

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
Hungarian Technical Scientific Society of Transilvania

IV. Földmérő Találkozó 4th Conference of Geodesy

Csíksomlyó, 2003. június 19-22.
Șumuleu Ciuc, June 19-22, 2003

Kiadó

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság

Edited by

Hungarian Technical Sciences Society of Transilvania

Szerkesztő / Editor

Dr. Ferencz József

Felelős kiadó

Égly János

Nyomdai előkészítés

Prokop Zoltán

Nyomtatás

Incitato nyomda – Kolozsvár

Felelős vezető: Biró Á. Attila

A kiadvány megjelenését támogatta

Illyés Közalapítvány – Budapest

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a Românei

FÖLDMÉRŐ TALÁLKOZÓ (4 ; 2003 ; Șumuleu Ciuc)

IV. Földmérő Találkozó : Csíksomlyó, 2003. június 19-22. -

4th Conference of Geodesy : Șumuleu Ciuc, June 19-22, 2003.

Csíkszereda [Miercurea-Ciuc] : Erdélyi Magyar Műszaki

Tudományos Társaság, 2003

ISBN 973-86097-4-7

528.489(063)

Konferencia szervező / Organising Institution

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság Földmérő Szakosztálya
Hungarian Technical Scientific Society of Transilvania, Department of Geodesy

Konferencia elnök / Chairman

Dr. Ferencz József

Tudományos bizottság / Scientific Committee

Dr. Ferencz József

Dr. Joó István

Dr. Mihály Szabolcs

Dr. Márton Gyárfás

Bartos Ferenc

Ponicsán Gábor

Szervező bizottság / Organising Committee

Dr. Ferencz József

Horváth Erika

Kovács Enikő

Matekovits Hajnalka

Pap Tünde

Prokop Zoltán

Beköszöntő

Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT) vezetősége és a Földmérő Szakosztály (FSZ) nevében őszinte tisztelettel és szeretettel köszöntöm találkoznánk kedves anyaországi és erdélyi résztvevőit.

A tavalyi, sikeresnek mondott, szép, maradandó emlékeket nyújtó találkoznánk helyet adó csíksomlyói Jakab Antal Tanulmányi Ház elismerten jó házigazdának bizonyult, ezért is döntöttünk úgy, hogy a IV. Földmérő Találkoznókót ismét a Székelyföld e jellegzetes, közösségünket évszázados, rendkívüli összetartó erővel jellemzett vidékén, Csíksomlyón rendezzük meg. Találkoznókunk két héttel a hagyományos „Pünkösdi Búcsú”, a legnagyobb magyar zarándoklat után kezdi el munkálatait, még érezve a világ minden tájáról érkezett, több mint százezer zarándokot összefogó erő vibrálását. Ilyen körülmények között remélhetjük, hogy találkoznókunk méltó folytatása lesz e nagy tömeget megmozgató, közösségünk számára rendkívül fontos eseménynek, valamint szakosztályunk előző rendezvényeinek.

Találkoznókunk témájaként ezúttal is egy időszerű kérdést választottunk: A földmérés a tudás alapú társadalomban.

E komplex tematika áttekintését három fő összetevőre bontva elemezzük:

1. A számítástechnika, mely a földmérés egyik meghatározó húzóereje, érintve a következőket:
 - a számítástechnika fejlődésének értékelése a Neumann János Emlékév jegyében;
 - a számítástechnikai alkalmazások szerepe a földmérés technológiai fejlődésében, az adatgyűjtés, adatfeldolgozás és termék-előállítás terén.
2. A komplex földmérő szakemberképzés az információs társadalom számára, elemezve az alábbiakat:
 - a folyamatos tanulás a modern földmérés előtt álló feladatok megoldásának előfeltétele;
 - a földmérési szakemberképzés helyzete Romániában – Erdélyben, a földmérési és térképészeti tárgyak oktatásának helyzete, a továbbképzés lehetséges útjai.
3. Információs technológiai fejlesztések a földmérési és térinformatikai feladataink megoldásának sikerforrásai, kiemelve a következőket:
 - információs technológiai fejlesztések és a földmérés;
 - az elvégzett földmérési és térinformatikai munkák bemutatása;
 - műszer, szoftver és termékiállítás.

Remélem, hogy az előadások és az azokat követő szakmai viták újabb láncszemei lesznek annak a folyamatnak, amelyet a földmérés területén tevékenykedő szakembereink szakmai megsegítése céljából indítottunk el egy évtizeddel ezelőtt. Az erdélyi magyar földmérők szembe kell nézzenek a nagy és gyors lépésekkel haladó szakmai fejlődésből eredő kihívásokkal és a romániai földmérést szabályozó, ellentmondásos, egyértelműnek nem mondható jogi és szakmai normákból adódó problémákkal, valamint a politikum nem éppen profi szintű szakmai beavatkozásaiból eredő helyzetekkel.

Ilyen körülmények között fontosnak tartjuk szakembereink pontos, naprakész tájékozottságát, a jelen és jövő szakmai elvárásainak elméleti és gyakorlati ismeretét, ami biztosíthatja számunkra a méltányos megélhetés és társadalmi elismertség lehetőségeit.

Rendezvényünket a már hagyományos pénteki, egész napot kitöltő kirándulással kezdjük, amely a tavalyi, a Székelyföld északkeleti határa megtekintésének folytatása, délkeleti irányban. Az ezúttal is festői tájakon áthaladó tervezett útvonalunk: Csíksomlyó – Gyimesek – Ojtoz szoros – Ojtoz – Kézdivásárhely – Bálványos – Tusnádfürdő – Csíksomlyó.

Szombat tudományos tartalommal telítődik: a megfogalmazott három fő összetevőhöz kapcsolódó előadások és szakmai viták válaszokat próbálnak adni a találkozónk tematikáját meghatározó fő kérdéskörre. A tudományos feltöltődést az esti fogadáson próbáljuk baráti, kötetlen hangulatban rögzíteni.

Meggyőződésemm, hogy az itt töltött napok megerősítik a már meglévő kapcsolatainkat, újakat hoznak létre, és egy újabb sikeres Földmérő Találkozóval gazdagodva, Csíksomlyó szellemével feltöltődve, kellemes emlékek és hasznos szakmai ismeretek birtokában búcsúzzhatunk egymástól vasárnap.

Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság vezetősége és a Földmérő Szakosztály nevében kellemes és tartalmas hétvégét kívánok minden kedves résztvevőnek!

Dr. Ferencz József

az EMT Földmérő Szakosztályának elnöke

Tartalomjegyzék

A térinformatika oktatási stratégiája a Pécsi Tudományegyetemen Geographical Information System and its Teaching in University of Pécs <i>Dr. Aradi László</i>	9
A budapesti Műegyetem 225 éves Általános- és Felsőgeodézia Tanszéke 225 Year-Old Department of Geodesy and Surveying of the Budapest University of Technology and Economics <i>Dr. Ádám József, Homolya András</i>	18
MapSys 5 MapSys GIS software version 5 – Presentation <i>Bokor Zoltán</i>	24
A GPS technika geodéziai alkalmazásának jelene és jövője Magyarországon Present and Future of the Geodetic Application of the GPS Technique in Hungary <i>Dr. Borza Tibor</i>	25
A Nyugati Kárpátokban végzett geodéziai-topográfiai munkáink tapasztalatai Some Experiences of our Surveying Works in the Western Carpathians <i>Dr. Ferencz József, Bálint József</i>	32
A helymeghatározó adatok feldolgozására használt programrendszerek és a technológiai fejlődés Software Products Used for Localization Data Processing and the Technological Development <i>Dr. Ferencz József, Bálint József</i>	35
A régi kataszteri térképek digitalizálása és a digitalizálás következtében kialakuló területváltozás problematikája Digitization of the Old Cadastral Maps and the Area-changes as Effects of the Digitization <i>Herczeg Ferenc, Farkas István</i>	40
A nagyméretarányú földmérési alaptérképek rendszere Large Scale Map System in Hungary <i>Joó István, Apagyí Géza</i>	51
Autocad Map program alkalmazása a térinformatikai munkálatokban Application Autocad Map in the G I S Works <i>Kovács Loránt</i>	56
Függőleges földkéregmozgások becslése ismételt szabatos szintezés alapján	

Estimation of Vertical Earthcrust's Movements by Repeated High-Precision Levelling <i>Dr. Lőrinczi Gyula</i>	63
GEOTOP Kft. IT fejlesztése Geotop Ltd. – IT development <i>Dr. Márton Gyárfás</i>	71
MapSys Internet Map Server alkalmazás MapSys Internet Map Server Application <i>Márton Huba</i>	72
A Magyar Közigazgatási Határok (MKH) adatbázisának kialakítása, kapcsolódása az ABDS projekthez Creating and Connecting of the Hungarian Administrative Boundary Database to the ABDS Project <i>Mészáros Tibor</i>	73
TIMSIR – közlekedéskataszter elmélet és gyakorlat TIMSIR – Traffic Administration System – Theory and Practice <i>Nagy István</i>	79
Alkalmazás városi kataszteri adatbank változáskövetésére Application for Central Database Update and Transaction Administration <i>Nemes Botond</i>	80
BDCU–BDC – városi kataszteri adatbank karbantartása BDCU-BDC - Application for Urban Cadastre Database update <i>Pap Attila</i>	81
Települési térinformatika lehetőségeinek bemutatása Cegléd példáján keresztül – Különös tekintettel az önkormányzati és vízi közműves alkalmazásokra Presentation of Settlement GIS at Hungarian Smalltown in Consideration of Municipality and Water Utility Usage <i>Révész Szilvia</i>	82
Digitális Földmérési Alaptérképek hasznosítása Magyarországon Utilization of Digital Maps in Hungary <i>Szabó József</i>	89
Élethosszig GEO Lifelong Learning in GEO <i>Dr. Szepes András</i>	94

A térinformatika oktatási stratégiája a Pécsi Tudományegyetemen

Geographical Information System
and its Teaching in University of Pécs

Dr. Aradi László
Pécsi Tudományegyetem

Az információk növekedése napjainkra oly méreteket öltött – mennyiségét minőségét tekintve egyaránt – hogy a hagyományos módszerekkel történő feldolgozások elemzésük úgyszólván lehetetlenné válik.

A fontos információk kiválasztása, a szükségtelenek elhagyása csak egy igen nagy információáradat szelekciójának eredményeként adja a legoptimálisabb eredményt, melyet a különböző szakterületeken dolgozó szakemberek nem nélkülözhetnek.

Hiába azonban az információk nagy tömege, ha az azok közötti összefüggések felismerésére az átlagember fiziológiai adottságainak korlátai miatt nem képes.

Ilyen körülmények között nem véletlen, hogy az információkat feldolgozó számítógépes rendszerek a fejlődés szükségszerű részévé váltak, más-képp fogalmazva a nagymennyiségű információ szükségessé tette, a technikai, műszaki fejlődés pedig lehetővé tette a *számítógépes információs rendszerek* kifejlesztését. Napjainkban ezekkel a rendszerekkel úgyszólván az élet minden területén találkozunk. A számítógépes információs rendszereknek négy jól elkülöníthető funkcióját fogalmazhatjuk meg, ezért is nevezik gyakorta ezeket „négykomponensű” rendszereknek, melyek a következők:

- adatnyerés /input/
- adatkezelés /management/
- adatelemzés /analysis/
- adatmegjelenítés /presentation/

Az alkotóelemeket vizsgálva pedig az alábbi főbb csoportokat találhatjuk a szakirodalomban:

- eszközök /hardware/
- programok, szabályok /software/
- felhasználók /user/

Az információk jelentős részének egy igen fontos tulajdonsága van, mégpedig a helyhez kötöttség, mely az információs minőségét, értékét növeli. Ezeken az információ speciális csoportjába tartozó u.n. *helyhez kötött információknak*, a gazdasági és társadalmi élet számos területén igen fontos szerepük van.

Hogy csak néhányat említsünk a teljesség igénye nélkül:

- A szakirodalmi adatok 50-70% -ra becsülik a települések életében szerepet játszó /tervezés, építés, üzemeltetés/ információkat
- A környezeti információk helymegjelölés nélkül nem használhatók.
- A közlekedéssel kapcsolatos információk egyértelműen helyhez kötődnek

A fenti - kihangsúlyozom, hogy közel sem az összes - példákban szereplő helyhez kötött információ feldolgozására használt rendszereket a szakirodalom térinformatikai (Geographical Information System - GIS) rendszereknek nevezi.

Ezek a *térinformatikai (GIS) rendszerek* a helyhez kötött információk gyűjtésére, kezelésére, elemzésére és megjelenítésére szolgálnak. Az elemzésben igen nagy jelentősége van a térbeliségnek, a megjelenítésben pedig igen nagy hangsúlyt kap a képi kifejezőmód.

A térinformatikai rendszerek előnyeit a teljesség igénye nélkül az alábbiak szerint fogalmazhatjuk meg:

- A nagymennyiségű adat karbantartása (pl. változások átvezetése) mágneses, optikai adathordozókön egyszerűen elvégezhető és alacsonyabb költségszinten valósítható meg.
- Az adatszolgáltatás, adat-visszakeresés időigénye jelentősen csökken a manuális feldolgozáshoz viszonyítva.
- A számítógépes adatkezelés jelentős munka és időmegtakarítást eredményez.
- A grafikus és nem grafikus adatok egy rendszerbe integrálhatók és konzisztensen feldolgozhatók.
- Gyors és ismételt analitikus ellenőrzés végezhető a kidolgozott fogalmi modelleken.
- A területre vonatkozó idősoros adatok kiértékelésével a bonyolultabb fejlődési tendenciák is felismerhetők.
- Lehetőséget nyújt a számítógépes interaktív grafika által nyújtott rendkívül gazdag eszköztár használatára.
- A számítógépes adattárolás lehetőséget ad olyan elemzések elvégzésére, mégpedig gyorsan és gazdaságosan - melyek hagyományos úton nem, vagy igen nagy munka és időráfordítással lennének megvalósíthatók.
- Az adatgyűjtés, a térbeli analízis és a döntés-előkészítés egy komplex folyamatba integrálható.
- A különböző térinformatikai rendszernek egymás közötti kommunikációja biztosítható.

Egyértelműen kijelenthetjük, hogy a térinformatikai rendszerek alkalmazása minden ország számára stratégiai jelentőségű, mivel:

Élvonalbeli információs technológia meghonosítását és széleskörű elterjesztését jelenti

- A nemzetgazdaság egészére serkentőleg hat azáltal hogy közvetlenül hozzájárul a gazdasági és műszaki szempontból *meglapozottabb* döntések meghozatalához.
- Felgyorsítja a döntéshozatal procedúráját.
- Új típusú munkahelyeket teremt és szemléletet formál.

Úgy gondolom, hogy már az eddigiekből is kitűnt, több ízben meg is fogalmaztuk, hogy a térinformatikai alkalmazások igen költségesek, de a fejlődés mai szintjén, ha az információk tengerén el akarunk igazodni, nélkülözhetetlenek és elkerülhetetlenek és általában mint minden új eljárást ezt is bizonyos fenntartásokkal fogadják az emberek.

A térinformatika széleskörű elterjedését akadályozó tényezőket az alábbiakban látjuk:

- Költséges számítógépes hardver és szoftver
- Digitális térképek hiánya
- Az alkalmazói szféra tájékoztatlanságából eredő fogadásképtelenség.

Fenti megállapításainkhoz a következőket fűzzük:

Mint azt már a fejlődési tendenciákban megfogalmaztuk a hardver tekintetében jelentős ármérséklés tapasztalható az elmúlt években és még további várható, így a költséges hardver mint elterjedést gátló tényező rövid időn belül megszűnhet. Szoftverek tekintetében ármérséklést kevésbé tapasztalhatunk sőt a szoftverek minőségének javulásával csak azok ára is nőni fog, így annak gátló hatásával továbbra is kell számolnunk.

A térinformatikával kapcsolatba kerülő szakembereknek három csoportját különböztetjük meg és pedig:

A – rendszerfejlesztő, rendszergazda

B – adatszolgáltató

C – felhasználó

Sok esetben fenti csoportok egymástól nem válnak el élesen, bizonyos átfedések előfordulnak a gyakorlatban.

Ezeknek a szakembereknek különböző a képzettségi szintje.

A szükséges alapképzettség hiánya erősen gátolja a térinformatikai rendszerek célszerű kiépítését hatékony és műszakilag korrekt használatát.

Különösen nehéz a szakembereknek a piac kihívásainak megfelelni.

Gyakran a feladatcentrikus rendszertervezés helyett a rendszergazdák csak a hardver-, esetleg szoftverbeszerzésre koncentrálnak.

Ha azt vizsgáljuk, hogy mint oktatási intézmény a gátló tényezők megszüntetése érdekében mit tehetünk az alábbi megállapításra juthatunk:

Hardver és szoftver tekintetében el kell fogadnunk a mindenkori piaci kínálatot, a nagy hardver és szoftver fejlesztő cégekkel nem versenyezhetünk.

Digitális térképek vonatkozásában el kell fogadnunk a mindenkori digitális térképi ellátottságot, vagy mi magunk is nekiállunk digitalizálni.

A harmadik pont az melynek feloldására mint oktatási intézmény a legtöbbet tehetünk. Arról van szó tudniillik, hogy a térinformatikai rendszerek adta lehetőségeket a leendő felhasználók mind szélesebb körének bemutassuk, s bennük a térinformatikai rendszerek használata iránti igényt kifejlesztjük. Másképp fogalmazva a térinformatikát nem csak a majdani rendszerfejlesztők (műszaki informatika szakos hallgatók) részére szükséges oktatni, hanem ki kell terjeszteni mindazon szakokra is, melyek a későbbiekben a térinformatikával mint felhasználó és adatszolgáltató összefüggésbe hozhatók.

A térinformatikát művelőknek az alábbi ismeretanyagra van szükségük természetesen a csoportbeli (A, B, C) hovatartozástól függően különböző mértékben:

1. Hardver ismeretek
2. Szoftver ismeretek
3. Számítógépes grafika
4. Térinformatikai alapok
5. Térinformatikai rendszertípusok és felhasználásuk
6. Térbeli digitális adatszerzés

Az "A" csoportba tartozó szakemberek általában a *földmérő mérnökök*, az *informatikus mérnökök* és a *programozó matematikusok* köréből kerülnek ki. Ezeknek külön-külön az alábbi tematika javasolható.

Földmérő mérnökök:	1, 2, 3, 4, 5 pont alatti ismeretek
Programozó matematikus:	1, 4, 5, 6 pont alatti ismeretek
Informatikus mérnök:	4, 5, 6 pont alatti ismeretek

A "B" és "C" csoportba tartozó szakemberek részére feltételezve, hogy a számítógép kezelésében jártassak alapszinten, a 4 és 5 pont alatti ismeretek elsajátítása célszerű.

Az oktatás során a legjobb határfok elérésének érdekében minden oktatási intézménynek ki kell dolgozni a Térinformatikai Oktatási Stratégiáját (TOS).

A TOS kidolgozásának célja: a jó minőségű és hatékony térinformatikai oktatás biztosítása a térinformatikával kapcsolatba kerülő leendő szakemberek számára:

A TOS-sal szemben támasztott fő követelményeket az alábbiak szerint fogalmaztuk meg:

- Jól koordinált csoportmunka eredménye legyen
- Vizsgálja meg, hogy mely szakokon milyen mélységű oktatás szükséges (fejlesztő, rendszergazda, adatszolgáltató, felhasználóként kerül-e kapcsolatba a térinformatikával.
- Vizsgálja meg, hogy mely tárgyak szaktárgyi óráiba lehet integrálni a térinformatikát mint alkalmazást.
- Vizsgálja meg, hogy milyen erőforrások szükségesek az oktatáshoz, ezeket hogy lehet beszerezni és finanszírozni.
- Vizsgálja meg a külső szervezetekkel való együttműködés lehetőségét és formáját a térinformatikai oktatás szempontjából (Vízügyi Igazgatóság, Önkormányzat, Vízmű, Gázmű, Távfűtő, Földhivatal stb.)

A TOS elkészítése az alábbi részfeladatokat foglalja magába:

1. Előkészítés

1.1 Támogatás megszerzése a felsővezetéstől:

A stratégia elkészítéséhez elegendő az erkölcsi támogatás, amelyet a JPTE felsővezetésének írásba kell kinyilvánítani.

A stratégia elkészítése folyamán meghatározásra kerül az is, hogy az egyetem milyen egyéb hozzájárulása szükséges a stratégia megvalósításához (pl. helyiség, energiaellátás, megfelelő személyzet biztosítása).

1.2 Az egyetemen működő nappali és levelező szakok összegyűjtése:

Azon személyek felkutatása, akik a gyakorlatban (aktív részvételükkel) hozzá tudnak járulni a stratégia elkészítéséhez.

A szakok neveinek és képviselőinek összeírása.

1.3 Kapcsolatfelvétel a térinformatika oktatáshoz kapcsolódó szakok képviselőivel:

A képviselők megkeresése:

- a TOS céljaival;
- alapvető információk adása a térinformatikáról, ha szükséges;
- információk kérése az egyes szakokról:
 - 1. Milyen célra képeznek szakembereket és milyen szakmai tudással kell rendelkezniük?

2. Szükséges-e használniuk térinformatikai eszközöket, hatékonyan tudják-e munkájukban használni a térinformatikai technológiát amennyire ez a jelenlegi információk alapján már eldönthető?
- 1.4 A képviselőknek, a kapcsolódó tárgyak oktatóinak térinformatikából előadások tartása, hogy a saját tárgyukhoz és a térinformatikához együttesen kapcsolódó gyakorlati feladatokat jobban össze tudjuk hangolni:
Az előadásokban biztosítani kell, hogy a résztvevők megértsék:
1. a térinformatikai technológia lényegét,
 2. a térinformatika jelenlegi és jövőbeni alkalmazásának lehetőségét
 3. alkalmazásának előnyeit,
 4. a térinformatika alkalmazásához szükséges időbeni és eszközbeni befektetést.
- További fontos szempont, hogy bizonyos mértékű gyakorlati tapasztalatokat szerezzenek a térinformatika alkalmazásáról.
- 1.5 Nemzetközi térinformatika oktatási szakemberek bevonása a TOS készítésébe véleményezésébe:
Kapcsolatfelvétel levélben a TOS vázlatának elkülönítésével, kísérőlevéllel, amely tartalmazza a TOS-sal kapcsolatos események rövid összefoglalását.
A későbbiekben folyamatos tájékoztatásuk szükséges a véleményezéshez.
- 1.6 Annak eldöntése, hogy a térinformatikai technológia mely szakok mely tantrágyaiban használható hatékonyan (a feladat rövidebb idő alatt vagy szükségesen jobb minőségben elvégezhető a térinformatika használatával):
Ennek során a szakok, ill. tantárgyak képviselőivel közösen képviselőivel közösen kell eldönteni, hogy a fenti hatékonysági követelmény kielégülhet-e. Ha igen, csak akkor van szüksége térinformatikai ismeretekre a hallgatónak.

