuth-díjat. Számos szabadalmáért »Kiváló Feltaláló« kitüntetésben részesült, de az elismerések alkalmával munkatársaival (*Tarcsfalvi, Hollai, Kisfalusi*) osztova – mindig a csapatmunka fontosságát hangsúlyozta” [1].

1) 1944. november 15-én jelent meg a Vallás és Közoktatásügyi miniszter 9800/1944. sz. rendelete a Műegyetem kitelepítéséről. December 8-án és 15-én, két vasúti szerelvényvel, mintegy 1600 hallgató, oktató és családtag hagyta el a Fővárost. A gépész kar Drezdában, a Technische Hochschulén kapott elhelyezést. 1946 tavaszán, a helyi hatóságok a kitelepített magyar mérnöki kar működését megszüntették, és a résztvevőket hazaküldték [16].

A Magyar Optikai Művek, a pörgettyűs teodolit különböző típusaiból több mint 3000 darabot gyártott, melynek 99%-a külföldön került értékesítésre. Az önálló exportjoggal rendelkező gyárnak ebből a termékből származó árbevétele (mai árakon) több mint 10 milliárd forint volt. Ismét idézzük Magyar Györgyöt: „– Neki



Gi-B2 típusú giroteodolit a pörgettyűrendszer metszetével

(ti. Pusztainak) volt köszönhető, hogy a MOM, a giróteodolitok termelési nagyágrendjében világszerte vezető volt. – Ő volt az, aki a kiállított műszerek első példányait üzembe helyezte Németországban, Európa számos más országában, a Szovjetunióban, Kanadában, Me-

xikóban, Brazíliában, Kínában, Indiában és más, tengerentúli országban is. 1989-től, nyugállományban sem hagyta abba a fejlesztő munkát, a Gi-B11 típusú giróteodolitot a METRO építkezésekhez alakította át” [17].

Pusztai Ferenc nyugdíjas éveit családjával nyaranta a Ráckevei-Dunaág mellett fekvő hétvégi házában töltötte. A horgászás volt a kedvenc hobbija. Nagy szomorúságot okozott neki, hogy meg kellett élnie a 120 éves múltra visszatekintő, világhírű gyárnak, a MOM-nak a felszámolását és leépítését. Utolsó sikerét, hogy műszerét bemutatták az „Álmok álmodói – világraszóló magyarok” c. kiállításon, már sajnos nem érthete meg. 1999. június 6-án, életének 76. évében elhunyt. Hamvasztás utáni búcsúztatása június 25-én volt a Farkasréti Temetőben. Utolsó útjára elkísérték családtagjai, volt MOM-os kollégái, barátai és tisztelői. Mivel Pusztai Ferencről halálakor szaklapunkban méltató írás sajnos nem jelent meg, ezért ezzel a visszaemlékezéssel mulasztásunkat is pótolni igyekeztünk.²

2) A szerző ezúton mond köszönetet Magyar Györgynek és Hol-lai Kornélnak a visszaemlékezéshez nyújtott értékes segítségért. Továbbá köszönetét fejezi ki a Vörösmarty Gimnázium, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, a Drezdai Műegyetem és a Fővárosi Temetkezési Intézet archívumainak, illetve az Országos Levéltárnak, és a Millenáris Kht.-nak a kutatáshoz nyújtott támogatásért.

Emlékezzünk most, születésének 80. évfordulóján kegyelettel és nagy tisztelettel Pusztai Ferenc Kossuth-díjas gépészmérnökre, számos találmány és szabaddíjas birtokosára, a Magyar Optikai Művek egykori főtervezőjére, a magyar geodéziai műszergyártás büszkeségére.