2 .A térinformatika oktatás mértékének megállapítása

- 2.1 Az egyes szakokon a térinformatika alkalmazhatóságának vizsgálata és meghatározása:
Általános tantárgyi tematika kérése az egyes szakokra;
A tematika vizsgálata közösen az egyes szakok képviselőivel a következőknek megfelelően.
- 2.1.1 A kapcsolódó tárgyak vizsgálata az egyes szakokon:

A kapcsolódó tantárgyak kiválasztása. Két szempontból kapcsolódhatnak tantárgyak a térinformatikához:

1. A technológia megértéséhez, alkalmazásához, elméleti és gyakorlati ismereteket nyújtó tárgyak (pl. számítástechnika, informatika, geodézia és egyéb térképészeti tárgyak) - későbbiekben alapozó tárgyak.
 2. A térinformatikát, mint eszközt a gyakorlatban hatékonyan tudják alkalmazni az adott tárgy funkciójának teljesítéséhez, a gyakorlati feladatok megoldásához - későbbiekben alkalmazó tárgyak.
- 2.1.2 A tematika vizsgálata: a térinformatikához kapcsolódó egyes tantárgyak milyen szakmai tudást biztosítanak, mi a feladatuk és céljuk.
A kapcsolódó tárgyak részletes tematikájának vizsgálata: ahhoz szükséges, hogy pontosan meg tudjuk határozni a térinformatikával való kapcsolódási pontokat.
- 2.1.3 A kapcsolódó tárgyak követelményeinek definiálása a hatékony térinformatika oktatás-alkalmazás szempontjából:
1. Az alapozó tárgyakkal kapcsolatban: Milyen elméleti és gyakorlati tudásanyagot kell átadni a hallgatónak a témát és a minőséget figyelembe véve?
 2. Az alkalmazó tantárgyakkal kapcsolatban: Milyen feladatok megoldásához érdemes használni a térinformatikát? Hogy lehet összehangolni azt, hogy az alkalmazó tárgy gyakorlati feladatait a hallgató számítógéppel, térinformatikai eszközökkel tudja megoldani?
Hányadik oktatási hétre kell megoldani ezeket a feladatokat a hallgatónak?
Ezen követelmények a tantárgyak feladatkiírásaira vonatkoznak.
- 2.2 Azon szakok felelőseivel, amelyeken szükség van térinformatika oktatásra megállapodás arról, hogy milyen mértékű oktatás folyjon a szakemberképzés során és mikor. Ennek a megállapodásnak tartalmaznia kell, hogy az egyes szakokon mikor történik a térinformatika oktatása, mit fognak a hallgatók tanulni és milyen tudással fognak rendelkezni a térinformatikából.

3. A minőségi oktatás definiálása

Azt kell meghatározni, hogy az oktatás során milyen követelményeket kell kielégíteni:

- intézményi, vezetői (tanszéki, kari)
- tanulói szinten
- tanári szinten

és ezeknek az igényeknek kielégítettségét hogyan lehet mérni.

A követelményeknek azt kell meghatározni, hogy a térinformatika oktatás hogy tud, a jelenlegi ismereteink szerint, a legjobban hozzájárulni az oktatási tevékenységhez, ill. a tanuló, mint szakember értékességének növeléséhez. A legtöbb követelmény "általánosnak" fog tűnni, de ennek ellenére mérhető.

Azt is kell definiálni, hogy mi az oktatás és mi az abban résztvevők szerepe.

Ekkor kerül meghatározásra az is, hogy az oktatási módszertan alapján a tanárnak milyen feladatokat kell végrehajtania.

4. A tantervek összeállítása

Az alaptanterv összeállítása:

Tartalmazza: a térinformatika oktatás tematikáját (elméleti és gyakorlati feladatok). A gyakorlati feladatokat és a szemléltető példákat úgy kell meghatározni, hogy az egyes szakok tananyagába illeszkedjen.

Az alaptanterv csak definíciókat, alapelveket és gyakorlati technikákat tartalmazzon.

Ebben igen nagy segítséget jelent az USA-ban működő NCGIA (National Center for Geographical Information and Analysis) által kidolgozott 3 szemeszteres törzsanyag, melyet több mint 100 egyetemen oktatják és napjainkban az érdeklődők rendelkezésére áll. E tanterv hasznosításánál néhány dolgot feltétlen szem előtt kell tartanunk:

- Az anyagot az USA-ban alapvetően földrajz szakosok állították össze, ennek következtében. Az angolszász oktatási struktúrának megfelelően az első harmadévet a Bsc, a másik kettőt az Msc kurzusokra tervezik. Hazai körülmények között nyilván azt kell megvizsgálni, mely szakmaterületen elegendő az első kurzus és melyik igényli a másik kettő közül egyiket, vagy mindkettőt.
- Az amerikai kataszteri rendszer, országos adatbázisok eltérőek az európaiától.
- Az anyagban csak korlátozottan szerepelnek a térbeli adatok gyűjtésének módszerei. Így erre a nem-földmérő képzésnél nagyobb figyelmet kell fordítani.
- Az anyaghoz nincs oktató GIS szoftver mellékelve ezt a felhasználó intézmény választja ki. (Általában a pc ARC/INFO University Lab Kit mint vektoros és az IDRISI, mint raszteres rendszer szolgál segédletül.

5. Más (külső) szervezetekkel való együttműködés kialakítása

- 5.1 A régióban (városban, megyében) működő, a térinformatikai alkalmazással összefüggésbe hozható intézmények felkutatása (lehet olyan is aki eddig nem foglalkozott térinformatikával de potenciális alkalmazóként figyelembe vehető).

- 5.2 Annak megállapítása, hogy az egyes szervezetekkel milyen kapcsolat alakítható ki.

Az együttműködés célja alapvetően az lehet, hogy a hallgatók a megszerzett ismereteikkel valós életbeni feladatokat oldjanak meg gyakorlati feladatokként (féléves feladatok ill. szakdolgozatok). Célként merülhet fel esetleg az együttműködő fél részéről a térinformatika elterjesztésének elősegítése a szervezetben.

- 5.3 Az egyes szervezetek képviselőinek felkeresése és az elgondolá-sunk ismertetése:

Ennek során ügyelni kell arra, hogy ha a képviselő nem ismeri a térinformatikát, akkor az alapokról tájékoztatni kell, hogy döntést tudjon hozni az együttműködésben.

6. Megvalósítási tervek készítése

- 6.1. *A rövidtávú tervek (1 év) meghatározása*

- 6.2. *A hosszú távú tervek (5 év) meghatározása*

Azt világosan kell látnunk, hogy a térinformatika akkor válik majd igazán a tudomány és gyakorlat hatékony eszközévé, ha minden szakterület beépíti saját eszközzrendszerébe.

Oktatási intézményeknek fel kell ismerni, hogy a térinformatikát nem csak tanítani kell, de vele tanítani is lehet.

Éppen ezért egyik legfontosabb feladatunk a térinformatika alapjainak, lehetőségeinek és korlátainak megismertetése a potenciális fejlesztők és felhasználók számára.

A budapesti Műegyetem 225 éves Általános- és Felsőgeodézia Tanszéke

225 Year-Old Department of Geodesy and Surveying
of the Budapest University of Technology and Economics

Dr. Ádám József, Homolya András
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,
Általános- és Felsőgeodézia Tanszék

1. Bevezetés

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Általános- és Felsőgeodézia Tanszéke az elmúlt évben ünnepelte 225. születésnapját.

1777. augusztus 22-én kelt Mária Terézia „*Ratio Educationis*” („A nevelés rendszabálya”) című rendelete. Ebben mind a tanítás szervezetével, mind a tanítás rendszerével foglalkozik. A rendelet 198. §-a alapján ekkor szerveztek tanszéket az építészet, a *geodézia* és a hidrotechnika számára. Első professzornak a *traunbergi Rausch Ferencet* nevezték ki, aki a tanszéket „*geometria practica*” (gyakorlati mértan) címen foglalta el. A műszaki szakemberekre további igény mutatkozott, ezért aztán a *Budai Tudomány Egyetem* Tanácsa 1780-ban azt javasolta, hogy Budán, az Egyetem keretén belül indítsanak *mérnöki tanfolyamot*.

Az ügyben több felterjesztés és királyi leirat született, míg végül II. József osztrák császár és magyar király 1782. szeptember 19-én kiadta a mérnöki intézet, az *Institutum Geometricum* szervezeti szabályzatát. Mint ismeretes, a *Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem* ezt az intézetet tekinti ősének. Meg kell jegyeznünk, hogy ebben a tekintetben Magyarország akkor megelőzte a világot: míg itt a mérnökök képzése már 1782-től főiskolán történt, Franciaországban csak 1794-ben alapítják meg az École Polytechnique-t.

II. József az Institutumban olyan mérnököket akart képeztetni, „*akik folyókat szabályoznak, csatornákat, gátakat, malmokat építenek, mocsarakat csapolnak le, utakat, hidakat terveznek, épületeket emelnek, és nem csak a földmérésben, hanem más matematikai tudományokban is kellő jártassággal bírnak.*”

2. A Tanszék jelenlegi oktatói-kutatói és szakmai tevékenysége

A Tanszék oktatási, tudományos, kutatás-fejlesztési és egyéb szakmai tevékenysége felöleli a *geomatika különböző tudomány-, illetve szakterületeit*, különös súllyal a következőket: 1) geodéziai alapismeretek; 2) felmérés-

sek; 3) térképi vetületek; 4) digitális térképek készítése, kataszteri informatika, földügyi információs rendszerek (LIS); 5) ingatlan-nyilvántartás, műszaki földrendezés, ingatlan-értékbecslés, földmérési gazdasági és igazságügyi ismeretek; 6) mérnökgeodézia, építészeti geodézia (alap és különleges ismeretek); 7) vonalas létesítmények (út, vasút, közművek stb.) sajátos geodéziai munkái; 8) építésirányítás, mozgásvizsgálatok, alak- és méretváltozás vizsgálatok; 9) méréstechnikával kapcsolatos minőségbiztosítási feladatok; 10) geofizika, geodéziai meteorológiai ismeretek; 11) kozmikus geodézia; 12) felsőgeodézia; 13) geodinamika és 14) geodéziatörténet.

2.1. A Tanszék oktatási tevékenysége

Az *Általános- és Felsőgeodézia Tanszék* oktatási feladatai az előbbieken említett területekkel kapcsolatosak, és az *Építőmérnöki Karon* rendszeresített minden oktatási formára (nappali és levelező tagozat, idegen nyelvű képzés, szakmérnök képzés, doktor képzés, hadmérnök képzés stb.) kiterjednek. A Tanszék az *Építőmérnöki Kar* építőmérnöki szak, a földmérő- és térinformatikai mérnöki szak, a geodéziai és térinformatikai szakmérnöki szak és a térképész-hadmérnöki (a jövőben térinformatika-hadmérnöki) szak, valamint az *Építésmérnöki Kar* hallgatóinak geodézia oktatását végzi. Az előadási és gyakorlati órákon kívül a Tanszék tantárgy-vizsgáztatási, terepi mérőgyakorlat-vezetési, szigorlatoztatási, záróvizsgáztatási és diplomatervezés-irányítási, valamint a Tudományos Diákköri munka irányítási és doktorképzési feladatokat lát el.

A Tanszék egyik alapvető oktatási feladata az *Építőmérnöki Kar* valamennyi hallgatója részére a *Geodézia* című tantárgy előadása és a kapcsolódó gyakorlatok megtartása, a hozzá szorosan kötődő nyári mérőgyakorlattal együtt. Az *Építésmérnöki Kar* összes hallgatója számára szintén kötelező a geodézia elsajátítása, természetesen kisebb kisméretben.

A másik alapvető oktatási feladatunk az *Építőmérnöki Kar* földmérő- és térinformatikai mérnöki szak hallgatói számára a *földmérés, a földügy és a térképészet elméleti és gyakorlati kérdéseinek* előadása, mely mind a nagy pontosságú, országos (kontinentális, sőt az egész Földre kiterjeszthető) helymeghatározási feladatok megoldásához szükségesek, de nálunk sajátítják el a hallgatók a helyi (mérnökgeodéziai, mozgásvizsgálati, építésirányítási vagy állami földmérési) munkákhoz szükséges ismereteket is. Újszerű feladatot jelent a korszerű, *műholdas méréstechnika (a GPS)* oktatása. A számítógépes térképkészítés és a térinformatika elterjedésével párhuzamosan kibővítettük oktatási területünket a *digitális térképkészítés és a kataszteri informatika* témáival. Az ingatlanokkal kapcsolatos tárgyak is hozzánk

tartoznak, mint az ingatlan-nyilvántartás, az értébecslés alapjai és az ingatlan szakértés.

Azon hallgatók, akik a mintaterv szerint haladnak, először a második félévben találkoznak tanszékünk oktatóival, a *Geodézia I.* tárgy felvételekor. Ezt követi a harmadik félévben a *Geodézia II.* tantárgy, amelynek a végén, szóbeli vizsgán adnak számot tudásukról a diákok. A negyedik félévi, nyári vizsgaidőszak után az építőmérnöki szak hallgatói Balatonkenesére mennek, 9 napos *geodéziai mérőgyakorlatra*, ahol az elsajátított ismereteket terepi körülmények között gyakorolják. (sokszögelés, terepfelmérés mérőállomással, mozgásvizsgálat, GPS, közműfelmérés, épülethomlokzatmérés, nyomvonalas létesítmények kitűzése stb.) A negyedik év után a *Szerkezetek geodéziája* és a *Nyomvonalas létesítmények geodéziája* mérőgyakorlatokon a szakirányuknak megfelelő méréseket végeznek a hallgatók. Az építőmérnöki szak geodézia oktatása ezzel fejeződik be.

A földmérő- és térinformatikai mérnöki szak hallgatói részére a geodézia vizsga után következik a *Nagyméretarányú digitális térképezés*, a *Geofizika* és a *Vetülettan* című tantárgyak elsajátítása. A *geodéziai mérőgyakorlat* a földmérőknek 12 napos, amelyet Budapesten, a Gellérthegyen illetve az Egyetem területén tartunk meg. Így lehetőség van arra, hogy méréseiket a mindennapos geodéziai életben használatos programok segítségével dolgozzák fel és digitális térképi állományok készüljenek el.

A földmérő- és térinformatika mérnök szakos hallgatók az eddig elsajátított alapvető *geodéziai* ismeretekből *szigorlatot* tesznek, amelyen bebizonyítják, hogy a további geodéziai szaktárgyak tanulásához szükséges alaptudással már rendelkeznek.

A *kreditrendszerű* képzésben a hallgatók ez után veszik fel a kötelező, a kötelezően választható és a szabadon választható tárgyakat. Egyik lényeges kötelező szaktárgy például a *Felsőgeodézia*. A felsőgeodézia a Föld alakjának, méretének és nehézségi erőterének meghatározásával foglalkozik, ezzel megalapozva a földi helymeghatározást. A *geodéziai alaphálózatok* tárgy keretében foglalkoznak az országos geodéziai alaphálózatok kialakításának kérdéseivel. Az alaphálózatok mérésének gyakorlati fogásait a nyolcadik félév után Balatonkenesén tanulják meg a földmérő hallgatók, akik itt többféle, korszerű műszerrel végezhetnek méréseket. Ezután még a *Nyomvonalas létesítmények geodéziája* mérőgyakorlaton is részt vesznek.

Az érdeklődő hallgatóknak több érdekes, szabadon választható műszaki és nem műszaki tárgyat is ajánlunk. Ilyen például - a teljesség igénye nélkül - *Építészeti eljárások*, *A geodézia története*, vagy az *Igazságügyi szakértői ismeretek*.

Az egyetemi tanulmányok a *diplomaterv* elkészítésével, megvédésével és a *záróvizsgával* végződnek. Tanszékünk számos elméleti és gyakorlati témát ajánl kidolgozásra a végzős hallgatóknak. Évente 5-10 hallgató készíti diplomaterv feladatát a Tanszék szervezésében a nappali tagozaton.

Szerveztük, illetve szervezzük hallgatóink külföldi, valamint a külföldi hallgatók magyarországi diplomatervezési gyakorlatait. Külön örömről számolunk, hogy az elmúlt tanévben négy határainkon túli magyar diák (*Nagy-György Réka*, a *Nagyvárad*i Egyetemről, valamint *Kádár Mária*, *Pócsi Katalin* és *Csordás János* a *Temesvári Műszaki Egyetem*ről) nálunk töltötte a diplomatervező félévét és oktatóink irányításával készítettek TDK dolgozatot és írták meg diplomatervüket.

A legjobb hallgatóknak lehetőségük van arra, hogy végzés után ismereteiket *doktorandusz* képzés keretében tovább gyarapítsák, majd *PhD fokozatot* szerezzenek. Ennek megfelelően aktívan részt veszünk a doktorandusz képzésben: több belföldi nappali és levelező, továbbá külföldi (Dél-Korea, Hollandia, Izrael, Líbia) nappali és levelező PhD hallgatónk volt és jelenleg is van.

A *Grázi Műszaki Egyetem Helymeghatározás és Navigáció Tanszékével* közösen rendszeres együttműködést bonyolítunk le hallgatói csereprogramok keretében, amelynek során a IV. és V. éves földmérő és térinformatika szakos hallgatóink közös GPS mérési terepgyakorlaton vesznek részt. A szükséges pénzügyi fedezetet az *Oszták-Magyar Akció Alapítványhoz* beadott szakmai pályázatok keretében biztosítjuk.

A Tanszék oktatói tevékenyen részt vettek és részt vesznek az *angol nyelvű* térítéses képzés mindhárom szintjén, a *B.Sc.*, az *M.Sc.* és a *PhD.* fokozat megszerzését célzó oktatásban, valamint a francia és a német nyelvű képzésben is.

Az *Építőmérnöki Karon* belüli átképzés keretében a Tanszék több oktatója vezet gyakorlatot *Informatika* című tárgyból. Oktatóink rendszeresen részt vesznek a *matematika* és a *mechanika* tárgy szigorlatain elnöki teendők ellátásában.

A szakirányú szakmai továbbképzés keretében a Tanszék szervezi és irányítja a *geodéziai és térinformatikai szakmérnöki szak* a) *térinformatikai*, b) *GPS-navigációs* és c) *kataszteri* d) *építőipari geodéziai* ágazatának oktatását. A Tanszék előadások tartásával részt vesz az építő- és építészmérnökök számára szervezett *építőipari igazságügyi szakmérnöki szak* és a *műemlékvédelmi szakmérnöki szak* képzésében.

Az egyetemközi képzés területén a Tanszék részt vesz a *BME*, a *Buda-pesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem (BKÁE)* és az *angol Nottingham Trent University* által közösen szervezett második diplomát adó ingatlanszakértő (*M.Sc. in Real Estate*) képzésben. A képzést –

Európában egyedülálló módon – az egyik legtekintélyesebb földmérő szervezet, a *The Royal Institution of Chartered Surveyors* akkreditálta, a végzett hallgatók ezáltal a társaság első magyar tagjai lehetnek. A képzés adminisztratív központja 1996-tól az *Építőmérnöki Karon* van.

A Tanszék a *doktoranduszi (PhD)* képzést, valamint oktatóinak és kutatóinak a fokozatos továbbképzést külföldi vendégprofesszorok meghívásával is biztosítja. Az elmúlt időszakban vendégprofesszoraink voltak: a) 1994: *Ivan I. Müller* (Ohioi Állami Egyetem), b) 1995: *Hans Sünkel* (Grázi Műszaki Egyetem), c) 1996: *Bernhard Heck* (Karlsruhei Egyetem), d) 1997: *Reiner Rummel* (Müncheni Műszaki Egyetem), e) 1998: *Bernhard Hofmann-Wellenhof* (Grázi Műszaki Egyetem) és f) 1999: *Ladislav Feil* (Zágrábi Egyetem).

A Tanszéken folyó oktatási munka minősítése szempontjából fontosnak tekintjük a hallgatók véleményét. Bár a Tanszék egyes tantárgyai elismerten nehezek, követelményrendszerünk magas és számonkérésük is szigorú, a hallgatói vélemények többségükben *elismerőek*.

2.2. A Tanszék kutatási munkája

A Tanszék kutatási tevékenysége a geodéziai alapok létrehozása keretében kiterjed a *geodéziai és geofizikai* célú *graviméteres* mérések feldolgozására, a magyarországi *geoidkép* egyre megbízhatóbb meghatározására. Ugyancsak a geodéziai alapok megteremtését célozza a kozmikus geodézia témakörében végzett többirányú kutatási tevékenységünk, így pl. a korszerű műholdas helymeghatározó rendszer, a *GPS (Global Positioning System)* geodéziai alkalmazási területei. A kutatások kiterjednek az országos és kontinentális *háromszögelési és szintezési hálózatok kiegyenlítési* módszereire, a kéregmozgási és ipari geodéziai *mozgásvizsgálati* hálózatok mérésére és a mérések kiértékelésére, *deformációanalízisére*. A Tanszék kutatási területéhez tartozik még: a nagyméretarányú és topográfiai térképek *vetületi rendszerei*, általános vetületi kérdések, különböző geodéziai koordináta-rendszerek közötti *transzformációk*, különös tekintettel a magyarországi vetületi rendszerek közötti kölcsönös átszámításokra és a *GPS-mérések* országos rendszerbe illesztésére.

Az építési munkák tervezése és kivitelezése során egyre inkább előtérbe kerül a *minőség* kérdése, ezért a minőséggel kapcsolatos kutatásoknak a Tanszék különös jelentőséget tulajdonít. Ehhez kapcsolódóan a Tanszék folyamatosan részt vesz a Paksi Atomerőmű minőségtervezési, minőségellenőrzési, mozgás- és torzulásvizsgálati feladatainak végrehajtásában.

Korábban részt vettünk az OMFB és az OM TDQM projekt keretében készített építőipari és minőségbiztosítási és felsőoktatási jegyzet kidolgozásában. Tanszékünk oktatói látták el korábban az *MTA Geodéziai Tudományos Bizottság Mérés- és Minőségügyi Albizottságának* vezetését.

Az Európai Unióhoz történő csatlakozás miatt nagy jelentősége van azoknak a tanszéki kutatásoknak, amelyek a *településirányítási és közműszolgáltatási információs rendszerek* kialakítására irányulnak. Folyamatosan részt veszünk a térinformatikai kutatás-fejlesztési tevékenységben is. E témasorozat közül többek között kiemelt szerepe van a geodéziai, fotogrammetriai adatgyűjtésre vonatkozó vizsgálatainknak.

A Tanszék alaptevékenysége körében fennállása óta foglalkozik a mérésügyi kutatásokkal és az *építőipari geodéziai feladatok* megoldásával és kutatásával.

A kutatómunka végzéséhez *pályázatok* elnyerése (MTA, OTKA, MŰI, ipari megbízások, stb.) alapján biztosítjuk a szerény pénzügyi fedezetet.

A kutatási és tudományos tevékenységünkben fontos előrelépést jelentett az, hogy 1996. január 1. óta MTA támogatású kutatócsoport működik a Tanszéken, továbbá 1995. óta Tanszékünk a *Magyar Űrkutatási Szervezet egyik kutatóhelyeként* szerepel elnyert űrkutatási jellegű pályázata miatt.

3. Összefoglalás

A tanszék történetének és jelenlegi tevékenységének rövid ismertetése után szeretnénk felhívni a Tisztelt Olvasó figyelmét a *Geodézia és Kartográfia* című folyóirat 2002. évi 10. számára, mely részletesen foglalkozik a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem *Általános- és Felsőgeodézia Tanszékével*. A cikkek anyaga az interneten is elérhető a www.agt.bme.hu címen.

MapSys 5

MapSys GIS software version 5 – Presentation

Bokor Zoltán

GEOTOP Kft., Székelyudvarhely

A legújabb MapSys verzió fejlesztése a tavalyi év folyamán kezdődött meg és 2003-ra elérte a végleges kereskedelmi formát. A MapSys 5-ben megtaláljuk a már jól ismert MapSys 4 összes funkcióit, ugyanakkor számos új funkció is bevezetésre került az új verzióban. A következőkben a főbb változások kerülnek bemutatásra.

Rendszer szintű változások

- Hatékonyabb memóriakezelés (Windows VIRTUAL MEMORY használata)
- Teljesen új adatbázis-kezelés, a régi DAO interfész helyett OLEDB adatbázis interfész, amely lehetővé teszi ACCESS 97, ACCESS 2000-XP, ORACLE és SQL-SERVER adatbázisok kezelését
- Az új adattárolási formátum dupla-pontosságot biztosít
- Hatékony tematikus rétegkezelés és megjelenítés
- Hozzáférési jogok bevezetése a felhasználói függvények valamint az adatok területén
- Megújult felhasználói felület, a menüpontok megjelenítik a hozzájuk tartozó grafikus ikont is
- 20-30 százalékos teljesítménynövekedés

Funkcionális változások

- A létező funkciók módosítása a jobb felhasználás érdekében

Új funkciók

- Teljesen új adatbázis-kezelő ablak, lehetőség új adatbázisok létrehozására, táblázatok, indexek struktúrájának megváltoztatására
- Új jelkuleskészítő funkciók, színes, kitöltött jelkulesok készítése
- Új vektoros export formátumok: MapInfo MIF, ArcView SHP, ESRI E00
- Új raszter import / export formátumok: PNG, TIFF, JPG, GIF
- MapSys munka-kivonatok, lehetőséget ad egy adott rész kivételére az adatbankból, annak módosítására majd az adott rész visszahelyezésére az adatbankba
- Új grafikus funkciók: profilok generálása, standard térképszelvény határok generálása
- Új topológiai funkciók: címkeresés, övezetgenerálás, parcellák átfedése és elemzése
- Új raszter funkciók: raszter színpaletta, raszter pixel színének megváltoztatása, kivágás ablakkal

A GPS technika geodéziai alkalmazásának jelene és jövője Magyarországon

Present and Future of the Geodetic Application
of the GPS Technique in Hungary

Dr. Borza Tibor

FÖMI, Kozmikus Geodéziai Observatórium

A GPS geodéziai alkalmazásának másfél évtizedes múltja, a műholdas technika töretlen fejlődését mutatja. A geodéziában szokatlan hatékonyság, már a legelső, minden háttérmentes alkalmazáskor is kitűnt, majd további rohamos fejlődésnek indult, az erre a célra kiépített infrastruktúra fejlettségének függvényében. Melyek voltak, lesznek ezeknek az infrastruktúráknak az állomásai, hol tart a nemzetközi élmezőny és hol tartunk mi? Ebben az írásban ezekre a kérdésekre igyekszünk választ adni.

Az első geodéziai GPS vevők 1990 nyarán kerültek az állami földmérésbe azzal a céllal, hogy a hagyományos technikával megfeneklett IV. rendű vízszintes hálózat fejlesztését a műholdas technikával sikerül befejezni. A munka megkezdődött még ugyanez évben, de akkor még a kevés GPS hold miatt csak napi két periódust lehetett mérni. A GPS holdak szaporodásával a munka hatékonysága nőtt, 92-ben naponta 10 db vevővel már 40 pontot határoztak meg, ami ötszöröse volt a kezdeti hatékonyságnak. A GPS koordinátarendszere és a magyarországi EOVS rendszer között a kapcsolatot illesztőhálózat segítségével oldották meg. Ez azt jelentette, hogy a területre eső felsőrendű pontokat GPS-szel megmérték, majd meghatározták WGS-84 rendszerben. Az 1. ábrán az illesztőhálózatok láthatók. Két év alatt a még hiányzó 4000 alappont meghatározásával sikerült a IV. rendű hálózatot befejezni.



1. ábra
Az illesztőhálózatok



2. ábra
Az OGPSH kerethálózata

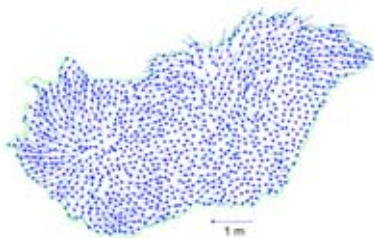
Ez a GPS-szel végzett munka idő előtti volt, mert hiányzott még a hatékony GPS felhasználáshoz szükséges infrastruktúra. Az illesztőhálózatok létesítése a költségek 20%-át tette ki, amit a GPS hálózat birtokában meg lehetett volna takarítani.

A GPS mérések kezeléséhez, hasznosításához, országos szinten meg kellett oldani az áttérés lehetőségét a hivatalos EOVS rendszerbe. Emellett a relatív mérések végzéséhez megfelelő sűrűségben a GPS rendszerében ismert bázispontokat kellett telepíteni. A két igényt együttesen az Országos GPS Hálózat (OGPSH) elégíti ki, amelynek keretpontjait (2. ábra) még 1991-ben az EUREF-89 rendszerhez való csatlakozással egy időben sikerült meghatározni.

Az OGPSH sűrítésére a koncepció megvolt, de anyagi támogatás hiányában csak három évvel később kezdődtek el a munkák. A megvalósítás két évet vett igénybe, de valójában az 1153 pontot 40 nap alatt sikerült megmérni. A kerethálózat 24 pontjának pontossága 1 cm, a sűrített hálózat pontjai pedig max. 2 cm hibával terheltek. Érdekes egy pillantást vetni az OGPSH és az EOVS rendszerekben adott pontoknak a hétparaméteres Helmert transzformáció utáni eltérés vektoraira. Látható, hogy országosan egységes transzformációval az ebből eredő hiba több dm-t is elérhet. Az eltérések oka az, hogy mindkét hálózatot terhelik mérési hibák, igaz az EOVS hálózat hibája egy nagyságrenddel meghaladja az OGPSH hibáját.



3. ábra
Az OGPSH 1153 pontja



4. ábra
*Transzformáció utáni
maradékhibák*

A magyar GPS hálózat 10 km-es sűrűsége biztosítja a lehető legpontosabb áttérést a két rendszer között, mindig az adott terület OGPSH pontjaira támaszkodva. Nagyobb pontsűrűség csak akkor indokolt, ha az EOVS alaphálózat 20 km-es darabja sem tekinthető az adott pontossági szinten lineárisnak.

Az országban ilyen területtel csak kivételesen találkozhatunk, ott is inkább magassági irányban jelentkezik a geoid magasabb foksámú hullámai miatt. A transzformációra mindaddig szükség lesz, ameddig az EOVS létezik, tehát még a későbbiekben tárgyalt harmadik generációs infrastruktúra mellett is.

Hogyan használjuk a passzív GPS hálózatot? Jelentős technológiai váltásról itt még nem beszélhetünk, az alappontokat hasonlóan az EOVS alappontjaihoz a földhivatalokban kell beszerezni, majd azokra támaszkodva lehet elvégezni a GPS mérést. Az OGPSH pontleírások digitális formában elérhetők. Az OGPSH a GPS technika első generációs kiegészítő rendszere, ami ugyan jelentős segítség a felhasználóknak, de még csak az első lépés.

A második generációs infrastruktúra

A bázisállomások telepítésének szükségessége kezdettől arra ösztönözte a felhasználókat, hogy törekedjenek a felállított bázisállomás minél jobb kihasználására. Mivel egy db bázisállomás, tetszőleges számú, új meghatározást végző vevőt képes kiszolgálni, kézenfekvő javaslat az állomások előre telepítése, olyan sűrűséggel, hogy a permanens GPS állomásokkal lefedett területen a felhasználók, saját bázisállomások telepítése helyett, erre az infrastruktúrára támaszkodva dolgozhassanak. Mivel a permanens GPS állomásokon folyamatosan dolgoznak GPS vevők, az így kialakított hálózatot, szemben az OGPSH „passzív” jellegével, aktív GPS hálózatnak nevezték el. Előnye a passzív hálózattal szemben a gazdaságosság mellett (a felhasználónak egyetlen vevő is elegendő) az is, hogy a folyamatosan ellenőrzött permanens állomások garantáltan hibátlan referenciát biztosítanak, igen nagy (mm szintű) pontossággal. Az így keletkezett aktív GPS hálózatok igen jelentős szerepet játszanak a geodinamikában is, hiszen folyamatos észleléseik lehetőséget adnak az igen pontos mozgások regisztrálására. Nem véletlen, hogy az első aktív GPS hálózatokat ott hozták létre, ahol jelentősebb felszínmozgások várhatók szeizmikus tevékenység következtében (Japán 1200 pontos hálózata, Kalifornia, stb.)



5. ábra
A második generációs hazai GNSS infrastruktúra

Milyen sűrű legyen az aktív GPS hálózat? A felhasználók természetesen minél sűrűbbet szeretnének, de a hálózat létesítési és fenntartási költségei az állomások közötti távolság csökkenésével négyzetesen nő. Az optimális sűrűség megválasztásában, az előírt pontosság eléréséhez szükséges mérési idő és a referencia állomástól való távolság aránya nyújt segítséget. Kétfrekvenciás GPS vevőkkel 50 km hosszú vektorokat normál esetben 30-40 perces észleléssel meg lehet határozni cm-es pontossággal. Ez az idő jelentősen csökkenhet, a Galileo (Európai globális helymeghatározó rendszer) belépésekor. Ennél hosszabb idő esetén már előnyösebb lehet egy közeli OGPSH pontra támaszkodva 10-15 perces észlelés mellett önkiszolgálással dolgozni. Ez azt jelenti, hogy a permanens állomások sűrűsége 100 km-nél nem lehet ritkább. Ha tehát azt szeretnénk elérni, hogy országos szinten geodéziai pontossággal biztosítva legyen a GPS-szel végzett helymeghatározás utólagos feldolgozással (nem valós időben) akkor hazánkban legkevesebb 12 állomást kell telepíteni (5. ábra).

Hogyan működik, és hogyan használjuk a második generációs infrastruktúrát? Mindenek előtt kell egy központi szerepet ellátó állomás, ahová a permanens állomásokról eljutnak a mérési adatok és ahová a felhasználók fordulhatnak adatokért. A központ végzi az adatok ellenőrzését, a hálózat

karbantartását, és a felhasználók kiszolgálását. A felhasználók mindenképp az adatok elérésében érdekeltek. Az Interneten elérhető adatbankba a felhasználó regisztrálás után jut be, a szokásos biztonsági kapuk átlépésével. Kedvére tárolható a permanens állomások mérési adatbázisaiban, és tölthető le tetszőleges mennyiségű. A mérési adatokért természetesen fizetni kell. A 12 állomásos hálózat központja Pécs, állomásai (Székesfehérvár és Baja kivételével, ahol a főiskolák biztosítanak helyet) megyei ill. körzeti földhivatalokban kerül felállításra. A számítógépes kapcsolatot az állami földmérés Takarnet nevű belső hálózata biztosítja. Jelenleg az aktív GPS hálózat kiépítése 25%-os. Az építés üteme igen lassú, bár az idén 50%-ra növelik a készletet. A permanens állomások mérési adatait óránként kéri le a központ. Ez azt jelenti, hogy ha erre igény lesz, a mérés után egy órával a referencia állomások adatai lekérhetőek.

A felhasználónak kell eldöntenie mennyi időt mér miután megállapította, hogy melyik referenciaállomás milyen távol van hozzá. Az aktív GPS hálózat igen nagy előnye, hogy ismert pontok felkeresésére, bázisállomások telepítésére, nem kell időt vesztegetni, a mérnök minden idejét az új meghatározásokra fordíthatja.

Geodéziai pontosság valós időben

Geodéziai pontosságot a 100 km sűrű hálózatokkal egyelőre nem lehet elérni, pedig a geodézia is igényli a valós idejű meghatározást (pl. kitűzés). A valós idejű, cm pontosságú kinematikus mérési technika RTK néven a 90-es évek elejétől létezik. Magyarországon először 1994-ben a KGO állított össze ilyen rendszert. Az itthon gyártott rádió adó-vevőt engedélyeztetni kellett a Hírközlési Főfelügyelettel. Azóta hatalmasat fejlődött a technika, így a korabeli súlyos (12 kg) berendezés és az azzal járó kábelerdő helyett ma már 2-3 kg-os, kábelfüggetlen RTK összeállítás is létezik. A rádiós adatátvitel problémája továbbra is nehézkes, a vevőpár mellé épített gyári rádiót továbbra is engedélyeztetni kell. Alapvetően a rádiós átvitel miatt a néhány km-től nagyobb távolság leküzdése már sikernek számít. Ha el is tekintünk a mikrohullámú rádiós adatátvitel nehézségeitől, az atmoszférikus hatások miatt sem lehetett a 15 km-t meghaladni. Önkiszolgáló RTK berendezések esetében bázisállomásról gondoskodni kell. Kezdetben a szükséges állomássűrűség riasztóan kis értéke miatt az RTK infrastruktúra kiépítése szóba se került. Sikeres kutatómunkával sikerült a 15 km-es távolságot előbb 30-40 km-re tornáztatni (kétfrekvencia használatával), majd kidolgozták a területlefedéses módszert, amellyel már 50-70 km is elérhető. Ennek a módszernek a lényege, hogy a permanens állomásokat nem szigetként, hanem egy háló-

zat elemeként kezeli. Valamennyi állomás belekerül egy közös feldolgozásba, amelynek eredményeként területfüggően lehet meghatározni az aktuális troposzférikus, ionoszférikus korrekciókat, pályahibákat és órahibákat. A módszernek létezik egy másik megoldása is, a virtuális referencia állomások módszere. Ez esetben a bejelentkezett észlelő közelítő koordinátáira GPS méréseket generálnak, mintha ott egy igazi GPS állomás lenne. Ezekkel a korszerű technológiákkal lehetővé vált a geodéziai pontosság biztosítása valós időben (harmadik generációs rendszer), központilag megvalósított infrastruktúrára támaszkodva. A referencia állomások sűrűsége pl. a német SAPOS esetén 40-70 km, a dán, vagy a svájci hálózatoknál pedig 30-40 km.

A harmadik generációs infrastruktúra

A legfejlettebb geodéziai infrastruktúra mellett a felhasználó igen kényelmes helyzetben van. Az RTK mozgó (rover) oldalát kezelve, a lefedett területeken 1-2 perces inicializálás után láthatóvá válik számára az elfogadott koordinátarendszer és 2-3 másodperc késéssel leolvashatja a pillanatnyi pozíciót. Ha az egész országot sikerül összefüggően lefedni, akkor beszélhetünk digitális országról. Néhány ország már be is fejezte a harmadik generációs GPS kiegészítő rendszer kiépítését. A Svájc és Dánia a VRS technikát alkalmazzák, a rádiós kapcsolatot a GSM rendszerek biztosítják. A német SAPOS az FKP korrekciós megoldást preferálja és a 2 m-es hullámhosszú VLF, valamint GPS, GPRS és Internet kapcsolatot is használják.

A harmadik generációs rendszereket általában egy-egy nagyváros körül kezdték kiépíteni, majd egészítették ki országos rendszerré. Ilyen foltok szinte minden nyugat-európai országban léteznek már, de Prága és Moszkva körzetében is megtalálható.

Magyarországon a jelenlegi tervek szerint a 12 állomásos hálózat kiépítése után előbb a hálózat valósidejű szolgáltatását indítják be, amelynek pontossága dm szintű lesz, majd a főváros térségében (Székesfehérvártól, Kecskemétig elnyúlva) valószínűleg meg a cm pontos valósidejű infrastruktúrát. Az Internet és GPRS technikát használva, a fogadott adatmennyiséggel arányos áron lehet az adatokhoz jutni. Ez a megoldás nagyságrenddel olcsóbb mint a GSM szolgáltatás, de még bizonytalan a GPRS stabilitása. Végül különösen, ha az EUPOS kezdeményezés sikerrel jár, kiterjesztik a rendszert az egész országra (6 ábra.) (Az EUPOS a német SAPOS mintájára közép és Kelet-Európában tervezett harmadik generációs rendszer, amelyet német javaslatra, EU támogatással tervez együttműködésben megvalósítani 14 ország.)



6. ábra
Az EUPOS magyarországi aktív GPS hálózata

Harmadik generációs kiegészítő rendszer birtokában egy új alappont cm-nél is pontosabb meghatározása néhány percet vesz igénybe. Ezekre az alappontokra támaszkodhat a hagyományos részletmérés. Ugyanakkor, ha az adottságok lehetővé teszik, a műholdas technikával alappontok nélkül, azonnal végezhetjük a részletmérést. A hagyományos helymeghatározás tudománya koordináták leolvasásává degradálódik, amit megfelelő technika birtokában laikusok is eltudnak végezni, ezért legkorszerűbb GPS infrastruktúra, a hagyományos geodéziai szerepkör bizonyos átértékelését is fogja eredményezni.

A Nyugati Kárpátokban végzett geodéziai–topográfiai munkáink tapasztalatai

Some Experiences of our Surveying Works
in the Western Carpathians

Dr. Ferencz József, Bálint József
MASTER CAD Kft., Nagyvárád

1. Bevezetés

A Nyugati Kárpátokban, a Bihar és Kolozsvár megyék adminisztratív határánál lévő vízi-erőműhöz tartozó területek sajátos célú felmérése számmunkra a vártnál nehezebb feladatnak bizonyult. Nagy területen szétszórtan, zömében völgyekben elhelyezkedő területekről lévén szó, a rendelkezésünkre álló hagyományos és globális helymeghatározási technológiákra kellett alapoznunk a munkavégzést.

A terepen, az említett két technológiával végzett adatgyűjtés után a kért topográfiai termékek digitális és analóg formátumban való előállítása már rutinmunkának számított.

Visszagondolva az adatgyűjtés nehéz, de utólag szépnek minősített munkafázisaira, úgy gondoljuk, érdemes egy pár észrevételt a tisztelt kollégákkal megosztani. A továbbiakban ezekről szeretnénk röviden beszélni.

2. A munka főbb jellemzői

A megrendelő egy 41 hektárnyi, kilenc különböző zónában elterülő érdekerület szabatos felmérését kérte, az érvényben lévő romániai technikai normáknak megfelelően. A munkaterület a Nyugati Kárpátokban, a Királyerdő (Piatra Craiului), Pádis (Padiș) és Vlagyásza (Vlădeasa) Hegységekben helyezkedik el. Az alapponthálózatot a zónában azonosított kilenc geodéziai pont alkotta. Ezek a pontok kővel állandósítottak, az egykori jelzések(fagúlák) rég az enyészet áldozatai lettek. E kilenc geodéziai pont által határolt terület 472 négyzetkilométer, a pontok magasságai 350m és 1836m szélső értékek közt található.

A szóban forgó területek zömében völgyekben helyezkednek el, direkt összelátási lehetőség ezek közt nincs.

3. Az alkalmazott technológia

A munka által igényelt problémák megoldására a hagyományos és globális helymeghatározási technológiánkat alkalmaztuk, a következő módon:

- Az adatgyűjtést a következőképpen oldottuk meg:
 - az alapponthálózat sűrítését GPS technológiával oldottuk meg:
 - megjegyezném, hogy nem volt sétakirándulás az említett kilenc geodéziai ponthoz feljutni
 - a felmérési hálózatot GPS és arra támaszkodó hagyományos technológiákkal hoztuk létre
 - a részletpontokat hagyományos technológiával mértük
- Az adatfeldolgozást az alkalmazott adatgyűjtési módszereknek megfelelően, célprogramokkal végeztük
 - számítottuk a helymeghatározási adatokat
 - megszerkesztettük a kért termékeket.

A mellékelt táblázatban ízelítőt adunk az elvégzett munka főbb mennyiségi jellemzőiből.

4. Az elvégzett munka tapasztalatai

E, könnyűnek nem mondható munka elvégzése után egy sor új tapasztalattal gazdagodtunk, amelyek előzetes figyelembevételével sok, előre nem látott problémát könnyebben oldhattunk volna meg. De a jövőben feltétlenül figyelembe kell vennünk azokat. A továbbiakban felsorolunk néhányat a munka során szerzett tapasztalatainkból :

- A hegyekben végzendő munka széleskörű előkészítést igényel
- Jó, ha a szerződéskötés előtt világosan látjuk a munka buktatóit is
- A GPS technológiát hatékonyan lehet alkalmazni, de biztosítani kell a jó szervezést, figyelembe véve a pontok közti nagy távolságot és a nehéz megközelítési viszonyokat
- A hagyományos mérésekkel a GPS technológia eredményeire támaszkodva hatékonyan ki lehet küszöbölni a direkt összeláthatóság hiányából adódó gondokat
- Rendelkezzünk a komplex földmérési feladatok megoldásához szükséges modern technológiával.

Az elvégzett mérések mutatói

Felmért terület azonosítója	Felmért terület (m ²)	GPS hálózat pontjai	Felmérési hálózat pontjai	Részletpontok
1	2	3	4	5
A1	23280	4	3	584
A2	73268	5	18	1430
B1	14458	2	6	1430*
C1	3628	4*	2	81
C2	1970	2	0	54
C3	23856	3*	9*	2069
C4	6652	3*	2	2069*
C5_1	139681	3*	38	2069*
C5_2	17446	3	3*	419
D1	2846	2*	1*	941*
D2	23856*	3	9	2069*
D3	57084	4	4	941
E1	2067	2	0	100
E2	1253	3	0	81
E3	5490	3	0	121
E4	4461*	3*	2*	1430*
F1	5669	2	2	119
F2	11295	4	6	176
G1	36452	2	5	87
G2	12067	2	7	263
G3	220598	2	17	889
H1	17028	4	19	376
H2	10863	3	4	279
H3	2376	2	2	132
H4	7342	2	1	270
H5	3655	2	1	172
H6	12893	2	0	261
H7	6406	4	10	397
H8	3661			
I1	15811	3	0	393
I2	6414	3	0	162
31	745509	68	156	9856

A helymeghatározó adatok feldolgozására használt programrendszerek és a technológiai fejlődés

Software Products Used
for Localization Data Processing
and the Technological Development

Dr. Ferencz József, Bálint József
MASTER CAD Kft., Nagyvárad

1. Bevezetés

Az elvégzendő, különböző földmérési feladatok megoldása közvetlen vagy közvetett úton a helymeghatározás témaköréhez kapcsolódik. A helymeghatározás eredményei e feladatok kiinduló adatai, vagy azok eredményei lehetnek. A helymeghatározás megoldása mindig két alapvető szakmai tevékenységet igényel: adatgyűjtést és azok feldolgozását. Mindkét feladat elvégzésére megfelelő módon kialakított céleszközöket és azokhoz kapcsolódó konkrét alkalmazási módszereket használunk: adatgyűjtéshez mérési műszerparkot és az azt támogató mérési módszereket, a feldolgozáshoz pedig a szükséges számítási eszközöket és matematikai megoldásokat. E két, alapvetően különböző, de egymáshoz szorosan kapcsolódó tevékenység és az azokat kiszolgáló céleszközök és módszerek a mindenkori műszaki-tudományos színvonal függvényei. De nyomon követhető szakmánk évezredes történelmében az adatfeldolgozási lehetőségeknek az adatgyűjtési módszerekre gyakorolt meghatározó jellegű befolyása.

A XX. század tudományos-technikai megvalósításai alapvetően megváltoztatták szakmánk műszer- és módszerháttérét. A Neumann János által megálmodott és megvalósított elektronikus számítógép és annak szakmánkra kiható befolyása alapvetően megváltoztatta a földmérésben alkalmazott adatgyűjtési és feldolgozási technológiákat. Ezért elismeréssel és köszönettel tartozunk a világtudomány és technika e kimagasló, magyar egyéniségének.

A számítás-technika földmérési technológiákra gyakorolt hatásait a MASTER CAD Kft. egy évtizedes tevékenysége és fejlődése során tapasztaltakra hivatkozva, a továbbiakban mutatom be.

2. A technológiai fejlődésünk lépései

A rendelkezésünkre álló mérő- és számítógépháttér által meghatározott és alkalmazott helymeghatározási technológiánk fejlődését, az adatfeldolgozási lehetőségekből adódó adatgyűjtési módszerváltoztatásokat három időszakra bontva szeretném bemutatni. E három időszak cégünk technológiai fejlődésének eddigi három lépését jelenti és egyértelműen kijelenthetem, hogy ez a fejlődés a számítástechnika általunk elérhető fizikai és logikai összetevőinek – amelyek jelen vannak úgy az adatgyűjtő, mint az adatfeldolgozó eszközháttérben - hatékony alkalmazása útján valósult meg. Időben jól azonosítható az adatgyűjtés és adatfeldolgozás közötti visszacsatolás és annak pozitív hatása alkalmazott technológiánkra.