IRODALOM

1. Bors Károly: 80 éves a MOM (Geod. és Kart. 1956/1)
2. Pusztai Ferenc: Elektronikus és elektrooptikai távmérés (Geod. és Kart. 1959/1)
3. Pusztai Ferenc: Önéletrajz, 1961 (M. Országos Levéltár)
4. Pusztai Ferenc: A 4. Nemzetközi Geodéziai Távolsgómérő Tanfolyam Münchenben (Geod. és Kart. 1962/1)
5. Cséregő János (miniszter): Pusztai Ferenc felterjesztése Kossuth-díjra, 1962 (M. Országos Levéltár)
6. Kitüntetések: (Szerkesztőbizottság) Pusztai Ferenc Kossuth-díjas (Geod. és Kart. 1963/3)
7. Dr. Joó István: A pörgettyűs teodolittal meghatározott azimut pontossága (Geod. és Kart. 1964/6)
8. Halmos Ferenc–Szádeczky-Kardoss Gyula: a pörgettyűs teodolit mérési eredményeinek geodéziai átszámítása (Geod. és Kart. 1966/1)
9. Dr. Joó István: A Gi-B1 pörgettyűs teodolit alkalmazásának tapasztalatai (Geod. és Kart. 1966/3)
10. David Irwing: The Destruction of Drezden (Drezda lerombolása) (London, 1966)
11. Dr. Joó István: Föld alatti mérések pörgettyűs teodolittal (Geod. és Kart. 1967/5)
12. Dr. Bernolák Kálmán (szerk.): 100 éves a MOM (Közzgazd. Kiad. 1976)
13. Halmos Ferenc: A MOM Gi-B2 giróteodolit alkalmazása (Geod. és Kart. 1967/2)
14. Dr. Regőczy Emil: 100 éves a MOM (Geod. és Kart. 1977/1)
15. Kossuth-, és Állami Díjasok Almanachja (Bp. 1988)
16. Madaras Jenő: Hamvazószerda – Magyar egyetemisták a Drezdai tűzviharban (Mikes kiadó, Bp. 1993)
17. Magyar György: Pusztai Ferenc rövid életrajza (Millenáris Kht. Bp. 2000)
18. Perštic Timea: MOM – egy gyáróriás a múltból (Geod. és Kart. 2000/11., 2001/1., 3.)
19. Dr. Székely Domokos: 25 éve halt meg dr. Bors Károly, Kossuth-díjas geodéziai műszertervező (Geod. és Kart. 2001/3)

Dr. Székely Domokos



topográfiai térképek digitális átalakításáról beszélt. A PGT Kft. 1996 óta foglalkozik a témával. Röviden ismertette az eddig elért eredményeket. Látványos előadásában mutatta be a jelenleg készülő digitális topográfiai térképeket. Bemutatta a FÖMI megbízása alapján a cégnél összeállított Digitális Topográfiai Térkép Szabályzat tervezetét.

Végül, de nem utolsó sorban Boda Géza, a Baranya Megyei Földhivatal osztályvezetője számolt be a hivatalban készített, számítógépen kezelhető térképekről. A MEGAR és a KÜVET projektek keretében a földhivatal igen komoly munkát végzett. Az előadó bemutatta a feladat végrehajtásához beszerzett eszközöket, valamint körzeti hivatalonként az elvégzett munka mennyiségét.

Az előadások végéztével a hallgatóság a kellemes környezetben – egy kis enni- és innivaló mellett – vitathatta meg az elhangzottakat.

Uzsoki Zoltán



TÉRINFORMATIKAI VILÁGNAP 2003

A Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék 2003. november 19-én harmadik alkalommal rendezte meg az ELTE Lógymányosi épületében a TÉRINFORMATIKAI VILÁGNAP-ot a Cartographia Kft. és az ESRI Magyarország Kft. támogatásával. A rendezvényt



A kiállítás részlete, érdeklődőkkel

dr. Klinghammer István, az ELTE rektora nyitotta meg. Ezután okleveleket adott át az ICA térképraiz-verseny nemzetközi döntőjében győztes magyar tanulóknak. Majd az alábbi előadásokra került sor:

- Érdekességek a térképek történetéről (dr. Török Zsolt, docens, Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék)



Klinghammer István, az ELTE rektora a rajzverseny győzteseivel; balra Viszti György, jobbra Fink Gabriella, a Béri Balogh Ádám Iskola (Tamási) tanuló

- Mi a térinformatika? (Domokos György, az ESRI Magyarország Kft. ügyvezető igazgatója)

- Térinformatika a gyakorlatban (dr. Jesús Reyes, adjunktus, Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék)

Az előadások után az igen nagy számú érdeklődő egy kiállítás keretében válogatást láthatott a ICA (Nemzetközi Térképészeti Társulás) 1999-es, 2001-es és 2003-as térképraiz-verseny győztes munkáiból, majd látogatást tehettek a Térképtudományi Tanszéken.

A rendezvényről készített fényképes összeállítás a <http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/jesus/vilagnap/2003foto.htm>, a részletes program a <http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/jesus/vilagnap/2003vnap.htm> címen megtekinthető.