Az egyre gazdagodó, választékos, szabatos adatfeldolgozási lehetőségeink az adatgyűjtési módszereinket is jó irányba befolyásolták. Ha kissé lassan is, de módosult az adatgyűjtési filozófiánk: egy munkához nem csak a matematikailag minimálisan szükséges adatokat kell gyűjtenünk, hanem az összes, lehetséges és az alkalmas módszerekkel jól mérhető értékeket is. Az így mért adatokat a rendelkezésünkre álló adatfeldolgozási kapacitásokkal és azok lehetőségeit maximálisan kihasználva, szabatosan feldolgozhatjuk, eredményként pedig pontosabb és megbízhatóbb helymeghatározó adatokat nyerünk, amelyek kielégítik az 1D, 2D és a 2D+1D terekben megfogalmazott feladatok széles skáláját.

Az említett három lépés az 1990-1994, 1995-1997 és 1998-2003 közötti időszakokra vonatkozik. Technológiai fejlődésünk e három lépését az azokat jellemző, rendelkezésünkre álló és a konkrét helymeghatározási feladatok megoldására használt adatgyűjtő és adatfeldolgozó eszközök, módszerek és az azokat működtető személyzeti állomány helyzetét a következő táblázatban mutatom be.

A MASTER CAD Kft. technológiai fejlődése

A technológia összetevői		Időszakok		
		1990-1993	1994-1997	1998-2003
F i z i k a i	Adatgyűjtő	<ul style="list-style-type: none"> – Mérőszalag – Teodolit, tahiméter: <ul style="list-style-type: none"> – kölcsönzött 	<ul style="list-style-type: none"> – Mérőszalag – Teodolit, tahiméter – Elektronikus tahiméter: <ul style="list-style-type: none"> – GEODIMETER 140 – kölcsönzött 	<ul style="list-style-type: none"> – Mérőszalag – Elektronikus tahiméterek: <ul style="list-style-type: none"> – GEODIMETER 412 és 610M – GPS vevők: <ul style="list-style-type: none"> – GEOTRACER 2000 (3vevő) – GEOTRACER 3140 (2vevő)
	Adat-feldolgozó	<ul style="list-style-type: none"> – Zsebszámítógépek: <ul style="list-style-type: none"> – Electronoka MK61 – SHARP 512H – Személyi számítógép: <ul style="list-style-type: none"> – PC 286, 386 – bérelt 	<ul style="list-style-type: none"> – Személyi számítógép: <ul style="list-style-type: none"> – PC 486 	<ul style="list-style-type: none"> – Személyi számítógép: <ul style="list-style-type: none"> – PC Pentium II(2 drb) – Számítógéphálózat: <ul style="list-style-type: none"> – 5 munkaállomás – Terepi számítógépek : <ul style="list-style-type: none"> – Laptop (2drb) – Palmtop (3drb)
L o g i k a i	Adatgyűjtő	–	–	<ul style="list-style-type: none"> – A GEODIMETER 412 és 610M-nek – Saját, felhasználói programok: <ul style="list-style-type: none"> – P1, P2, P3, P4 – A GPS vevőknek: <ul style="list-style-type: none"> – A gyártó cég programjai: <ul style="list-style-type: none"> – CU, CUPLUS
	Adat-feldolgozó	<ul style="list-style-type: none"> – Saját fejlesztésű programok : <ul style="list-style-type: none"> – Zsebszámítógépre – Személyi számítógépre: <ul style="list-style-type: none"> – TOPOG 	<ul style="list-style-type: none"> – Saját fejlesztésű programok: <ul style="list-style-type: none"> – Személyi számítógépre: <ul style="list-style-type: none"> – TOPOG – Softvérfejlesztésű programok: <ul style="list-style-type: none"> – Személyi számítógépre: <ul style="list-style-type: none"> – RGLXYZ – TOPOSYS 	<ul style="list-style-type: none"> – Softvérfejlesztésű programok: <ul style="list-style-type: none"> – Személyi számítógépre: <ul style="list-style-type: none"> – TOPOSYS – Terramodel FDM – GEOTRACER GPS
H u m á n	Adatgyűjtő	<ul style="list-style-type: none"> – Alkalmazott személyzet nélkül, hétféle segítséggel – a hagyományos módszerek ismerői 	<ul style="list-style-type: none"> – Alkalmazott személyzet nélkül, hétféle segítséggel – a hagyományos módszerek ismerői 	<ul style="list-style-type: none"> – Hat földmérő mérnök: <ul style="list-style-type: none"> – a hagyományos és globális helymeghatározási módszerek ismerői
	Adat-feldolgozó	<ul style="list-style-type: none"> – Alkalmazott személyzet nélkül, hétféle segítséggel – megkezdődik a TOPOG programot használó számítógépes adatfeldolgozási módszerek elsajátítása 	<ul style="list-style-type: none"> – Alkalmazott személyzet nélkül, hétféle segítséggel – megkezdődik az RGLXYZ és a TOPOSYS programokat használó számítógépes adatfeldolgozási módszerek elsajátítása 	<ul style="list-style-type: none"> – Hat földmérő mérnök: <ul style="list-style-type: none"> – megkezdődik a TOPOSYS, GEOTRACER GPS és a Terramodel FDM programokat használó számítógépes adatfeldolgozási módszerek elsajátítása

3. A további fejlődés lehetőségei

Az adatfeldolgozásra használt TOPOSYS és Terramodel FDM programrendszerek újabb változatai biztosítják helymeghatározási technológiánk adatgyűjtési és adatfeldolgozási összetevőinek megfelelő fejlődését.

A Terramodel FDM Gyakorlati alkalmazását a következő időszakban vezetjük be, aminek mérési technológiánkra gyakorolt pozitív hatásait a jövőben tudjuk majd értékelni.

Egy, a Nyugati Kárpátokban végzett munka részletét mindkét, említett programrendszerrel feldolgoztuk, 1D, 2D és 2D+1D terekben és gyakorlatilag azonos eredményeket kaptunk. A felmérési hálózat és a részletpontok egy részére vonatkozó eredményeket és azok különbségeit a következő táblázat tartalmazza.

Meggyőződésem, hogy a számítástechnika további fejlődése komoly húzóerőként segít helymeghatározási feladataink hatékonyabb megoldásában, hozzájárulva adatgyűjtési és adatfeldolgozási technológiánk állandó tökéletesítéséhez.

Az eredmények összehasonlítása

Pont	Terramodel FDM (cm)			TOPOSYS (cm)			Koordináta- különbségek (mm)		
sorszám	X	Y	Z	X	Y	Z	dx	dy	dz
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
205	596365.72	321427.37	457.42	596365.72	321427.37	457.42	0.000	0.000	0.000
208	596672.75	321329.78	451.70	596672.75	321329.78	451.70	0.002	0.002	0.002
209	596662.35	321310.05	451.61	596662.35	321310.05	451.61	0.000	0.000	0.000
211	596612.52	321274.69	450.65	596612.53	321274.70	450.64	-0.001	-0.003	0.011
213	596507.37	321094.43	449.31	596507.36	321094.42	449.26	0.003	0.010	0.051
214	596476.67	321154.07	449.94	596476.67	321154.07	449.89	0.004	0.005	0.057
215	596431.10	321145.48	450.36	596431.09	321145.48	450.30	0.007	0.006	0.056
216	596438.79	321005.58	449.97	596438.78	321005.57	449.92	0.008	0.017	0.054
217	596499.55	321197.98	450.16	596499.55	321197.98	450.11	0.003	0.001	0.059
218	596474.51	321203.22	450.17	596474.50	321203.22	450.11	0.005	0.001	0.059
2135	596551.55	321173.62	449.79	596551.55	321173.61	449.74	0.000	0.004	0.051
2136	596543.46	321160.76	449.65	596543.46	321160.75	449.60	0.001	0.005	0.051
2137	596538.19	321153.24	449.89	596538.19	321153.23	449.84	0.001	0.006	0.051
2138	596532.51	321143.61	449.53	596532.51	321143.60	449.48	0.002	0.007	0.052
2139	596533.05	321143.32	449.44	596533.05	321143.31	449.39	0.001	0.007	0.051

Pont	Terramodel FDM (cm)			TOPOSYS (cm)			Koordináta- különbségek (mm)		
szám	X	Y	Z	X	Y	Z	dx	dy	dz
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2140	596537.66	321139.84	449.30	596537.66	321139.83	449.25	0.001	0.007	0.051
2141	596529.67	321144.76	449.30	596529.67	321144.75	449.25	0.001	0.006	0.052
2143	596485.76	321060.44	449.49	596485.76	321060.42	449.44	0.004	0.013	0.051
2144	596482.41	321063.69	449.51	596482.41	321063.68	449.46	0.005	0.013	0.051
2145	596488.48	321079.49	449.73	596488.48	321079.48	449.68	0.004	0.011	0.052
2146	596500.61	321098.81	449.60	596500.60	321098.80	449.55	0.003	0.010	0.051
2147	596504.66	321098.69	449.37	596504.65	321098.68	449.32	0.003	0.010	0.052
2148	596509.75	321097.50	449.29	596509.75	321097.49	449.24	0.002	0.010	0.051
2149	596512.51	321110.96	449.12	596512.51	321110.95	449.07	0.003	0.009	0.051
2150	596517.63	321108.98	449.13	596517.63	321108.97	449.08	0.003	0.009	0.052
2151	596517.35	321118.83	449.09	596517.35	321118.82	449.04	0.002	0.008	0.051
2152	596516.82	321121.28	449.12	596516.82	321121.27	449.06	0.002	0.008	0.051
2153	596524.99	321120.79	449.19	596524.99	321120.78	449.13	0.002	0.008	0.052
2154	596508.66	321115.88	449.13	596508.66	321115.87	449.08	0.003	0.009	0.051
2155	596505.58	321123.83	449.21	596505.58	321123.82	449.15	0.003	0.008	0.051
2156	596481.15	321137.03	449.41	596481.14	321137.02	449.36	0.005	0.007	0.051
2157	596486.05	321139.36	449.26	596486.04	321139.36	449.21	0.004	0.007	0.052
2158	596500.99	321101.99	449.55	596500.99	321101.98	449.49	0.003	0.010	0.052
2159	596503.98	321099.69	449.36	596503.97	321099.68	449.31	0.003	0.010	0.052
2160	596502.47	321101.37	449.51	596502.46	321101.36	449.46	0.004	0.010	0.052
2161	596483.61	321114.43	449.55	596483.60	321114.42	449.50	0.005	0.009	0.051
2162	596480.58	321111.16	449.75	596480.57	321111.15	449.70	0.005	0.009	0.051
2163	596481.09	321111.47	449.64	596481.09	321111.46	449.59	0.005	0.009	0.051
2164	596479.48	321115.77	449.58	596479.48	321115.76	449.53	0.005	0.009	0.052
2165	596457.82	321125.54	449.77	596457.82	321125.53	449.72	0.006	0.008	0.051
2166	596459.40	321128.35	449.90	596459.39	321128.34	449.84	0.007	0.008	0.051
2167	596471.18	321123.10	449.26	596471.17	321123.09	449.21	0.006	0.008	0.052

A régi kataszteri térképek digitalizálása és a digitalizálás következtében kialakuló területváltozás problematikája

Digitization of the Old Cadastral Maps
and the Area-changes as Effects of the Digitization

Herczeg Ferenc, Farkas István
FÖMI, Budapest

1. Bevezető

Magyarországon a kataszteri térképek digitális átalakítása egy igen jól nyomon követhető evolúciós folyamaton ment végbe. Ahhoz hogy ezt megértsük, szükségesnek tartunk egy rövid történeti áttekintést adni, ami segíti a hazánkban kialakult helyzetet megismerni.

A kezdetek bölcsője a mindannyiunk által ismeretes 1851. évi császári nyílt parancs az Osztrák Polgári Törvénykönyv hatályba helyezéséről, majd az ezt követő 1855. évi Osztrák Igazságügyi Miniszter által kiadott rendelet a telekkönyv felállításáról. Ennek rendeltetéséről és funkciójáról nem kívánunk részletesen megemlékezni, de az tény, hogy ezt követően Magyarországon közel száz évig, egészen 1960-ig működött kisebb módosításokkal ez a rendszer. A telekkönyvet egészen 1972-ig a járásbírószágok mint telekkönyvi hatóságok vezették, az ingatlanokra vonatkozó jogok és kötelezettségek nyilvántartásával. Ezzel párhuzamosan működött az állami földnyilvántartás, ami az ingatlanok adatait (terület, aranykorona, művelési ág stb.) tartotta nyilván. Mai szemmel kissé kaotikusnak tűnő redundáns állapot 1972. január 1-el szűnt meg az egységes földnyilvántartás és a földhivatalok felállításával. Ezen lépésnek a megtételére azonban közel tíz évre volt szükség a két nyilvántartás adatainak egymással és a tulajdonosokkal történő egyeztetése miatt.

Magyarországon végzett országos felmérési munkálatok az 1863. évig különböző Cassini féle vetületi rendszerekre vonatkoztatva készültek, de 1856–1860 között kisebb területeket lefedő vetület nélküli térképek is készültek. 1863-tól 1908-ig a szorosabban vett Magyarország területén a háromszögelések és felmérések sztereografikus konform azimutális síkvetületben készültek. A Bessel féle ellipszoidról érintő síkra történt a vetítés. A felmérések előrehaladtával azonban látható volt, hogy az érintési pontoktól 300 km-nél távolabb a kívánatos 1/10000 hossztorzulás nem volt tartható, ezért 1908. május 3-ával bevezetésre került a Gauss féle legkisebb hossz-

torzulású konform gömbi vetületet alkalmazó henger vetületi rendszer. A hossztorzulások kivédése érdekében három vetítési hengert alkalmaztak (Észak, Közép és Dél) melyek kezdő meridiánnak mindegyiknél a gellért-hegyi alapponton áthaladót tekintették.

A korábbi vetületi rendszereket megtartva így Magyarországnak ekkor öt forgalomban lévő vetületi rendszere és térképe volt. Ez volt egészen 1978–ig, amikor is bevezetésre került az EOVS (Egységes Országos Vetület) rendszer, ami egy szög tartó ferdetengelyű redukált hengervetület. Nem csak a vetületi rendszer változott meg, hanem a szelvényezés és az ábrázolás méretaránya is. A valóság azonban ennél bonyolultabb volt. A meglévő térképek felújítására ugyanis több tucat szakmai szabályzat került kiadásra, ami a kor fejlődésével együtt járó és alkalmazható technológiák teljes tárházát felvonultatta. Természetesen időközben megtörtént a méter rendszerre történő átállás, minek eredményeként készültek régi vetületi rendszerű, de már metrikus alaptérképek is. A napjainkban hazánkban forgalomba lévő kataszteri térképek vetület és méretarány szerinti összetettségét az 1. számú melléklet, annak területi eloszlását a 2. számú melléklet szemlélteti.

Ezen a rövid szakmatörténeti kitekintés eredményeként megállapíthatjuk, hogy a térképek digitális átalakításához igen heterogén a rendelkezésre álló térképi alapadat. Már a kezdeti kísérleti szakaszban bebizonyosodott, hogy az eltérő műszaki paraméterekkel rendelkező térképi alapok a digitális átalakítás megbízhatóságát nagymértékben befolyásolják.

2. A digitalizálás fejlődésének folyamata hazánkban.

A térképek digitális átalakítására a Budapesti Műszaki Egyetemen a nyolcvanas évek elejétől már folytak kutatások. A jelentős áttörést azonban az 1990. év hozta meg, amikor megjelent a piacon egy hazai fejlesztésű, kifejezetten földmérők számára készült térképszerkesztő program az ITR (Interaktív Térképszerkesztő Rendszer). Ennek a szoftvernek a vitathatatlan előnye az árban és a magyar nyelvű kezelői felületében rejlett. Ezáltal hazánkban az ITR igen gyorsan más CAD és MS rendszereket háttérbe szorította, ma szinte egyeduralkodóvá vált, olyannyira, hogy a földhivatalok is ezt használják. A kataszteri térképek digitális átalakításának története Magyarországon négy nagy fejezetre osztható.

3. A kezdetek

Az első fejezetet őskornak, vagy a kezdetek kezdetének lehetne nevezni.

A térképek digitális átalakítása a magánszférában kezdődött el 1990–ben. Tulajdonképpen a piaci verseny kényszerítette rá a földmérő társadalmat a korszerű technológia alkalmazására. Az ITR programmal nem

korszerű technológia alkalmazására. Az ITR programmal nem csak a térképek digitális átalakítását lehetett elvégezni, hanem alkalmas volt a terepi mérések más rendszerekkel számított eredményeinek fogadására, és ezek szerkesztésére. Ezzel a terepi munka és a végtermék elkészítése közötti időintervallum töredékére csökkent, és a plottolható műszaki munkarészek révén minőségileg nagyságrendekkel jobb piacképes végterméket állított elő. Ezzel szinte egy időben a problémák is kezdtek jelentkezni.

Ezek az alábbiak voltak:

- a digitális átalakítás technológiájára nem volt egységes szakmai szabályozás kiadva, így a digitalizált végtermék abszolút pontosságára csak a terepi ellenőrző mérések beilleszthetősége adott támpontot.
- Mivel az ITR egy rétegorientált spagetti topológiát alkalmazó szoftver, így kezdetekben ahány vállalkozó volt annyi féle rétegekiosztást alkalmazott.
- A földhivatalok kezdetben nem voltak felszerelve ezekkel a szoftve-ekkel, így a vállalkozók által vizsgálatra és záradékolásra benyújtott digitalizált térképi alapokon készült változási vázrajzokat nem kellőképpen tudták ellenőrizni.
- A földhivatalok nem igazán tudtak szoftver hiányában mit kezdeni ezekkel a digitális állományokkal, így a párhuzamos, vagy dupla digitalizálások ugyan azon területekre elkerülhetetlenek voltak.

A legfőbb probléma az volt, hogy az állami földmérés ebben az időben technikai szinten a magánföldmérés mögött kullogott. Kezdetben a magánföldmérő által elkészített digitális anyagot hagyományos módon kézzel térképezte az állami földmérés. Ez azt eredményezte, hogy maximum az új térképi vonalak kerültek térképezésre, és ha ezt a hivatal gond nélkül meg tudta tenni, akkor a munkát alkalmasnak minősítette. A digitalizálás során keletkezett területi ellentmondásokat a változással nem érintett, visszamaradó részek nyelték el, mivel a változás előtti és a változás utáni területeknek hivatalosan teljesen egyeznie kellett. Az ellentmondások feloldását nagyon kevés földmérő vállalta fel, mivel erre csak államigazgatási eljárás keretében volt lehetőség. A feloldhatatlan eredeti területszámítási és térképezési hibát a földhivatal volt jogosult javítani határozati úton, mellyel szemben jogorvoslati lehetőséget kellett biztosítani. Köztudott, hogy nem szereti senki, ha a tulajdonát képező területét lecsökkentik, még akkor sem, ha a természetben nem birtokolhatja a területszámítási hibát. Ezért ezek az eljárások gyakran évekig elhúzódó peres ügyekké nőttek ki magukat.

A probléma megoldását a politika kényszerítette ki az 1991. évi XXV. törvénnyel, amit röviden csak kárpótlási törvénynek neveznek. A törvény rendelkezett a termőföldek privatizációjáról és arról, hogy ehhez a feladathoz a földhivatalok fogják az adatot szolgáltatni. A felelős Földművelésügyi Minisztérium (FM) akihez a földhivatalok is tartoztak, ideje korán felismerte a korábban vázolt problémák alapján, hogy a feladat a hatalmas volumenére való tekintettel (hiszen az ország teljes területének durván a felét érintette a termőföld kárpótlás) csak számítógépen, digitális térkép alkalmazásával oldható meg.

4. Privatizáció

Második evolúciós lépcsőnek így a termőföld privatizációs szakaszt tekinthetjük, amikor is hatalmas tömegű digitálisan átalakított adat keletkezett az ország külterületéről. A munka megkezdésekor 1992-ben az FM Földügyi és Térképészeti Főosztálya egységes szakmai útmutatót adott ki (12035/2/1992), mely többek között foglalkozott a természetbeni, a numerikusan meghatározott és digitalizált valamint a nyilvántartási területek közötti ellentmondások kezelésével. Ennek részletes ismertetése előtt egy rövid kitérő erejéig kanyarodjunk vissza a meglévő térképi állomány elemzéséhez.

Akár a régi térképeink felújítása során, akár az új EOVS térképek készítésekor a földrészletek területét a numerikusan meghatározottak kivételével grafikus módszerrel számították. Az már eleve látható volt, hogy a digitális átalakítás során az újonnan digitalizálással meghatározott területek és a nyilvántartott (korábban grafikus módszerrel számított) területek között ellentmondás fog mutatkozni.

Ez adódott egyrészt a mindenkori technológiai utasítások által megengedett területszámítási eltérés ráosztásának módszeréből, miszerint $\Delta_T = 0,0003M \sqrt{T} + 0,0006T$. Ahol M a méretarány nevezője, T pedig a mért terület m^2 élességgel. Ez pontosan annyit jelent, hogy 1:4000 méretarány esetében a megengedett és ráosztható területszámítási hiba egy hektár esetében $126 m^2$, illetve az alsóportok területszámítása esetén ennek másfel-szerese, $189 m^2$ lehetett. Ezen felül az eredeti nyilvántartási területet terhelte a helyszíni elhatárolás, vagy azonosítás hibája, valamint a bemérés és térképezés hibája.

A természetbeni elhatárolást nehezítette még az a magyar gyakorlat, hogy a volt nagyüzemi táblákban lévő tanyák esetében az eredeti tulajdon és a juttatott háztáji földterület birtoklása összemosódott, tehát a magán tulaj-

don és a birtoklás teljesen más képet tükrözött. Ennek feloldása érdekében különböző megoldások születtek.

A privatizáció első szakaszában még elegendő idő jutott a táblák előkészítésére. Ekkor a földmérő a helyszínen a táblákat elhatárolta és a meglévő magántulajdon természetbeni használatát bemérte. Az útmutató szó szerint a következőképpen rendelkezett ezekre az esetekre: „A lakott tanyákhoz tartozó területek helyszínelésénél a természetben található állapotot térképezni kell, és össze kell hasonlítani a térképen található jogi állapottal. Területeltérés esetén a tanya tulajdonosnak és a gazdálkodó nagyüzemnek kell megállapodni, hogy csökkenjen, vagy növekedjen a tanyához tartozó ténylegesen használt földterület. Ehhez a földhivatal nyújtson segítséget.” Ennek az egyezségnek a jogi alapja az volt, hogy mind a kárpótlási jegyek, mind a részarány nevesítésre feljogosító aranykorona tömeg szabadon forgalmazható és átruházható volt. Így az a tanyatulajdonos aki alanyi jogon nem rendelkezett egyikkel sem, a szabadpiacon megvásárolhatta azokat annak érdekében, hogy a túlhasználatát nevesíteni tudja. Ezekben az esetekben a korábban említett okokból adódó túlhasználatok önálló helyrajzi számra kerültek, és a privatizációs területekből ki lettek véve. A földhivatal az új tábla és egyéni területeket térképezte és határozattal az ingatlan-nyilvántartásba bejegyezte. Így az árverési licitekre már egy jogilag rendezett és műszakilag ellenőrzött digitális állomány került átadásra.

Az idő azonban egyre sürgetett, és látható volt, hogy ez a módszer nem mindenhol lesz tartható. Ezért megengedett lett az egyszerűsített előkészítés, ami tisztán a nyilvántartási térkép digitalizálását jelentette a korábban már említett összes hibájával. Ezeket az ellentmondásokat a privatizációt követő kitűzés és birtokbaadás során kellett feloldani és megszüntetni. Erre csak egyetlen jellemző gyakorlati példát szeretnék említeni. A legtöbb gond a vonalas létesítményeknél adódott, árkoknál és utaknál. Nagyon sok esetben ezek valóságos helyzete és a térképi ábrázolása között a jelentős eltérés mutatkozott. Ennek oka, a művelés és használat során történő elvándorlás, de gyakran kimutatható volt az eredeti felmérési hiba, amikor is szabályosan elcsavarodott, vagy eltolódott az adott tereptárgy térképi ábrázolása. Ez a gyakorlatban azt eredményezte, hogy a kitűzés során hol jelentősebb hol csekély mértékben, de átestek az újonnan privatizált és kitűzendő földrészek határpontjai a létesítmény túlsó oldalára, vagy beleestek a meglévő úttengelyekbe. Ezekben az esetekben a földmérőnek a természetben kialakult használati viszonyokhoz képest kellett a kitűzést módosítania, és a végleges átvezetési munkarészeket elkészítenie. Erre a keretjogszabályok adtak lehetőséget, miszerint az árverésen szerzett tulajdon végleges területét és aranykorona értékét a kitűzések során a természetbeni állapotnak megfe-

előre kellett megállapítani. Természetesen a bejegyző határozatok ellen az így veszteséget szenvedett új tulajdonosok jogorvoslással élhettek.

Láthattuk, hogy ennél a módszernél az utófeldolgozás során a kitűzéssel került javításra és véglegesítésre a digitalizált térképi állapot. A természetbeni kitűzések és korrekciók után az így kiszámított numerikus terület kisebb nagyobb mértékben eltért a korábbi grafikusan számított nyilvántartási területektől. Mivel a táblák összes részletei numerikus bemérésből és kitűzött digitalizált adatokból állt össze, a területi eltérés a korábbi grafikus módszerhez hasonlóan területarányos ráosztással nem volt kezelhető. Az ingatlan-nyilvántartás felépítéséből fakadóan azonban el kellett számolni a változás előtti és változás utáni területtel úgy, hogy a kettőnek tökéletesen egyeznie kell. Ezt a látszólag feloldhatatlan problémát a községi gyűjtő helyrajzi szám bevezetése oldotta meg.

A privatizációval érintett területeken láthattuk, hogy elő vagy utófeldolgozással, de terepi ellenőrzéssel alátámasztott digitális térkép készült, amelynek területi adatai numerikusak, tehát magasabb rendűek mint a korábbi grafikusan számított területek. Táblaként az eltérést előjel helyesen képezték a nyilvántartott és az új területek között, majd ezzel egy előre kijelölt közterületet (általában utat) minden előzetes területszámítás nélkül folyamatosan megjavítottak. Ez volt a gumiterület, vagy hivatalosan községi gyűjtő, ami elnyelte a korábbi területszámítási hibák összességét.

Ez a megoldás első hallásra furcsának tűnhet, de a magyar viszonylatok között ennek nem voltak akadályai. Ennek oka az volt, hogy a termőföld állami tulajdon volt, és a volt szocialista társadalmi berendezkedésben senkit nem érdekelt, hogy egy adott tábla határa hol van és mekkora a tényleges területe, mert a szomszédos terület is állami tulajdon volt, így nem veszett el semmi csak éppen nem ott volt ahol nyilvántartották. Ma már mosolyogni való, de akkor ez volt a gyakorlat.

Összefoglalva, a földprivatizáció során az ország jelentős részére elkészültek digitális foltok, amiknek természetbeni egyezőségén még hosszú évekig dolgozott a földhivatal a kitűzések során.

Már a kilencvenes évek elején kezdtek jelentkezni a földügyi szakigazgatásban az alábbi problémák:

- A földprivatizáció során hatalmas mennyiségű (közel 1,5 millió új földrészlet keletkezett, melynek kitűzését és átvezetését mielőbb meg kellett oldani.
- A földterületek felaprózódása, valamint a tulajdon és a használat szétválása megkérdőjelezte a mezőgazdaság ökonómiai és ökológiai működőképességét.
- Hiányzik az egységes, korszerű földértékelési rendszer.

- Nincs egységes, valós adatokra épülő kataszteri információs adatbázis.
- Hiányzik a földhasználat–monitoring, ami a nemzeti agrárstruktúra tervezéséhez és az EU csatlakozáshoz elengedhetetlen.

A felvázolt problémákat felismerve 1994-ben kormányzati szinten elfogadást nyert a Nemzeti Kataszteri Célprogram. Egy évre rá ennek a programnak a megvalósítására (német hitelből) megteremtődtek a finanszírozási feltételek is, és az alábbi hat pontban megfogalmazásra kerültek a Nemzeti Kataszteri Program célkitűzései.

- Az ingatlan–nyilvántartási adatok feldolgozásának meggyorsítása, és számítógépes rendszerbe történő felvitele.
- A kataszteri (földmérési) alaptérképek felújítása.
- A földprivatizációs területek rendezése.
- Új információs rendszer létrehozása a földhasználat rögzítésére és elemzésére, továbbá az agrárstatisztika támogatására.
- Digitális topográfiai térképmű létrehozása és felújítása.
- A korszerű egységes földértékelési rendszer bevezetése.

A fentiekben vázoltak alapján meghatározásra került az NKP koncepciója, és megteremtődtek a pénzügyi alapjai is annak megvalósítására. A program megvalósítására és koordinálására a minisztérium létrehozta az NKP Kht-t. Most már csak a műszaki megoldás feltételeit kellett meghatározni.

A földprivatizáció befejezésével lezárult egy hatalmas kampánymunka, és felmerült az igény a meglévő digitális részecskék egységes szerkezetbe foglalására. A kérdés azonban az volt, hogy ezt milyen műszaki alapokra helyezzük. Az látható volt hogy az IT (Information Technology) számára egy spagetti topológiájú térkép már nem nyújt kellő alapot. 1996-ban bevezetésre került a DAT szabvány és szabályzatok, ami teljesen új alapokra helyezte a digitális térképkészítést.

5. A DAT korszaka

A digitális korunk követelményére, valamint az EU. és a világ térinformatikai szabványokra alapozva 1996-ban készült el, (és 1997-ben hivatalosan megjelent) az MSZ 7772-1:1997 nemzeti szabvány (DAT szabvány). A nemzeti sajátosságokat tartalmazó korábbi kataszteri szabályzatokra alapozva (F.7.), és a szabványban megfogalmazottak fizikai modelljeként jelent meg a DAT1 és DAT2 elnevezésű két szabályzat és mellékletei. A DAT1 a kataszteri térképek felújítására, a DAT2 pedig a meglévő kataszteri térképek

digitális átalakítására vonatkozik. A kettő együtt szervesen alkotja a digitális állami földmérési alaptérkép készítésének előírásait. A szabályozás célja, hogy a fogalmi modell szintjén meghatározza a DAT tartalmát képező objektumféleségeknek geometriai jellemzőit. Továbbá leírja a geometriai kapcsolatok tulajdonságait, ezek jellemzőinek körét és rendezésének elvét, valamint az átfogó tartalomhoz tartozó metaadatokat. A DAT a minket körülvevő világot a digitális térképkészítés céljából 8 objektum osztályba, ezen belül 32 objektumcsoportra és 247 objektumféleségre bontja. Az objektumok kiterjedése pont, vonal és felületszerű lehet. Az objektumféleségek lehetnek állami alapadatok és alapadatok. Az előbbi mindig kötelező része az állami földmérési alaptérképnek, míg az alapadatok, mint lehetséges tartalmi elemek kerültek meghatározásra. Szabvány szinten meghatározásra kerültek továbbá s egyes objektumcsoportokhoz tartozó attribútum-táblázatok is 523 attribútumféleséggel. A DAT geometriáján és kapcsolatain túl szabályozásra került annak adatminősége is. Az adatminőség leírása az alábbi csoportokba került meghatározásra:

a) az adatok eredete, származása
b) az adathasználat mértéke
c) a geometriai adatok minősége
d) az attribútum adatok minősége
e) az adatok aktualitása
f) az adatok teljessége
g) az adatok konzisztenciája
h) az adatgyűjtés technológiája
i) adatvédelem
j) hitelesség

Az így elkészült adatbázis (ami megjelenésében már nem egy digitális térkép, hanem leíró adattáblák hierarchikus rendszere) szigorúan szabályozott állami átvételi rendszeren megy keresztül. Ennek része a külső és a belső konzisztencia vizsgálat. A külső konzisztencia vizsgálat célja megállapítani azt, hogy a digitális térképet tartalmazó adatállomány a szabályzatban foglalt adatszerkezettel és adatcsere formátumban készült-e el, és a szintaktikai követelményeknek eleget tesz-e.

A belső konzisztencia vizsgálat célja megállapítani azt, hogy a digitális térkép adatállománya megfelel-e a szabványban és a műszaki tervben megfogalmazott követelményeknek, valamint a digitális térkép részét képező rajzi és leíró dokumentumok tartalmilag és alakilag hibátlanul írják-e le a kísérő információkat.

A vizsgálat tételes és egyben mintavételes is. A vizsgálat szerves része az elkészült alaptérkép területi vizsgálata.

A digitális térkép területi vizsgálatának célja, hogy az analóg alapanyag digitalizálásából, újfelméréséből, térképfelújításból és az ingatlan-nyilvántartási adatok eredeti hibájából eredő területi eltéréseket kimutassa, és a hibákat kijavítsa. A területi ellenőrzés az egyes objektumfélésekhez tartozó „húrok” négyzetének számításával történik. Ennek számítási módszerére itt nem térnek ki, leírása részletesen megtalálható a 3. számú mellékletben. Megállapításra kerültek a részletpontok rendűségének megfelelő variancia értékek. Az objektumfélések felmért területe megfelelő, ha a felmért és nyilvántartott területek különbsége a hozzá tartozó területi középhiba kétszeresénél kisebb.

A fentiekből láthatuk, hogy az alkalmazott módszer egyszerre veszi figyelembe a területileg vizsgált objektumok geometriáját, és a meghatározásuk pontosságát. Ez azt jelenti, hogy a digitális átalakítás során a földrészek területei megváltoznak. Annak érdekében, hogy az új területi adatok a közhiteles ingatlan-nyilvántartásba szerepelhessenek, a közszemle jogintézményét alkalmazzuk. Ennek lényege, hogy az elkészült digitális térképet és a hozzá tartozó új területeket tartalmazó területjegyzéket országos és helyi újságban meghirdetett időpontban és helyen közszemlére teszik. A közszemle helye általában az érintett település önkormányzati hivatala, időtartama pedig egy hónap. Ez idő alatt bárki a tulajdonát érintő térképi ábrázolás és területi adatok ellen felszólalással élhet, amit az illetékes földhivatal köteles kivizsgálni. A közszemléről történő levételt követően állítják át a nyilvántartás számítógépes adatbázisát (TAKAROS) az új területi adatokra.

Ebben a fejezetben ismertetett DAT szabályzat szerinti digitális átalakítás valóban a szakmailag legjobban megalapozott módszerekkel történik, azonban van két hátránya.

Ezen szabályzatok szerint akár a térképfelújítás, akár a digitális átalakítás olyan teljes körűséget jelent, amely időigényes és költségvonzata jelentős. Nemzeti programjaink és az ország EU csatlakozása azonban gyorsan végrehajtható és az ország teljes területét lefedő digitális térképet igényelnek. Eerre a célra az analóg formában papíron meglévő kataszteri térképek digitális másolatának a létrehozása egy, a fentiekhez képest lényegesen gyorsabb és olcsóbb megoldást jelent. Ezáltal a térképek adatai vektoros formában jelennek meg, ami által biztosítható a DAT szabályzat szerint későbbi adatszerkezet kialakítása. Ennek megvalósítása érdekében indult el 2002-ben a külterületi ingatlan-nyilvántartási térképek vektoros feldolgozása (KÜVET).

6. A KÜVET („külterületi ingatlan–nyilvántartási térképek vektoros feldolgozásának” magyar mozaikszava)

A KÜVET programot az Európai Unióhoz való csatlakozás küszöbén a digitális térképek iránti fokozottan jelentkező igény és elvárás hívta életre.

Alapvető célja, hogy rövid időn belül (cca. 20 hónap) az ország teljes külterületére vonatkozóan elkészüljenek a vektoros, számítógépen kezelhető ITR formátumú térképek, amelyek további feldolgozásra alkalmasak, DAT szerinti adatbázisok felépítéséhez kiinduló adatként felhasználhatóak. Ennek koordinálásával a Nemzeti Kataszteri Program Kht. van megbízva. Jelenleg a tizenkilencből hat megye teljes területére kiterjedően folynak a munkák, ami 2,6 millió hektár területet érint. Ez megközelítőleg az ország területének 30%-át teszi ki.

Az alkalmazott módszer felgyorsítja a Nemzeti Kataszteri Programot és biztos térképi alapot teremt (agrár) támogatási rendszerekhez, különböző nyilvántartásokhoz, a későbbi birtokrendezéshez, valamint külső felhasználói igények kielégítéséhez.

A KÜVET alapelve, hogy a digitális térképeket a földhivatalokban rendelkezésre álló adathalmazok rendezésével és kiegészítésével állítsák elő.

Az elmúlt évtizedben, a földprivatizáció és sajátos célú geodéziai munkák során mint már említettük számos vektoros (ITR formátumú) adatállomány keletkezett. Ezek az egyes települések külterületének mintegy 50–70 %-át fedik le foltokban.

Továbbá rendelkezésre állnak korábbi numerikus munkarészek (utak, vasutak, csatornák kisajátítási munkarészei stb.), melyek koordináta bevittével szintén feltöltésre kerülnek a digitális állományba. Ezek a numerikus adatokkal lefedett területek alkotják az ún. „fekete keretét” a digitális térképnek. A fekete kereten belül lévő földrészletek a természetben korábban kitűzésre kerültek, numerikusan számított területi adatai pedig (elvileg) megegyeznek az ingatlan–nyilvántartásban szereplő területi adatokkal. A fekete keret létrehozása a földhivatalok feladata. Ennek során az adatok helyességének, teljességének és struktúrájának ellenőrzése megtörténik.

A fekete keretek közötti, eddig digitális feldolgozással nem érintett területek pedig az ún. „fehér foltok”. Ezen területek digitális adatait az analóg térkép digitalizálásával állítják elő. A fehér foltok feldolgozása nyílt közbeszerzési eljárás alapján vállalkozók bevonásával történik. A digitalizálás során területi összehasonlítás nem készül, így a feldolgozás vizsgálata is csak a konzisztenciára vonatkozik. A digitalizálás eredményeként kapott

digitális térkép tartalma – a területi adatok kivételével – teljes egészében megegyezik az ingatlan-nyilvántartás adataival.

Bár a DAT szabályzatok szerint készítendő digitális térképekhez képest a KÜVET műszakilag visszalépésnek tekinthető, a szakma azonban azt az álláspontot fogalmazta meg, hogy: „jobb ma egy jó digitális térkép, mint holnap a legjobb”.

A DAT szabályozás szempontjából nézve a KÜVET adatállományai a DAT szinte annak geometriájára szűkített tartalmát jelentik, de korszerű DAT adatszerkezetben is előállítható formában.

7. Befejező gondolatok

Ezen rövid ismertető megpróbálta felvázolni azt a magyarországi folyamatot, melyen keresztül eljutottunk napjaink digitális állami földmérési alaptérképéig. Láthattuk, hogy műszakilag és tartalmilag egy igen heterogén térképi állományból próbálja meg a szakma előállítani az ország teljes területét lefedő digitális térképművet. A feladat megoldása során jelentkező nehézségeket műszakilag egységes rendezőelvek alapján a minisztérium által kiadott szakmai utasítások révén valósítjuk meg. Már látható az, hogy a rendelkezésre álló térképi anyag nem minden tekintetben felel meg a digitális átalakítás követelményeinek, gondolunk itt a még vetület nélküli rendszerekben lévő térképeinkre. Hátralévő nagy feladata lesz még az állami földmérésnek, hogy a KÜVET kapcsán létrehozott konzisztenciailag és műszaki tartalmában egységes digitális térképekben a fehér foltok terület összehasonlítását elvégezze. A feladat óriási és a hozzá rendelendő pénzügyi erőforrások sem elhanyagolandók. Azzal azonban a hazai földmérési szakma minden szegmense egyetért, hogy erre az egységes digitális térképre szükség van, és nem csak az Unió csatlakozás miatt, hanem a korszerű digitális alapokon nyugvó földnyilvántartás és földmérés szempontjából is.

A nagyméretarányú földmérési alaptérképek rendszere

Large Scale Map System in Hungary

Joó István¹, Apagyi Géza²

¹Nyugat-Magyarországi Egyetem, Székesfehérvár

²MFTTT, Budapest

A földmérési alaptérképek (2D)

Fogalom:

- országos rendszerben ad info-kat
- geometriailag jól alapozott
- ált. grafikus állomány
- 2D vagy 3D

Szerepe / a nemzetgazd-i igények

- gyors kielég.
- felk. a jövőbeli igényekre

Alapvető felhasználók: ing. ny. tartás,
mezőgazdaság, más ágazatok, lakosság, stb.

2. Rövid történeti áttekintés / M. o.

Részletes kataszteri felmérés 1856-tól; (előtte)

- nyílt parancs/állandó kataszter (1849 okt. 20.)
- telekjegyzőkönyvek (1853 „helyszínelési rendelet”)
- a háromszögelés ugyancsak 1853-tól
- Kataszteri Felmérési Igazgatóságok első, Sopron (Vacano Fülöp)

További jellemzők

- a) XXIX sz. t. cikk a telekkönyvi betétek szerkesztésére (1886)
- b) Vetületek: előbb vet. nélküli, majd sztereogr. vetületek (Bp-i-, Marosvásárhelyi-, Ivanici)
- c) Bessel – ellipszoid

Nagy torzulások, gyenge főhálózatok m.a.-ok: 1288, öles, stb.

- d) A méterrendszer bev. (1874-évi VIII. t.c.), új méretarányok 1:1000, 1:2000
- e) 1901–1907: Dunántúl új felmérése + új főhálózat
- f) Fasching A.: hengervetületek, 1909.
- g) *Készenlét:* 1900–ra 77%
1919–re 81 %

- h) *Trianon*: a három hengervetület előnyei elvesztek! A Bp-i Szt. r. jelentősége nőtt!
- i) A II v. háb. elejére
 - készenlét 100%
 - és rendszeres változásvezetés

3. A II. v. háború utáni események

- a) a) Földreform: gyors munka, térképi átvezetés nélkül
- b) 1949/50-tól tagosítások (Tsz, ÁG-ok, 1957-től Tsz-ek)
 - a térkép tartalma elavult
 - kellett térképfelújítás: kevés forrás, lassú ütem
 - a földmérők: külterületi munkák,
 - képzetlen emberek „belterületi és zártkerti feladatok” (207 sz. ut.)
 - de folytak városfelmérések is
- c) Átszervezés 1967,
 - ÁFTH helyett MÉM OFTH (ma FVM FTF)
 - FÖMI, 1967, és kutató-bázis,
 - FÖMI-KGO/Penc (1968–76)
- d) d) Földnyilvántartás + telekkönyv = Egys. Ing. ny. tartás (1971)
 - közben: a térk. felúj. befejezése
 - több szabatos városmérés
 - négyszögről helyett csak m^2 , ha

4. Problémák a felmérési alapoknál

- a) régi (torzult) felújított térképek
 - eltérő m. a. rendszer 1:2880, 1:1440, 1:770 1:1000, 2000, 4000
 - eltérő vetületek

Sztereograf. (Bp-i)

3 db hengervetület

GKr-vetületek (alaphálózat és top. térképekhez)

- eltérő szelvényezés (öles, és m-es)
- szerény térképi tartalom, kis pontossággal
- régi, hiányos alaphálózat, (sok pont elpusztult)
- b) b) Ugyanakkor:
 - új korszerű Európa szintű geod. alaphálózat

de:

- GKr. vet.
 - TÜK és Szolg. h.
 - csak katonai, stb. célra
 - új IV. r. hálózat hiánya
- c) elavult alapok (Bessel ellipszoid)
- d) a földm–i és top. térk. rendszer; teljesen eltérő (vetület, m.a., szelvényezés)!

Kellett a megújulás (60–as évek vége)!

5. Az új magyar geod. alapokról (geod–i és térképészeti)

Kedvező körülmények/ 1969–70–re

- FÖMI + kutatóbázis
- a régi felújított térképekkel a minimális igényeket már ki lehetett elégíteni (az ing. ny. tartás vonatkozásában is)

Követelmények:

- új, korszerű alapfelület
- egységes vetületi rendszer: egyetlen fajta és egyetlen rendszer / M.o.
- egységes szelvényrendszer (nagy m.a. és top. térképek is)
- az új, korszerű f. r. hálózatok hasznosítása!

Megoldás:

- IAG–67 ellipszoid
- EOVS
- EOTR
- csak 1:1000, 2000, 4000 m. a.
- a hálózat önálló kiegyenlítése és EOVS
- a IV. r. munkák gyorsítása
- új szakmai utasítások egész sorozata
- jelentősen nőttek a pénzügyi források
- az ing. ny. tartás igényeinek biztosítása mellett megindultak az EOTR felmérések/ 1976

6. Eredmények a felméréseknél

Helyzet / 2003. elején

- geod. területén
 - IV. r. hálózat 100 %
 - térképezések, vegyes állapot (graf. és DAT) (Fóliák, I. és II. táblázat)

A földmérési alaptérképek méretarány szerinti százalékos megoszlása (2001. évi állapot) I. táblázat

Fekvés	méretarányok					
	1:1000	1:2000	1:4000	1:2880	1:1440	
Belterület	34	52	≈0	14	≈0	100
Külterület	≈0	10	58	32		100
Különleges külterület	1	70	4	25	≈0	100

A földmérési alaptérképek vetület szerinti százalékos megoszlása (2001. évi állapot) II. táblázat

Fekvés	EOTR	Bp. szt.	Hengervet.	Vet. nélküli	DAT	
Belterület	50	29	14	≈0	7	100
Külterület	48	36	14	≈0	2	100
Különleges külterület	50	25	20	1	4	100

Újabb társadalmi igények:

- információs társadalom
 - sz. gépek
 - digitális technikák (feldolg. adattovábbítás stb.)
- távérzékelési technológiák (FÖMI !)
- műholdas technikák GPS (FÖMI)
- DAT
- földhiv.-ok számítógépes fejlesztése
- NKP; NKP Kht.
- EU. mezőgazdasági támogatások (IIER)

(Tehát a magyar földügy gyorsan reagál az új lehetőségekre.)

7. Gondok, problémák

- Túlzott terhelés / földhivatalok
- (földkárpótlás, részarány kimérések stb.).

Megjegyzés: Az apparátus a szervezetszerű feladatok ellátására lett méretezve!

- Kevés pénzügyi forrás!

Eredmény:

- nem lehet kellően élni a fejl. lehetőségekkel
- ideiglenes / átmeneti megoldások születnek
- a nem kurrens földhiv. feladatok elmaradnak, lassulnak.

Megoldás:

- a források bővítése
- a sz. gépes fejlesztés gyorsítása
- újabb földpol. feladatok esetében a kieg. forrásokat külön biztosítani szükséges

A földhivatali feladatokat (időszakos földpolitikai munkák, ill. szervezetszerű tartós feladatok) indokolt harmonizálni (kvázi egyenletes időbeli terhelés)!!!

Autocad Map program alkalmazása a térinformatikai munkálatokban

Application Autocad Map in the G I S Works

Kovács Loránt

SC LOCATIV SA, Marosvásárhely

A bemutatott módszert elsősorban a kataszteri nyilvántartásban, vagy nagy terjedelmű adatbázis és rajz közötti kapcsolatteremtés esetében használjuk. Egyszerű létrehozása és kezelhetősége miatt egyre jobban terjed az ilyenmű feladatokkal foglalkozó intézményekben és a magánszemélyeket is segíti feladataik megoldásában.

Könnyen kezelhető, mivel az egyszerű, jól ismert Autocad Map és az Excel programokra épül, amelyeket már az iskolák nagy részében tanítanak, vagy legalábbis kellene tanítani.