Az ESRI által fenntartott GIS Day honlapján is hírt adtak a budapesti rendezvényről, ami a következő címen olvasható:

<http://www.gisday.com/>

http://gis.esri.com/gisday/successstory_search1.cfm?eventID=5780

<http://www.gisday.com/success2003/event5780.html>

Verebiné dr. Fehér Katalin



A LOGARITMUSTÁBLÁTÓL A SZÁMÍTÓGÉPIG

A fenti címmel, 2003. november 7-én egy ankétára került sor Székesfehérváron, a Nyugat-Magyarországi Egyetem Geoinformatikai Főiskolai Karán. Az ankét a Magyar Tudomány Napja keretében szervezett rendezvények sorába illeszkedett, s azon szakmánk adatfeldolgozási részének kérdései szerepeltek a GEO oktatóinak szemszögéből nézve. Sorrendben a következő előadások hangzottak el.

Dr. Csepregi Szabolcs főiskolai tanár:
A számítási segédeszközök változásának hatása a GEO oktatására

Dr. Szepes András főiskolai docens:
A számítástechnikától az informatika oktatásáig

Dr. Ágfalvi Mihály főiskolai tanár:
Szakmai kihívás, tantervi megújulás

Dr. Busics György főiskolai docens:
Az automatikus mérésfeldolgozó programok oktatásának nehézségei

Dr. Vincze László főiskolai docens:
Az ingatlan-nyilvántartás és a birtokrendezés számítógépes támogatása

Az előadók azon „szerencsés” nemzedékhez tartoznak, amely aktív részese volt a számítási segédeszkö-



Az ankét résztvevőinek egy csoportja

zök megújulási folyamatának. Az ankét célja azonban nemcsak a geodéziai számítások fejlődésének áttekintése volt, hanem annak az embernek a köszöntése is, akinek nevéhez a főiskolán a kezdeti lépések kötődnek.

Nagy Lajos tanár úrról van szó, aki a Geodézia Tanszék vezetőjeként, az Országos felmérés és más tárgyak előadójaként sokat tett azért, hogy a kor kihívásainak megfeleljen az oktatás, az új számítási segédeszközök mielőbb beke-
rüljenek a napi gyakorlatba. Olyan új algoritmusokat, zsebszámológépes programokat fejlesztett ki, és adott át munkatársainak és természetesen a hallgatóságnak, amelyek a „számítógépes korszak” előtt is képesek voltak a hatékonyságot növelni, egy új szemléletet elterjeszteni. Mindegyik előadó személyes emlékeket is idézett fel a tanár úrral va-



Nagy Lajos tanár úr elmúlt 75 éves

ló kapcsolatáról. Dr. Csepregi Szabolcs és dr. Vincze László, az „utód tanszékek” vezetői, meleg szavakkal méltatták a tanár úr oktatói, vezetői és szakmai egyé-
sületi munkásságát. Dr. Póczos Géza városfejlesztési igazgató ajándékot adott át Nagy Lajos tanár úrnak, aki elmúlt 75 éves. Ezúton is jó egészséget kívánunk, még nagyon hosszú időre.

Busics György



ÚJ ÉPÜLETBEN PÁSZTÓ ÉS TISZAÚJVÁROS KÖRZETI FÖLDHIVATALA

Pásztó

2003. november 13-án Benedek Fülöp, a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium közigazgatási államtitkára avatta fel, és adta át Nógrád megyében a Pásztói Közveti Földhivatal új épületét. Az átadási ünnepségen az FVM részéről megjelent Apagyi Géza, az Földügyi és Térképészeti Főosztály mb. főosztályvezetője, Takács Lajos, a Költségvetési Főosztály képviselője. A vendégek között üdvözölhettük



Benedek Fülöp közigazgatási államtitkár a vendégek társaságában megtekinti az új „egyablakos” ügyfélszolgálati rendszert (Fotó: Nógrád Megyei Földhivatal)

Sisák Imrét, Pásztó város polgármesterét, valamint a megyében működő társszervek vezetőit, illetve képviselőit.

Bartos István, a Nógrád Megyei Földhivatal vezetőjének üdvözlése után, Benedek Fülöp közigazgatási államtitkár tartott ünnepi köszöntőt, melyben röviden áttekintette a hivatal elhelyezésének több mint 30 éves történetét, méltatva az új, véglegesnek szánt elhelyezés számos előnyét. Szólt a hivatal elért eredményeiről, így a korábbi birtokpolitikai feladatokról (földrendezés, zártkert-rendezés, erdőtörvény, földvédelem,