Az AutoCad térinformatikai programmá alakításáért a következő lépéseket kell követni:

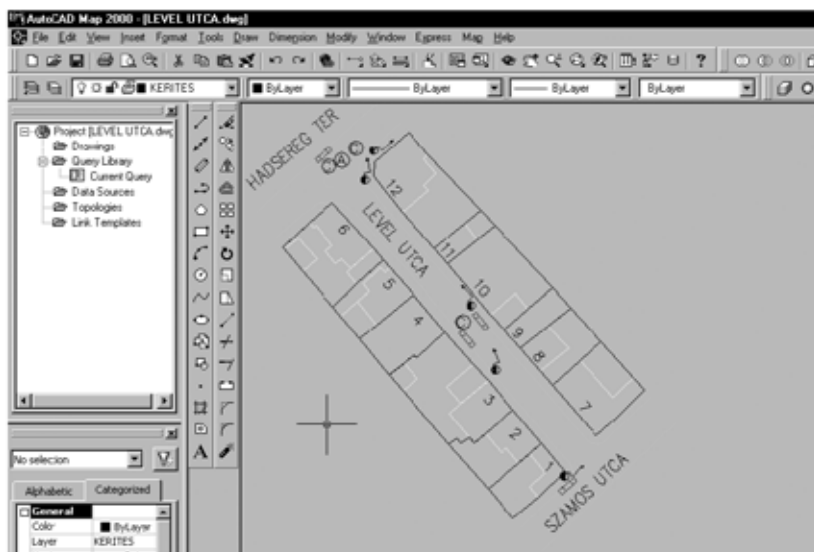
1. Adatbázis létrehozása az Excel programban

LEVEL BTCA									
SOR SZÁM	HAZ SZÁM	TULAJDONOS	NYILVÁRT SZÁM	TELEKONOMY SZÁM	TERÜLET NEGYEZMETTER	ÉPÜLTET LÁBAS	NEGYEZMETTER	TULAJDON BEZÁRÓTÁNY	ÉPÜLTET MINŐSÉGE
1	1	SÁKÁCS KÁROLY	15731	1474	111,21	35,34		TELEKONOMY	JÓ
2	3	KÖN VALÉNTIN	15732	1478	137,76	41,24		TULAJDON LÉVEL	JÓ
3	5	BOKOR ELŐK	1568	1483	257,9	112,76	16,23	TELEKONOMY	JÓ
4	7	TUDOR POPESCU	15731	1489	140,84			TULAJDON LÉVEL	
5	9	BARABÁS LÉVEL	15732	1489	124,85	79,28	27,04	TULAJDON LÉVEL	KÖZPES
6	11	SZKOL DORGYE	2167	1503	217,64	103,18	22,23	TELEKONOMY	JÓ
7	2	CHETES GHEORGHE	21761	1518	189,21	58,11		TELEKONOMY	KÖZPES
8	4	SÁKÁCS LORÁNT	21762	1518	127,23	46,16		TULAJDON LÉVEL	GYENGÉ
9	6	GONDON CSABA	2691	1521	86,85			TELEKONOMY	
10	8	KERÉKES ISTVÁN	26921	1524	223,16	27,7		TULAJDON LÉVEL	GYENGÉ
11	10	VLAD DRAGOS	26922	1528	52,06	16,56		TELEKONOMY	NAGYON GYENGÉ
12	12	SZENTVIRGHI ISTVÁN	2700	154	250,89	118,17		TELEKONOMY	JÓ

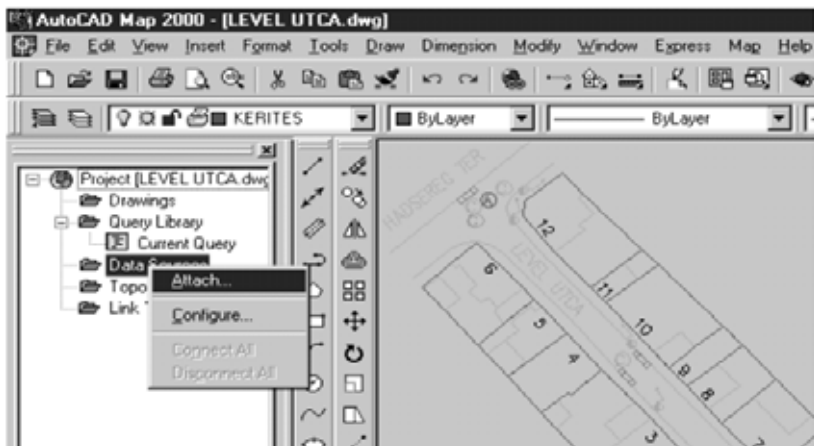
Az adatbázist DBF4 (dbase IV) formátumba mentjük le, ugyanazon vagy más néven mint a táblázatba beirt szöveget.

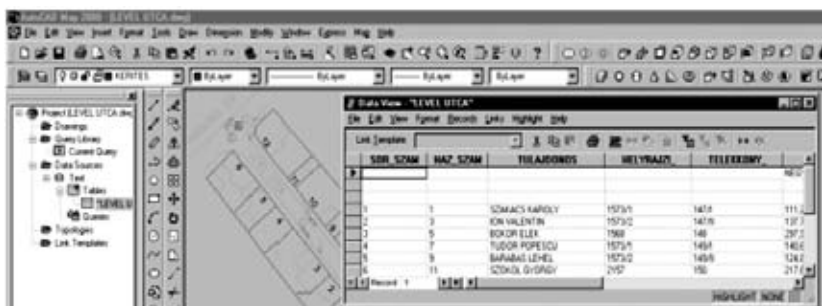
2. Kataszteri parcellák megrajzolása az Autocad Map programban

Nagyon fontos, hogy a sorszám megegyezzen a parcella számokkal és valamennyi parcella zárt poligon vonalakkal legyen megrajzolva.

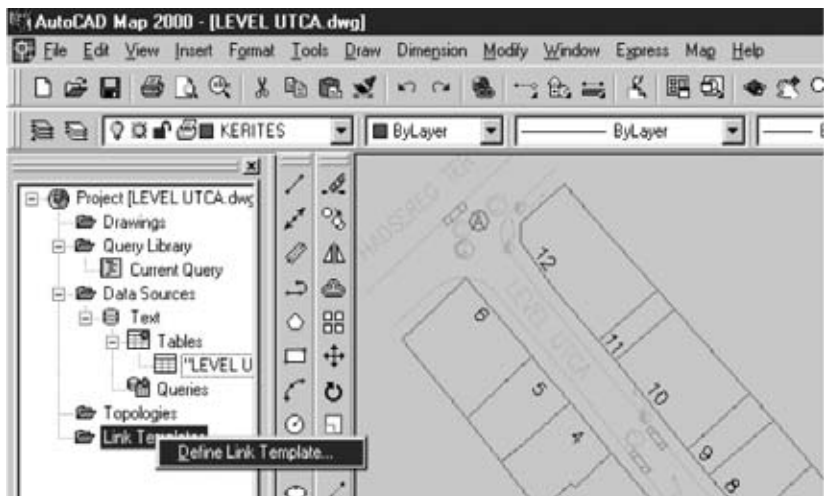


3. A rajzhoz hozzácsatoljuk az adatbázist



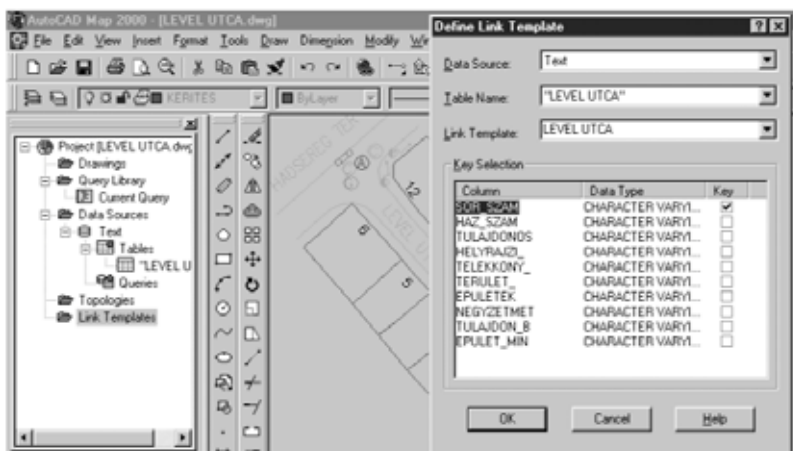


4. Létrehozzuk a kapcsolatot a rajz és az adatbázis között

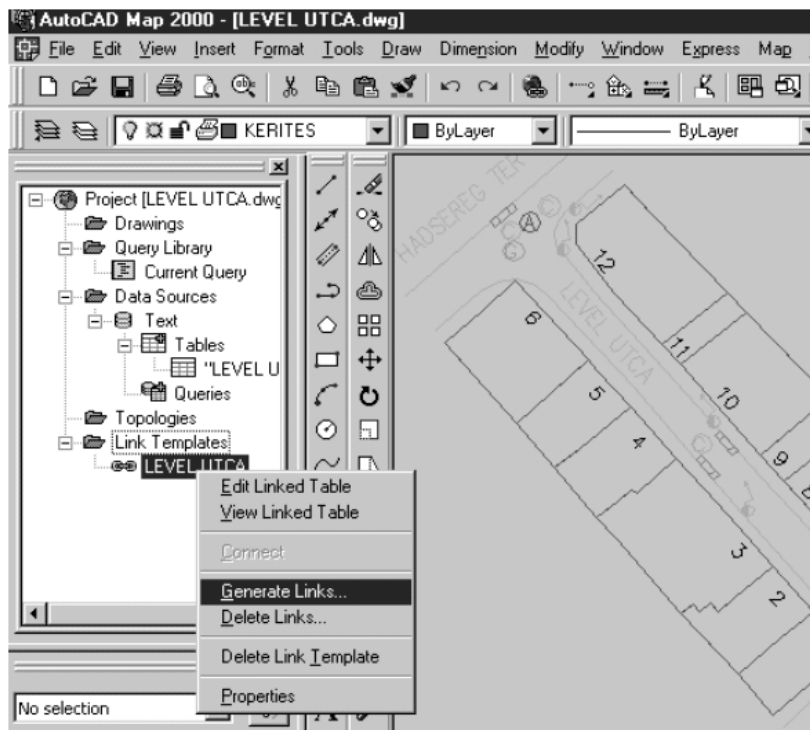


Lefagyasztottuk az épületeket, hogy a kapcsolat a táblázat és a parcellák között jöjjön létre.

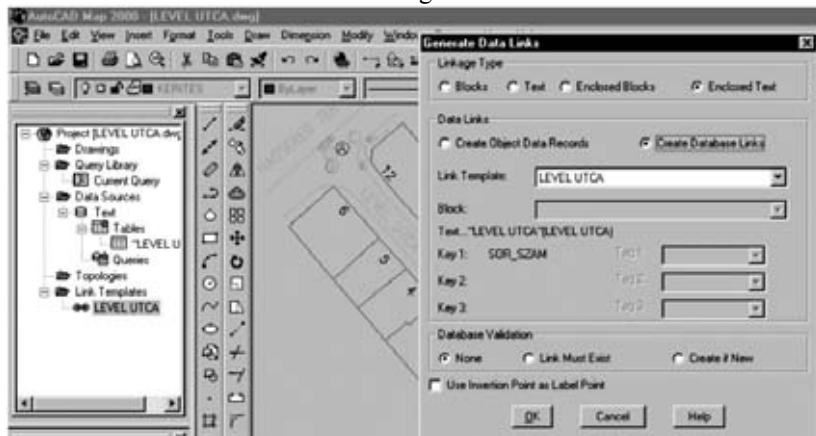
Nevet adunk a kapcsolatnak és kiválasztjuk, hogy a táblázat melyik oszlopával valósuljon meg.



4. Aktiváljuk a létrejött kapcsolatot



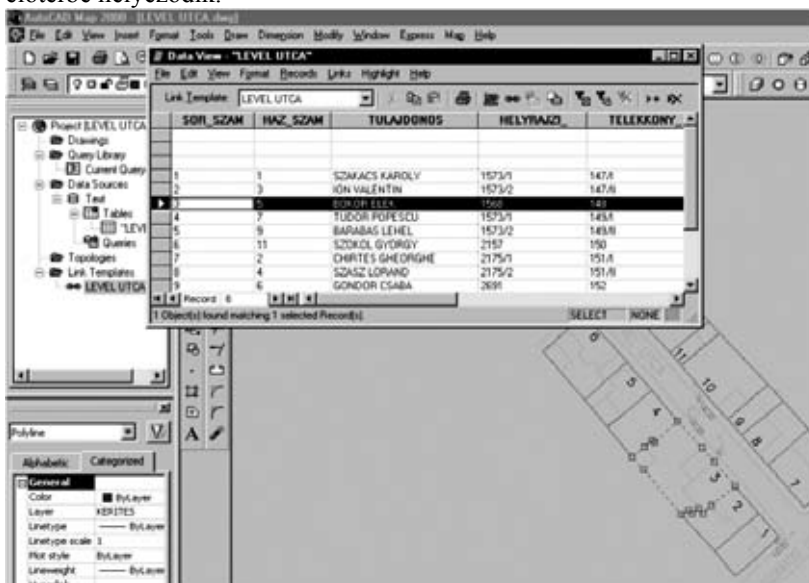
A következő beállításokat kell elvégezni:



Egy dupla kattintás a szürke névre megjeleníti a táblázatot és elvégezve a következő beállításokat, nagyon könnyen kezelhetővé válik a rajzunk és a hozzáadott adatbázisunk.



Az adatbázis valamely sorszáma-ra való kattintással, automatikusan kiválasztódik a rajzon lévő azonos számú parcella, amely megnagyobbodik és előtérbe helyeződik.



Az adatbázisban a hármaskörre kattintva kiválasztódik valamennyi betáplált információ az ingatlanról és a parcella rajza megnagyobbodva, kiválasztva előtérbe kerül.

Más programokkal szembeni előnyei:

- könnyű kezelhetőség;
- ismert és olcsó programok;
- bármilyen változás történik az adatbázisban (tulajdonos csere stb.), vagy a térképen (területmegosztás stb.) azonnal javítható;
- nem igényel segéd programokat;
- egy helyen van a térkép és az adatbázis, könnyen áttekinthető;
- nagy térképek esetén egy kattintásra megjelenik a kívánt parcella.
- a program bővíthető, szerkezeténél fogva, testre szabható.

Irodalom

- [1.] Autocad Map használati utasítás
- [2.] Excel használati utasítás

Függőleges földkéregmozgások becslése ismételt szabatos szintezés alapján

Estimation of Vertical Earthcrust's Movements
by Repeated High-Precision Levelling

Dr. Lőrinczi Gyula

Román Akadémia Geodinamikai Intézete

Szeizmikus terepen végzett ismételt szabatos szintezési eredmények kiegyenlítése végett az önálló szintezési hálózathoz egy multigráfot rendelünk hozzá, melynek csúcspontjai az ismeretlen magassági pontoknak, az élei pedig a szintezési vonalaknak felelnek meg. Feltételezzük, hogy a szintezési hálózat minden élére nézve legalább két, azonos irányba mutató mérési eredménnyel rendelkezünk.

A hálózat élei zárt sokszögeket képeznek. A p magassági pontból és n élből (szintezési vonalból) álló gráfon

$$f = n - p + 1$$

független zárt sokszöget különböztethetünk meg [8]. Ezek a független zárt sokszögek a hálózat térbeli felépítését fejezik ki.

A független zárt sokszögek vonalaihoz az ismételt szintezés mérési eredményei tartoznak, vonalanként legalább két mérési adattal, amelyeket általában különböző időpontokban mértek. A földkéreg időbeli függőleges mozgásának következtében egy tetszőleges szintezési vonalon különböző időpontokban mért magasságkülönbségek általában egymástól eltérő értékekhez vezetnek.

Jelölések egy tetszőleges szintezési vonalra nézve:

T', T'' ($T' < T''$) – mérési időpontok (epochák);

l', l'' – a vonatkoztatási felületre redukált mérési eredmények;

s', s'' – a mérési eredmények súlyai;

v', v'' – a kiegyenlítésből adódó optimális javítások.

Hazay kiegyenlítési módszere szerint a tekintett vonalra valamint egy konvencionális t_0' illetve t_0'' időpontra vonatkoztatott kiegyenlített mérési eredmények kifejezései a következők:

$$\left. \begin{aligned} h'(t_0') &= l' + v' + (t_0' - T') \cdot S \\ h''(t_0'') &= l'' + v'' + (t_0'' - T'') \cdot S \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

ahol

$$S = (l'' + v'' - l' - v') / (T'' - T') \quad (2)$$

a kiegyenlített magasságkülönbségek változási átlagsebessége a T' és T'' időintervallum alatt [1]. A kiegyenlített magasságkülönbségek kifejezése ekkor – (1) és (2) alapján –

$$\left. \begin{aligned} h'(t_0') &= a' v' + b' v'' + r' \\ h''(t_0'') &= a'' v' + b'' v'' + r'' \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

ahol

$$\left. \begin{aligned} a' &= (T'' - t_0') / (T'' - T'), \quad b' = (t_0' - T') / (T'' - T') \\ a'' &= (T'' - t_0'') / (T'' - T'), \quad b'' = (t_0'' - T') / (T'' - T') \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

a v' és v'' ismeretlenek együtthatói,

$$r' = a' l' + b' l'', \quad r'' = a'' l' + b'' l'' \quad (5)$$

pedig állandó tagok. Látható, hogy az ismeretlenek együtthatóit csak a mérési időpontok határozzák meg. *Ezek a szintezési hálózat időbeli sajátosságaitól függenek.*

Az ismeretlenek együtthatóinak a tulajdonságai – (4) alapján) – a következők:

$$a' + b' = 1, \quad a'' + b'' = 1. \quad (6)$$

A továbbiakban – a hivatkozások egyszerűsítése végett – a (3) által megadott kifejezést a tekintett l' és l'' mért értékpár t_0' illetve t_0'' referencia epochára vonatkozó **modulus**-ának nevezzük.

A (3) és (4) képletekben szereplő t_0' és t_0'' referencia epochák értéke ugyanaz egy adott független zárt sokszög minden vonalára nézve. Ezek értékét úgy választjuk meg, hogy a kiegyenlítésből adódó v' illetve v'' javítások számítása szempontjából kedvezőek legyenek. Ennek érdekében fejezzük ki a (3) egyenletpárból a v' és v'' ismeretlenek értékeit :

$$a' v' + b' v'' = h'(t_0') - r', \quad a'' v' + b'' v'' = h''(t_0'') - r'',$$

ahonnan $v' = D' / D$, $v'' = D'' / D$ determinánsok hányadosa, ahol, figyelembe véve a (4)–es képleteket,

$$D = a' b'' - a'' b' = (t_0'' - t_0') / (T'' - T').$$

A géppel való számítás szempontjából nem elég feltételeznünk, hogy $D \neq 0$, hanem megköveteljük, hogy a független zárt sokszög minden j -edik vonalához tartozó értékpárra nézve a D értéke legyen legalább +1, azaz legyen

$$D_j = (t_0'' - t_0') / (T_j'' - T_j') \geq 1,$$

ahonnan

$$t_0'' - t_0' \geq T_j'' - T_j'. \quad (7)$$

($j = 1, 2, \dots, m$; $m = a$ tekintett független zárt sokszög oldalainak[éleinek] a száma).

A (7)–es egyenlőtlenség minden j értékre teljesül, ha a referencia epoc-hákat a következőképpen választjuk meg:

$$t_0' = \min \{ T_j' \}, t_0'' = \max \{ T_j'' \}. (j = 1, 2, \dots, m) \quad (8)$$

A (8)–ból adódó értékekkel végezve a számításokat, a (4)–ből következ-nek az a' , b' ; a'' , b'' együtthatók, (5)–ből pedig az r' és r'' szabad tagok érté-kei.

A független zárt sokszög oldalainak megfelelő modulusok algebrai ösz-szege (a körbejárási irány figyelembe vételével) megadja a tekintett zárt sokszög feltételi egyenletpárját:

$$\left. \begin{aligned} \sum_{j=1}^m (a_j' v_j' + b_j' v_j'') + t' &= 0 \\ \sum_{j=1}^m (a_j'' v_j' + b_j'' v_j'') + t'' &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

ahol

$$\left. \begin{aligned} t' &= \sum_{j=1}^m (a_j' l_j' + b_j' l_j'') \\ t'' &= \sum_{j=1}^m (a_j'' l_j' + b_j'' l_j'') \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

az egyenletek szabad tagjai.

Tétel: A (9)–es egyenletpár rangja egyenlő 2–vel.

Bizonyítás: Tetszőleges j indexre nézve ($j=1, 2, \dots, m$) felírható a v_j' és v_j'' ismeretlenek együtthatóinak a determinánsa:

$$D_j = a_j' b_j'' - a_j'' b_j' = (t_0'' - t_0') / (T_j'' - T_j')$$

A mérés időpontjaira fennáll bármely j indexre nézve, hogy $T_j'' - T_j' > 0$, és így a (7)–es egyenlőtlenség alapján $t_0'' - t_0' > 0$, következik, hogy $D_j \neq 0$, tehát az egyenletpár rangja = 2.

A (9)–es és (10)–es összefüggések a tekintett független zárt sokszög színtezési vonalaihoz tartozó T_j' és T_j'' epochákban mért l_j' és l_j'' mért értékpárokkal ($j = 1, 2, \dots, m$) képezett feltételi egyenletpárt fejezik ki. A független zárt sokszög vonalain mért ismételt színtezési eredmények párojaira nézve képezünk egy-egy ilyen feltételi egyenletpárt (amiből sokszögen-ként több is lehet). A fenti tétel értelmében minden ilyen egyenletpár rangja

= 2. Ha két ilyen egyenletpárral képezünk egy újabb egyenletrendszert, az így alkotott egyenletrendszer együttható mátrixa nem lesz kötelező módon 4, hanem csak kisebb, vagy egyenlő négygyel. A lineáris algebrában kimutatják, hogy ha A_1 és A_2 ugyanazon ismeretlenekre vonatkozó mátrixok, amelyek rangja r_1 illetve r_2 , akkor az $A = A_1 \cup A_2$ egyesített mátrix r rangjára nézve fenn áll a következő egyenlőtlenség: $r \leq r_1 + r_2$.

Ennek a ténynek a következményei a kiegyenlítéskor a normálegyenletek mátrixának a rangjában mutatkoznak meg. Amennyiben $r = r_1 + r_2$, úgy ilyen esetben az egyesített A mátrixból képezett normálegyenlet nem szinguláris és a normál-egyenletrendszer megoldható valamelyik direkt módszerrel (Gauss, Cholesky) illetve az inverz mátrix segítségével. Ha viszont $r < r_1 + r_2$, akkor az egyesített A mátrix $r_1 + r_2 - r$ lineárisan függő sort tartalmaz; ebben az esetben az A mátrixszal képezett normálegyenlet mátrixa szinguláris lesz és következésképpen direkt módszerekkel nem oldható meg. Ilyen esetek gyakoriak a térben és időben végzett mozgásvizsgálati mérések kiegyenlítésekor. Ilyen esetekben a rendelkezésünkre álló számítógépek szoftellátása függvényében két eset állhat elő.

1⁰. A gép szoftkészlete tartalmazza Moore–Penrose pszeudoinverz számítási rutinját. Ezzel megoldható a szinguláris együttható–mátrixú normálegyenlet és a kiegyenlítés elvégezhető.

2⁰. A gép szoftkészlete nem tartalmazza Moore–Penrose pszeudoinverz számítási rutinját. Ekkor a feltéti egyenletek egyesített A mátrixából el kell különíteni $r_1 + r_2 - r$ lineárisan függő sort és a megmaradt mátrixszal képezzük a normálegyenlet mátrixát, amely már nem szinguláris és így megoldható valamelyik direkt módszerrel vagy a klasszikus inverz mátrix segítségével. A lineárisan függő sorok elkülönítésére a Gauss–Jordan algoritmusát javasoltam egy előző dolgozatban.

Mivel az elkülönített sorok a lineárisan független sorok ismert függvényei, így a kiegyenlítésből adódó javítási értékek az elkülönített soroknak megfelelő feltéti egyenleteket is kielégítik.

1. Megjegyzés. Amennyiben egy független zárt sokszögre vonatkozó (9)–es illetve (10)–es feltéti egyenletpárban szereplő mérési eredmények epochái ugyanazok az első, illetve az ismételt mérés, azaz

$$T_1' = T_2' = \dots = T_m' = t_0' \text{ az első szintezéskor;}$$

$$T_1'' = T_2'' = \dots = T_m'' = t_0'' \text{ a második szintezéskor,}$$

akkor a (4)–es és (5)–ös képletek alapján ebben a partikuláris esetben

$$a_j' = +1, \quad b_j' = 0; \quad a_j'' = 0, \quad b_j'' = +1.$$

Következésképpen a (9)–es és a (10)–es egyenletek a következőkbe mennek át :

$$\sum_{i=1}^n v_i' + t' = 0, \quad \sum_{i=1}^n v_i'' + t'' = 0, \quad (9')$$

ahol:

$$t' = \sum_{i=1}^n l_i', \quad t'' = \sum_{i=1}^n l_i''. \quad (10')$$

Ez azt jelenti, hogy ebben a partikuláris esetben a Hazay által javasolt tér-idő szerinti ismételt szintezési feltételi egyenletpár az ismert hagyományos térbeli kiegyenlítési feltételi egyenletekre esik szét.

A szintezési hálózat feltételi egyenleteinek a száma a hálózat független zárt sokszögeire nézve képezett feltételi egyenletrendszereknek az egyesítéséből adódik. Mivel a hálózatban $f = n - p + 1$ független zárt sokszög képezhető, így a hálózat egészére f egyenletrendszert kell egyesítenünk. De hogyan képezhetők egy tetszőleges független zárt sokszögre nézve a feltételi egyenletek?

Tekintsük egy szintezési hálózat négy A, B, C, D magassági ponttal definiált független zárt sokszögét. Feltételezzük, hogy a sokszög szintezési vonalain legalább két, különböző időpontra vonatkozó mérési eredménnyel rendelkezünk. Feltételezzük továbbá, hogy a T mérési időpontokat hónapokban fejezzük ki (egy vonatkoztatási időponttól számítva) és a mért értékek egységesen vannak megszámozva az adott szintezési hálózatra nézve. A vonalanként rendelkezésre álló mérési adatok időpontjaira nézve szukcesszív időpárokat képezünk, éspedig a j -edik $j=1, 2, \dots, m$) vonalon N_j időponttal N_j-1 szukcesszív időpár képezhető.

Két eset lehetséges:

- I). A zárt sokszög vonalain a mérési eredmények száma egyforma.
- II). A zárt sokszög vonalain a mérési eredmények száma különböző.

I). eset

Szintezési vonalak	Mérések száma	Mérések időpontja (T)	Időértékpárok (T'; T'')
A → B	4	83; 90; 102; 141;	(83; 90), (90;102), (102;141)
B → C	4	45; 51; 90; 102;	(45; 51), (51; 90), (90; 102)
C → D	4	45; 51; 83; 141;	(45; 51), (51; 83), (83; 141)
D → A	4	45; 83; 90; 102.	(45; 83), (83; 90), (90; 102)

A (T' ; T'') időértékpárokhoz a megfelelő mért (l' ; l'') értékpár tartozik. Ezekkel a független zárt sokszögre nézve annyi zárt poligon képezhető, ahány a vonalanként képezhető időértékpárok száma. A mi esetünkben: 3 poligon.

<i>Képezhető zárt poligonok</i>	<i>Poligononkénti referencia epochák</i>
$(83;90) + (45;51) + (45;51) + (45;83) = 0;$	$t_0' = \min\{T'\} = 45; \quad t_0'' = \max\{T''\} = 90$
$(90;102) + (51;90) + (51;83) + (83;90) = 0;$	$t_0' = \min\{T'\} = 51; \quad t_0'' = \max\{T''\} = 102$
$(02;141) + (90;102) + (83;141) + (90;102) = 0;$	$t_0' = \min\{T'\} = 83; \quad t_0'' = \max\{T''\} = 141$

A poligonok időértékpárjaira nézve képezzük a (3) által értelmezett modulusokat és azokat poligononként összeadva (a körüljárási irány figyelembe vételével) megkapjuk a (9)-es képletek által értelmezett három feltételi egyenletpárt, ami hat feltételi egyenletet jelent. A modulusok képzéséhez szükséges t_0' és t_0'' referencia epochák értékét a (8)-as képletekkel számítjuk.

II). eset

<i>Szintezési vonalak</i>	<i>Mérések száma</i>	<i>Mérések időpontja (T)</i>	<i>Időértékpárok ($T'; T''$)</i>
$A \rightarrow B$	4	83; 90; 102; 141	(83;90) (90;102) (102;141)
$B \rightarrow C$	3	51; 90; 102	(51;90) (90;102)
$C \rightarrow D$	2	45; 51	(45;51)
$D \rightarrow A$	3	83; 90; 102	(83;90) (90;102)

Csoportosítsuk a szintezési vonalakat a mérések számának a csökkenő sorrendjében:

$A \rightarrow B$	4	83; 90; 102; 141	(83;90) (90;102) (102;141)
$B \rightarrow C$	3	51; 90; 102	(51;90) (90;102)
$D \rightarrow A$	3	83; 90; 102	(83;90) (90;102)
$C \rightarrow D$	2	45; 51	(45;51)

<i>Képezhető zárt poligonok</i>	<i>Poligononkénti referencia epochák</i>
$(83;90) + (51;90) + (83;90) + (45;51) = 0$	$t_0' = \min\{T'\} = 45; \quad t_0'' = \max\{T''\} = 90$
$(90;102) + (90;102) + (90;102) + (45;51) = 0$	$t_0' = \min\{T'\} = 45; \quad t_0'' = \max\{T''\} = 102$
$(102;141) + (90;102) + (90;102) + (45;51) = 0$	$t_0' = \min\{T'\} = 45; \quad t_0'' = \max\{T''\} = 141$

A modulusok képzésével és a feltételi egyenletpárok, illetve a referencia epochák megválasztásával ugyanúgy járunk el, mint az 1) esetben. Itt is hat feltételi egyenletet képezünk.

Tetszőleges független zárt sokszögre képezhető feltételi egyenletpárok számát az oldalakon rendelkezésre álló mérések száma szabja meg, éspedig az egyenletpárok száma egyenlő $\max_j \{ N_j \} - 1$ ($j = 1, 2, \dots, m$). Jelöljük a továbbiakban a független zárt sokszög oldalain végzett mérések maximális számát N_i -vel. Ekkor a sokszögre képezhető feltételi egyenletpárok száma $= N_i - 1$, a feltételi egyenletek száma ennek a kétszerese: $2 (N_i - 1)$. Az egész hálózatra képezendő feltételi egyenletek száma egyenlő a független zárt sokszögekre képezett feltételi egyenletrendszerek egyesítésével:

$$F = 2 \sum_{i=1}^{n-p+1} (N_i - 1) \quad (11)$$

Összefoglalva a fenti gondolatmenetet, a gyakorlati eljárás lépései egy adott szintezési hálózat matematikai számításánál a következők:

1⁰. **Az önálló szintezési hálózat multigráfjának az összeállítása.** Ezen szintezési vonalanként húzunk annyi ívet, ahány mérési eredmény áll rendelkezésünkre az illető vonalon, feltüntetve minden íven a megfelelő mérési időpontot és a hozzátartozó mérés sorszámát (egységes számozással az egész hálózatra nézve).

2⁰. Ismerte a hálózat magassági pontjainak (**p**) és szintezési vonalainak (**n**) a számát, **kiszámítjuk az adott hálózat független zárt sokszögeinek a számát:**

$$f = n - p + 1.$$

A független zárt sokszögek megválasztása többféleképpen lehetséges, de ezek mind egyenértékűek a kiegyenlítés szempontjából.

3⁰. **Független zárt sokszögenként képezzük a feltételi egyenleteket** a fentebb ismertetett módon, majd ezeket egyesítve a hálózat független zárt sokszögeire nézve, megkapjuk az egész hálózatra vonatkozó feltételi egyenleteket, melyeknek a számát a (11)–es képlet fejezi ki.

4⁰. A kiegyenlítés elvégzése.

5⁰. A szintezési pontok függőleges mozgási sebességének a meghatározása.

Ebben a dolgozatban a 4⁰. és az 5⁰. ponttal nem foglalkozunk.

Szakirodalom

- [1.] Hazay, I.: A vertikális kéregmozgási hálózatok kiegyenlítése, *Geodézia és Kartográfia, Budapest, 1967, 5.*
- [2.] Wyrzykowski, T.: The methods of geodetic determination of the recent vertical movements of the earth's crust., *Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften in Berlin., Akademie Verlag, Berlin, 1962.*
- [3.] Zakatov, P.S.: On the application of the method of relevelling in a study of recent vertical movements., *Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften in Berlin., Akademie Verlag, Berlin, 1962.*
- [4.] Hazay, I.: A szintezési hálózatok kiegyenlítése és a földfelszín vertikális mozgássebességének számítása gyorsulások figyelembevételével, *Geodézia és Kartográfia, Budapest, 1977, 5.*
- [5.] Hristow, W.K.: Gemeinsame Ausgleichung von Höhen und Vertikal – geschwindigkeiten eines Nivellierungsnetzes., *Acta Geodaetica, Geophysica et Montanistica, Budapest, 1977.*
- [6.] Wolf, H.: Ausgleichungsrechnung I. Formeln zur praktischen Anwendung., *Dümmler's Verlag, Bonn, 1975, 325 S.*
- [7.] Wolf, H.: Ausgleichungsrechnung II. Aufgaben und Beispiele zur praktischen Anwendung., *Dümmler's Verlag, Bonn, 1978, 353 S.*
- [8.] Detrekoi, Á.: Kiegyenlítésszámítás. *Tankönyvkiadó, Budapest, 1991, 685 old.*
- [9.] Joó, I.: Függőleges felszínmozgási modell hatékonyságának vizsgálata., *Geodézia és Kartográfia, Budapest, 2001, 3.*
- [10.] Stiefel, E.: Bevezetés a numerikus matematikába. *Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973, 299 old.*
- [11.] Szele T.: Bevezetés az algebraiba., *Tankönyvkiadó, Debrecen, 1957, 275 old.*
- [12.] Obádovics, Gy., Szarka, Z.: Felsőbb matematika., *Scolar Kiadó, Budapest, 1999, 706 old.*
- [13.] Zuhovickij, S.I., Avgyjejeva, L.I.: Linyejnoje i vüpkloje programirovanyije., *Izdatyelsztvo Náuká, Moszkva, 1967, 460 old.*
- [14.] Bácsatyai, L.: A lineáris egyenletrendszerek kondicionáltsága és a geodéziai hálózatok szerkezete., *Geodézia és Kartográfia, Budapest, 1973, 6.*
- [15.] Faddejev, D.K., Faddejeva, V.N.: Vücsiszlityeljnüje metodü linyejnoj algebrü. *Moszkva, 1963, 734 old.*
- [16.] Tyihonov, A.N., Arszenyin V. Ja.: Metodü resenyija nyekorrektnüh zádács., *Náuká Kiadó, Moszkva, 1979, 285 old.*

GEOTOP Kft. IT fejlesztése

Geotop Ltd. – IT Development

Prof. Dr. Márton Gyárfás
GEOTOP Kft., Székelyudvarhely

A cég megalapításának a pillanatától egyik főtevékenységének a software fejlesztést tűzte ki célul. A jelenlegi szint eléréséhez hosszú út, kitartó munka és az adott lehetőségek (pénz, szervezés és tudás) időbeli meglátására volt szükség. Előadásomban az információs technológia keretén belül a térinformatikára vonatkozó fejlesztési problémákkal foglalkozom, négy csoportra osztva a témát:

- Grafikus és alfanumerikus adatgyűjtés, feldolgozás, ellenőrzés és a relációs adatbázisok létrehozása;
- Adatbankok software összetevői, felépítése, adminisztrálása, frissítése, védelme és tárolása;
- Az adatok Intranet – Internet lekérdezése vagy más felhasználói felületek;
- Az emberi tényező, mint alapvető összetevője egy információs technológiának.

A GEOTOP KFT ma egy egységes működő információs technológiát kínál a felhasználóknak román nyelven, különböző alkalmazási területeken és nagyon rövid időn belül alkalmazásokat tud kidolgozni VISUAL C++, VISUAL BASIC, ACCESS, ORACLE, Help&Manual, SQL, HTML és JAVASCRIPT fejlesztési eszközökkel.

MapSys Internet Map Server alkalmazás

MapSys Internet Map Server Application

Márton Huba

GEOTOP Kft., Székelyudvarhely

A Geo–Információs adatok elérhetősége nagyban megnövekedett az Internet felhasználásával. Növekvő irányba halad a térinformatikai adatok mennyisége és rendszerezettsége is; ezek on–line, Internet alapú értékesítési alkalmazásai ezzel a folyamattal párhuzamosan fejlődnek. Ennek a fejlődésnek meghajtói a globális elérhetőség, az aktualitás és az adatok egyre nagyobb lefedettsége. Ebbe a fejlődési folyamatba illeszkedik bele a Mapsys Internet Map Server is, amely lehetővé teszi egy Internet elérhetőséggel rendelkező szerveren elhelyezett, adminisztrátor által konfigurált térinformatikai adatbázis Internetes felhasználását, bárki számára aki internet–kapcsolattal rendelkezik. A térinformatikai adatok akkor és ott állnak a felhasználók rendelkezésére amikor és ahol szükség van rájuk. Ez a tulajdonság többnyire lekérdezési funkciók által van biztosítva, de lehetőség van fordított adatátvitelhez is, ami távoli adatbevitelt, adatellenőrzést tesz lehetővé. A belső hálózatokon működő Intranet hálózatokra telepített MapSys IMS konfigurálása és felhasználása ugyanúgy történik mint a világhálóra telepítetté. A közzé tett információk a felhasználótól függő részletezéssel megjeleníthető szokásos MapSys állományok vagy MapSys objektumokhoz rendelt más típusú állományok (képek, videó, hang stb).

A Magyar Közigazgatási Határok (MKH) adatbázisának kialakítása, kapcsolódása az ABDS projekthez

Creating and Connecting of the Hungarian Administrative Boundary
Database to the ABDS Project

Mészáros Tibor

Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI),
Kozmikus Geodéziai Observatórium

1. A közigazgatási határok nyilvántartása minden államnak alapvető érdeke, hiszen ez az állam szerveződésének grafikai megjelenése. Korábban is léteztek papír alapú nyilvántartások, térképek amelyek ezeket ábrázolták, de a számítógépek megjelenésével ezek már korszerűtlenné váltak. A változások, különösen az utóbbi időkben erősen felgyorsultak, ezek naprakész átvezetése már csak ilyen módon oldható meg. Az Európai Unió csatlakozási előkészületek ezt az igényt csak tovább fokozták, mivel ott a papírtérkép csak valamely digitális térkép kinyomtatott változataként ismert.

2. A Magyar Közigazgatási Határok (a továbbiakban MKH) adatbázis kiépítését az európai NUTS szinteknek megfelelő módon oldottuk meg.

- 0(1) szint az államhatár
- 2. szint régióhatár
- 3. szint megyehatár
- 4. szint kistérséghatár
- 5. szint településhatár

A településhatár az alap, amelyből a felsőbb szintek összevonásokkal felépíthetők.

A régió és kistérség fogalmak korábban ismeretlenek voltak Magyarországon, ezek EU-s fogalmak, amelyeknek a támogatási rendszerekben van fontos szerepük.

A rendszerünkben szerepel még egy 6. szint, az úgynevezett „fekvéshatár” szint is, amely nem kifejezetten közigazgatási határ, de a települések szerveződésében fontos fogalmak. Ezek lényegében a lakott (beépített) területek elhatárolását adják meg.

3. A Az adatbázis tervezése

- 3.1. Az adatbázis tervezése 1994-ben kezdődött meg. Először a rendelkezésre álló alapadatokat vettük számba. Az alapadatokat az ingatlan-nyilvántartási térképek halmaza jelentette. Ezek lefedték az egész országot, és mivel az ingatlan-nyilvántartás településhatáros rendszerű, ezek keretvonalai a település határaival azonosak. Ezek digitális átalakítása már részben megtörtént (5%), részben valamilyen papíralapú koordinátaalista már rendelkezésre állt (40%), de a legtöbb esetben azonban csak a grafikai adathordozó, a papír térkép állt rendelkezésre.

A helyzetet tovább bonyolította, hogy az adatok 7 féle vetületi rendszerben, a grafikus térképeknél 4 féle méretarányban voltak elérhetők. Egy külön probléma volt az adatok időbeli eltolódása, amely akár 100 évnél is nagyobb lehetett, mivel az egyes felmérések módszerei, pontossági követelményei ez idő alatt igen sokat változtak. Itt említendő meg a határleírásokban szereplő vonalas létesítmények problémái is, miszerint ha különböző időben térképeztek azokat, akkor azok közben elmozdultak (patak, folyó, talajút, erdőszél stb.), és azt a másik település korábbi térképében már nem vezették át.

- 3.2. A rendszer tervezésének második része a feladatok felosztása volt. Az adatok előállítását (koordinátaalista számítógépre vitele, grafikus térképek digitalizálása) a 116 körzeti földhivatal végezte, mivel az alapadatok náluk voltak. Az adatfelvétel ellenőrzése, a megyei adatok összesítése a megyei földhivatalok hatáskörébe került. Az adatbázis országos méretű ellenőrzése és az adatbázis összeállítása a Földmérési és Távérzékelési Intézet (továbbiakban FÖMI) feladatköre lett.

- 3.3. A tervezés következő fázisa az adatcsere formátum meghatározása volt, amibe az adatgyűjtés történik. Ennek egy egyszerű a földhivatalokban is kezelhető formátumnak kellett lennie, ezért egy „text” típust választottunk, amely az első részben a leíró adatokat (attribútumokat), a második részben pedig a határvonal leírását tartalmazta, rekordonként egy-egy pont formájában (pontszám, Y és X koordináta, kód). A kód az adat származására, megjelölésére, a település rendszer hierarchiájában elfoglalt helyre, és főleg a kiemelt fontosságú hármashatár-pontok megjelölésére szolgált.

- 3.4. Az adatok egységes vetületi rendszere az Egységes Országos Vetület (továbbiakban EOV) lett. Minden koordinátát ebbe számítottunk az erre a célra kifejlesztett TRAFO program segítségével.
- 3.5. Az adatbázis grafikai megjelenítésére, és az elemzések elvégzésére a MapInfo szoftvert választottuk, mivel ez olcsó és a gyakorlati célokat nagyon jól kielégíti. Külön említést érdemel a „mid-mif” adatcsere formátuma, amely nagyon praktikus, és az, hogy szinte minden más ismert szoftver felé rendelkezik kimenettel.

4. Az adatgyűjtés, adatvizsgálat

- 4.1. Az adatgyűjtést a fentieknek megfelelően a körzeti földhivatalokban végezték. Az adatlisták begépelése a grafikus térképek digitális átalakítása után a különféle vetületi rendszerekben lévő adatok vetületi transzformációja következett. Így előállt egy egységes rendszerbe transzformált körzeti adathalmaz, amely azonban rengeteg ellentmondást tartalmazott. Most kerültek napvilágra azok az ellentmondások, amelyeket a településhatáros nyilvántartás, és a különböző méretarányok és vetületi rendszerek eltakartak. A határvonalak gyakran durván keresztezték egymást, köztük üres területek, vagy átfedések voltak. Mivel a településhatárok leggyakrabban erdőkben, folyókban vagy nagy mezőgazdasági táblák szélén voltak, ez eddig senkinek sem tűnt fel. Ezek a néhány négyzetmétertől az ezer hektáros területekig terjedtek.
- 4.2. Ezeket az ellentmondásokat valahogyan fel kellett oldani. Arra nem volt pénz, hogy minden ilyen esetet kivizsgáljanak, felmérjenek. Azt az eljárást követték, hogy kis hibák esetén az időben későbbi felmérést fogadták el és a régebbit ehhez igazították, a nagy hibáknál pedig mindig meg lehetett találni azt az okot aminek következtében ez az állapot létrejött és a szerint korrigálták a határvonalat. A hibák kijavítása után az új állapotnak megfelelően a jogi rendezést is le kellett folytatni, hiszen itt nem csak a határvonal, hanem az a melletti földrészlet (telek) határvonala és így annak területe is módosult. Ez nagyon sok időt és munkát jelentett.
- 4.3. A megyei földhivatalok végezték az körzeti állományok vizsgálatát, az attribútum adatok feltöltését, az adatfájlok egységesítését és a

megyei állomány összeállítását. A megyei adatok összesítése, vizsgálata és adatbázisba szervezése a FÖMI feladata volt. Megjegyzendő, hogy a legdurvább hibák a megyehatárok csatlakoztatásánál voltak.

- 4.4. A vizsgálatokat teljesség (minden település adata meg van-e) és formai szempont szerinti (számítógépes feldolgozás csak azonos szerkezetű adatállományok esetén lehetséges) vizsgálattal kezdtük, majd következett a topológiai ellenőrzés. Ez egy nagyon keserves munka volt a számtalan hiba miatt. Ezeket mind erre a célra írt szoftverekkel végeztem.

5. A térinformatikai rendszer kiépítése

- 5.1. Az adatállományok homogenizálása és vizsgálata után, az adatállomány vizuális megjelenítése volt a cél. Erre a célra a MapInfo szoftver volt a legalkalmasabb. Adatcsere formátuma a text állományokból nagyon könnyen előállítható, és így egyszerűen feltölthető vele a rendszer. A szoftverben a vizuális ellenőrzésen kívül további topológiai ellenőrzéseket lehet végrehajtani, és az esetleges rejtett hibákat feltárni.
- 5.2. A szoftver alapvetően nem szerkesztésre készült, az ilyen funkciókat jobb más rendszerekben elvégezni, viszont nagyon jó a statisztikai elemző képessége, így az attribútumok alapján nagyon könnyű benne leválogatásokat csinálni. A szoftver saját fejlesztő nyelven keresztül programozható (MapBasic). A további magasabb közigazgatási szintek összevonásokkal percek alatt előállíthatók az erre a célra írt programmal.
- 5.3. A szoftver konverziós képessége nagyon jó, így ha valaki más rendszerben akarja használni az adatokat, ez egyszerűen megoldható.

6. Az adatgenerálás

- 6.1. Az adatokat a jogi állapotnak megfelelően minden töréspontra kiterjedően gyűjtjük. A felhasználók jelentős részének azonban nincsen szüksége ilyen pontos adatokra, hanem kisebb pontosságú, viszont kevesebb pontszámból álló kisebb állománnyal is megelé-

szik, ami természetesen jóval olcsóbb is. Az ilyen állományokat generalizálással lehet előállítani.

- 6.2. A generalizálási módszerek közül sokat kipróbáltunk, de végül a legegyszerűbb és legrégebben alkalmazott módszernél maradtunk, a Douglas–Pecker féle generalizálásnál. Ennek lényege, hogy a pontok számát olyan algoritmussal válogatjuk át, hogy a megmaradó pontok által alkotott határvonal sehol se térjen el nagyobb mértékben az eredeti határvonaltól, mint egy előre megadott szám (korridor szélesség). Ez a szám egyben pontossági mérőszámként is használható, és a generalizált termék névadója is lett. Néhány állandó termékünk az MKH–1, MKH–2, MKH–5, MKH–10... –ben a számérték a pontosságot jelöli.

7. Az adatállomány forgalmazása

Az adatbázisra nagy igény van, így előállítása és forgalmazása még üzletnek sem rossz. Eredendően a rendszer az államigazgatás és az Európai Unió csatlakozást elősegítendő készült, de sok vásárló akad a magán szférában is. Ezek elsősorban a nagy vonalas létesítményeket üzemeltető közművállalatok, a számítógépes rendszertervező cégek, önkormányzati társulatok, különféle kutatóintézetek.

8. A változásvezetés

- 8.1. Az adatok, különösen a mai változó világban hamar elavulnak, ha nem vezetik őket folyamatosan. Sajnos itt még gondjaink vannak, mivel a változásvezetést biztosító szabályzatok kiadása még mindig várat magára. A legfontosabb szempontok itt az egységes formátum és a határidők.
- 8.2. Az adatok beépítése a rendszerbe az adat-előállításhoz hasonlóan történik. Lényeg az, hogy csak ellenőrzött adatok kerüljenek átvezetésre.
- 8.3. A változások okai elég szerteágazóak. A legtöbb még most is a korábbi hibák javításából adódik, mivel még most is előkerülnek át nem vezetett munkarészek, továbbá ha valamilyen ok miatt belemérnek valamely digitalizált határvonalba, ott soha sem kapják ugyanazt az eredményt, mint amit a térképről levettek. Ezek átve-

zetésével fokozatosan pontosodik az adatbázis. Tényleges változások is szép számmal akadnak, ezek közül különösen a települések közötti határátcsatolások és a települések lakott területének bővítései a legjellemzőbbek.

9. Az ABDS projekt

- 9.1. Az ABDS projekt az Európai Unió támogatásával jött létre tíz Közép–Kelet Európai ország részvételével. Többek között tagja volt Románia is. A projekt 1999–2000 években 18 hónapig tartott. A koordinátor a FÖMI volt.
- 9.2. A projekt legfontosabb feladata az volt, hogy módszert dolgozzon ki a közigazgatási határadatok gyűjtésére, feldolgozására, adatgeneralizálására és a számítógépes hálózati (NET) megjelenítésre.
- 9.3. A feladat igen nehéz volt, mivel az adatállományok igen eltérőek voltak. Ez különösen a balti államokra volt jellemző, ahol még a közigazgatási határok szerkezete is eltérő volt az általunk megszokottól.
- 9.4. A projekt eredményét abban látom, hogy napfényre kerültek azok a problémák, amelyekkel a jövőben, egy egységes Európában szembe kell nézni. Rengeteg ötlet volt, különösen a generalizálás terén. Vég-eredményben született egy közös álláspont amely szerint el kellene indulni, de a résztvevők nagy része ismereteim szerint saját utat választott. Ennek ellenére nagy eredmény, hogy a résztvevők túlnyomó része legalább elkezdte a saját adatbázisának építését, ha nem is fogadta el mások rendszerét, de legalább megismerte azt, és az ott tapasztaltakat fel tudja használni a saját rendszerének kiépítésénél.

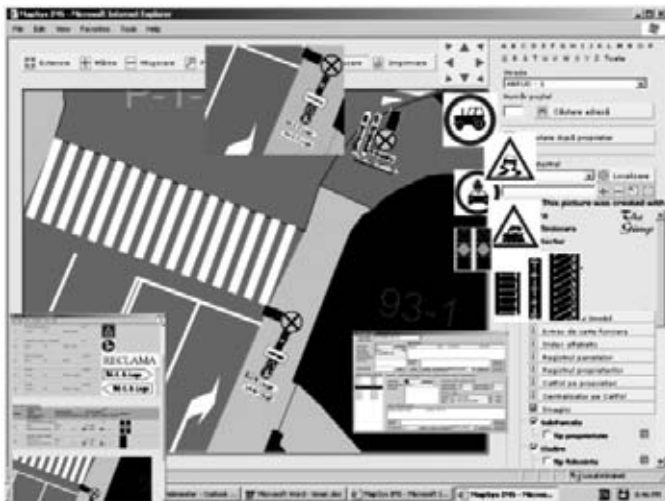
TIMSIR – közlekedéskataszter elmélet és gyakorlat

TIMSIR - Traffic Administration System - Theory and Practice

Nagy István

GEOTOP Kft., Székelyudvarhely

A TIMSIR projekt a közlekedésben résztvevő táblák, útfestések, szemaforok felmérését, nyilvántartását végzi. A projekt fő célja egy városi szintű teljes adatbázis megvalósítása. Ezen entitásokról a kataszteri, technikai, és feladat-specifikus tulajdonságaik kerültek összegyűjtésre. Az alapot a TIMSIG projekt keretén belül már elkészült kataszteri térkép, és adatbank szolgáltatja. A TIMSIR mint mellékmodul lett megtervezve és kialakítva, beépülve a fő projektbe mind adat, mind funkcionális szinten. A projektben az alfanumerikus adatbevitelt és adminisztrálást az erre célra elkészített Access alkalmazás végzi. A grafikus adatok bevitele, módosítása, adminisztrálása a MapSys 5.0 kataszteri alkalmazásban történik. A megjelenítés a GEOTOP által újonnan fejlesztett MapSys IMS (Internet Map Server) –el történik, az alfanumerikus adatok lekérdezése az erre a célra fejlesztett IMS kiegészítő-modulként működő HTML lekérdezéssel történik.



Alkalmazás városi kataszteri adatbank változáskövetésére

Application for Central Database
Update and Transaction Administration

Nemes Botond
GEOTOP Kft., Székelyudvarhely

Az alkalmazás feladata a Temesváron már elkészült városi kataszteri adatbank adatainak frissítése, a módosítások, változtatások bevezetése az adatbankba.

A változások bejegyzésének formáját a Temesvári Polgármesteri Hivattal közösen dolgoztuk ki. Az adatlap tartalmaz egy helyszínrajzot és egy vagy több táblázatot amelyekben megtalálhatók a változással kapcsolatos információk, a tulajdonos vagy tulajdonosok nevei, a módosításra kerülő földrészlet adatai stb.

Az alkalmazás segítségével lehetőség van a változások tranzakcionális, szabványos bevitelére a kataszteri adatbankba, valamint a bevitt változtatások nyilvántartási adminisztrálására. Az alkalmazás VBA-ban (Visual Basic For Applications) készült és Microsoft Access adatbázist használ. Az adatbázist több relációs tábla alkotja, amelyek egymással egyedi kulcsok segítségével vannak összekötve.

BDCU–BDC – városi kataszteri adatbank karbantartása

BDCU-BDC - Application for Urban Cadastre Database update

Pap Attila

GEOTOP Kft., Székelyudvarhely

A modern társadalmakban a tulajdon–nyilvántartás számítógépes rendszerben történik, amely megkönnyíti és elősegíti a különböző változások bejegyzését és karbantartását. Ennek a megvalósításához a digitális térképen kívül egy központi adatbankra van szükség, ahol a térképhez tartozó alfa-numerikus adatok vannak tárolva. A Geotop által kifejlesztett rendszerben a digitális térkép megvalósítására MapSys 5.0 vagy előbbi verziójú kataszteri alkalmazást használunk. A BDCU–BDC alkalmazás segítségével a központi adatbanknak a létrehozását és karbantartását végezhetjük el. Az alkalmazás funkciói között megemlíthetjük: adatbevitellel összekötött módosulás-vezetés megvalósítását, importálást, keresési és szűrési lehetőségeket, nyomtatási képek megjelenítését és nyomtatását.

Települési térinformatika lehetőségeinek bemutatása Cegléd példáján keresztül

Különös tekintettel az önkormányzati és vízi közműves alkalmazásokra

Presentation of Settlement GIS at Hungarian Smalltown
in Consideration of Municipality and Water Utility Usage

Révész Szilvia
Biota Tripod Kft., Cegléd

1. Bevezetés

Cegléd Budapesttől délkeletre 70 km távolságban a 4-es főút mentén fekszik, a vasúti fővonalak találkozási pontjában. Pest megye déli, délkeleti felének regionális központja. Területe igen nagy, a magyar városok sorában a 13. helyen áll, mintegy 245 km²-el. 1996. január 31-én 38 144 lakost regisztráltak.

Közel két évvel ezelőtt városunkban mind az önkormányzat, mind a közműszolgáltatók részéről (más-más érvek mentén) felmerült az igény egy térinformatikai rendszer elkészítésére. A GIS létjogosultságát a helyi önkormányzat után a szakágak közül elsőként a vízművek ismerték fel. Az önkormányzatok számára a térinformatikai alapon megvalósított rendezési terv, közműnyilvántartás egyrészt törvényi kötelezettség, másrészt egy jól elkészített rendszer a műszaki osztályok számára a napi munkában nyújt segítséget.

2. Önkormányzati feladatok

Nincs még egy olyan terület, ahol a GIS felhasználása olyan sokrétű lenne, mint a helyhatósági alkalmazásoknál.

- településirányítás,
- területfejlesztés (a környezeti viszonyok figyelése, értékelése és elemzése),
- területrendezés, (a beépítésre, használatra vonatkozó helyi szabályok kialakítása),
- műszaki nyilvántartás,
- vízrendezés, (tavak nyilvántartása, **termálvíz**, stb.),
- városrendezés, fejlesztés (rendezési tervek szöveges és térképi adatainak kezelése),
- műszaki osztály támogatása (építhetőség),
- ingatlan-nyilvántartás,

- címnyilvántartás,
- ingatlan–gazdálkodás, vagyonszázezer,
- közutak, közterületek fenntartása fejlesztése (állapotfelmérés, burkolatjavítás, stb.),
- parkolók elhelyezkedése, nyilvántartása (az ebből származó bevételek kezelése stb.)
- önkormányzati bevételek nyilvántartása (segítségével az önkormányzat sokrétű bevételei pénzügymozgásainak jelentős része kezelhető, lakásfenntartási támogatások, környezetvédelmi bírságok, gyermekgondozási díjak stb.).
- bérbeadás (önkormányzati bérlemények, telek, lakás, nem lakás célú helyiség stb.)
- beruházások (önkormányzat tulajdonában lévő ingatlanokon végzett felújítások, a mindennapi, rendeltetésszerű, folyamatos használatot biztosító fenntartási munkák, illetve a kapcsolódó ügyiratok, tervek nyilvántartása és kezelése),
- épített és természeti környezet védelme (környezetvédelmi nyilvántartásokkal, védett faállomány nyilvántartása, fakivágási engedélyek, légszennyezés, zajterhelés, háttérsugárzás, parlaffü ...),
- műemlék–nyilvántartás,
- szabálysértések nyilvántartása (éves, szabálysértésekre vonatkozó statisztika összefoglaló és részletes összegző táblázatok készítése.)
- polgárvédelem (kitelepítési körzetek kitelepítési terveinek nyilvántartása).

Terveink szerint az Európai Unió csatlakozás jegyében létrejövő kistérséget bemutató portál is tartalmaz majd térképes alkalmazást.

A feladatok köre rendkívül széles, míg az önkormányzatok anyagi lehetőségei meglehetősen korlátozottak, ezért a megvalósítást több lépcsőben, pályázati forrásokat felkutatva tervezzük végrehajtani.

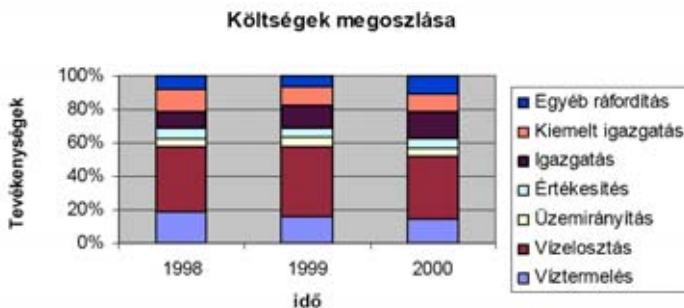
3. Víz szakági feladatok

A GIS vízműveknél történő bevezetése mögött főként gazdaságossági indokok állnak.

Magyarországon nem létezik a vízi közmű szolgáltatás kereteit meghatározó jogszabály és felügyeleti szerv sem működik ezen a területen (a többi szakágnál – gáz, elektromos – már létezik törvényi szabályozás).

A vállalatokat az alapvető üzleti cél motiválja: a befektetések megtérülése, a nyereséges üzemeltetés. A vízi közműveknél a költségek nagyobbik hányada az üzemeltetésből fakad, ezért a beruházási és üzemeltetési költség-

gek csökkentésével jelentős megtakarítás érhető el. Ezt oly módon kell biztosítani, hogy a szolgáltatási színvonal ne csökkenjen, azt legalább fenntartani lehessen.



1. ábra
Költségek megoszlása

A közműszolgáltató vállalatok állóeszköztulajdonát – az önkormányzatoktól eltérően – túlnyomórészt a műszaki hálózat alkotja, és a szolgáltatásban részt nem vevő egyéb ingatlan jóval kisebb részt képez. Belátható az eszközállomány műszaki állapotának és működőképességének megtartásának létfontossága. A vagyon meghatározó részét képező hálózati infrastruktúra kezelése, a vagyongazdálkodás kiemelt szerepet kapott.

A műszaki szempontokon túl az alapvető üzleti célok megvalósítását közvetlenül támogató műszaki informatikai rendszerre merült fel igény.

3.1 A nyilvántartás minőségének kérdése

A vízművek szolgáltatói tevékenységének hatékony megszervezéséhez elengedhetetlen az üzemeltetett hálózati eszközök részletes, műszaki állapotát és üzembiztonsági jellemzőit egyaránt leíró adatbázis. Külön kell kezelni a fő- és gerincvezetési hálózatot, valamint az elosztóhálózatokat és a bekötéseket. A térkép és adatbázis konzisztens kapcsolatához a térinformatika nyújt megfelelő eszközt.

A hálózati és alaptérképi adatok naprakésszé tételének megoldása az előkészítést hosszadalmassá teszi, azonban így a rendszer bevezetése lényegesen egyszerűbb, mint sem egy gyenge minőségű, kevésbé megbízható adatokkal feltöltött adatbázist használva. A rendszer nem korlátozódhat

csupán a papíralapú dokumentációkezelés kiváltására, hanem a hálózattervezés, üzemeltetés és karbantartás támogatása is nélkülözhetetlen.

Ezt már a tervezés folyamán figyelembe kellett vennünk, mert a hálózat részletes, **topológiaiilag korrekt** és megfelelő attribútummal rendelkező adatbázisát csak így állíthatjuk elő.

A 876 db szelvény digitalizálása, helyszíni bejárással történő ellenőrzése több mint egy évet vett igénybe. Az adatbázis struktúrájának kialakítását, és feltöltését szakembereink a közművállalattal szorosan együttműködve végzik.

Szelvények	1:1000 ma	1:500 ma
Földhivatali nyilvántartási	255 db	–
Összközműves	–	241 db
Víz szakági	–	227 db
Csatorna szakági	–	153 db

2. ábra
Feldolgozott térképek

Magyarországon és Cegléden a hálózatok állapota nem a legjobb, gyakoriak a hálózati események. A hálózat állapotának felmérése nem egyszerű feladat. Kiderült, hogy a hálózat állapota nem, vagy csak foltokban ismert. A hálózat mérete rendkívül nagy, hosszú idő alatt jött létre, a méretezési és karbantartási elvek különbözőek voltak ezért csőanyag és méret tekintetében rendkívül heterogén és szerfelett vegyes korösszetételű rendszerrel van dolgunk.

Víztermelés 1998–2002 (m ³)							
	Köröstétlen	Albertirsa	Cegléd	Mikebuda	Jászkarajenő	Törtel	Nyársapát
1998		375 544	1 563 845	14 295	87 889	84 537	
1999		299 894	1 664 041	12 036	81 470	88 241	3 837
2000		320 654	1 639 829	15 771	86 791	101350	22 914
2001	48 473	kilépett	1 576 282	16 636	83 082	kilépett	27260
2002	91 773		1 583 605	17 454	92 934		29 809

Kezelt szennyvíz 1998–2002 (m ³)		
	Cegléd	Albertirsa
1998	1 122 730	146 617
1999	1 390 001	269 730
2000	1 151 481	349 936
2001	1 017 473	kilépett
2002	1 083 715	

3. ábra
Termelési adatok a ceglédi vízműveknél

Ennél a szakágnál sajnos a szemrevételezéssel történő felmérésre nincs lehetőség. Az esetleges burkolatbontásoknál a csővezeték állapotának rögzítésére alkalmas lehet egy digitális fénykép, melyet az adott szakaszhoz kapcsolva tárolunk.

Jelenleg a „hagyományos” térképkészítési feladatok befejezése, illetve a térkép szakemberekkel közös ellenőrzése folyik. Következő lépésben az adatbázis illesztésével megkezdjük a rendszer tesztelését.

Az új rendszerrel szemben elvárt a kockázat elemzés, a tervezés, az eszközök életciklusának vizsgálata.

3.2 A rendszer nyújtotta szolgáltatások köre

1. A szolgáltatás minőségének értékelése:

- vízminőség (folyamatos jelet adó műszerparkkal),
- zavartalan vízellátás,
- nyomásviszonyok,
- korrekt számlázás és tájékoztatás (ERP megfelelő moduljával
- összekapcsolva)

a) Néhány tipikus minőségi panasz:

- A bejelentések klóros vízről szólnak. Ezt többnyire a klóradagoló be-
rendezés hibája okozza.
- A fogyasztók zavaros vízre panaszkodnak. Ez szinte bizonyosan há-
lózati beavatkozás következménye. A csővezeték faláról leváló ré-
szecskék okozzák ezt.
- A poshadt ízű a víz mindig pangó vezetékszakaszokra utal.

b) Üzemeltetés/karbantartás:

- veszteségelemzés
- káresemények lokalizálása (gyors reakciót tesz lehetővé az elhárításban)

- szerelvények állapota
- csapó- és tolózárok rendszeres ellenőrzése,
- tűzcsapok működőképességének vizsgálata

A nem megfelelő módon elvégzett karbantartás hatása csak jelentős időbeli eltolódással észlelhető.

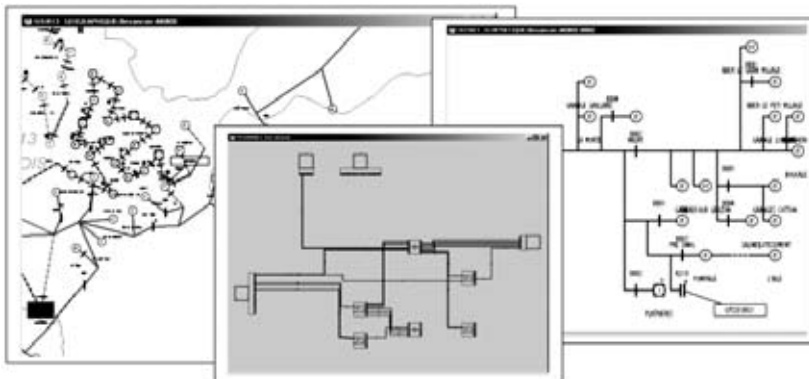
2. Tervezés/hálózatépítés és azok hatásainak vizsgálata

a) Hálózatelemző eszközökkel:

- Betáplálás eredetének keresése,
- Csatlakozó elemek felderítése,
- Nem csatlakozó elemek felderítése,
- Hurkok keresése a hálózatban,
- Felmenő ág megjelenítése,
- 2 vagy több pont közötti út meghatározása,
- Áramlászvizsgálat adott pontból,
- Áramlási irány megjelenítése.

b) Elvi rajz készítésének képessége:

- A séma ábra és a térkép között megmarad a kapcsolat,
- A térképi szelekció megjeleníthető az elvi rajzon és fordítva,
- Gyorsazonosítás lehetséges az ábrán is.



4. ábra

Elvi rajz készítésének lehetősége

4. Összegzés

A rendszerbe fektetett ráfordítás hasztalan, ha nem megoldott a változáskövetés. Ennek feladatát cégünk a helyi önkormányzattal és közműszolgáltatóval együttműködve látja el. Célunk, hogy alkalmazásaink révén hozzájáruljunk partnereink még eredményesebb és hatékonyabb működéséhez.

A fent vázolt rendszer elkészültéig azonban még nagyon sok munka áll előttünk, melyhez a közművállalatok és a város részéről a szoros együttműködés és a szakembereik tapasztalata nem nélkülözhető.

Irodalom

- [1.] Márialigeti, B.: Munkafolyamatok kezelése, Duna Menti Regionális Vízmű Rt., Vác Kézirat, 2002. okt.
- [2.] Mátyus, S.: Vízművek üzemi problémái, Budapest Székesfőváros Vízművei, 1940.
- [3.] Tolnai, B: Állag- és állapotmegőrzés tervezése vízi közművekben, Geometria Kft. Budapest, Kézirat, 2003.

Digitális Földmérési Alaptérképek hasznosítása Magyarországon

Utilization of Digital Maps in Hungary

Szabó József

GeoNet 2000 Kft., Mindszent

Magyarországon az MSZ 7772–1 szabvány alapján készített digitális térképeket (DAT)

A Nemzeti Kataszteri Program Közhasznú Társaság megbízásából vállalkozók állítják elő.

Az érvényben lévő szakmai szabályzatok előírásainak megfelelően az illetékes megyei földhivatalok által végzett állami átvételi eljárás, és az illetékes körzeti földhivatalok forgalomba adási eljárása után a már mint közhiteles digitális kataszteri térkép áll a felhasználók rendelkezésére. A földhivatal ezeket a digitális adatállományokat a DATView rendszerrel folyamatosan karbantartja, elvégzi a változásvezetést, és adatszolgáltatást.

Az adatszolgáltatások három nagy csoportra bonthatók:

- Adatszolgáltatás általános célra
 - hiteles térképmásolatok (analóg adathordozón)
 - digitális kivágatok, adathalmazok, valamely földrészlet csoportról
- adatszolgáltatás változási munkarészhez arra jogosult földmérők részére
- egyéb megrendelések (átnézeti térképek, tematikus térképek stb.) analóg, vagy digitális formában történő szolgáltatása

Az analóg adatszolgáltatás megfelelő fejléccel, pecséttel iktatószámmal stb. ellátott térképmásolat formájában történik.

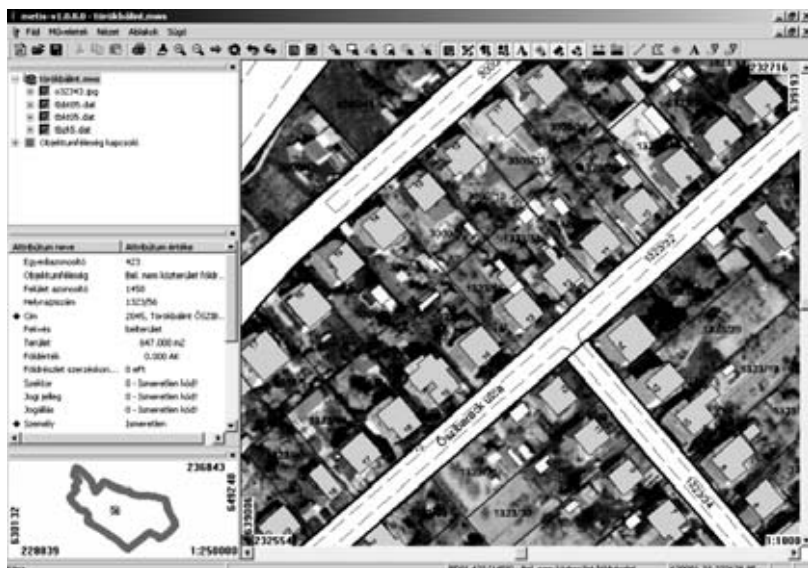
A digitális adatszolgáltatás alap esetben DAT adatsere formátumban folyik, de az adatigénylő külön kérésére ITR ASCII, DXF, DGN, DWG állomány is kiadható a DAT formátumú adat mellett.

Ezek az adatok a DAT előírásainak megfelelően tartalmazzák az objektumokat és az állami alapadatként meghatározott leíró adataikat, és tartalmazhatják az ingatlan-nyilvántartás szöveges részének kivonatos adatait. (ingatlan cím tulajdonos, tulajdoni hányad, teher stb.)

A GeoNet 2000 Kft 2000 évben egy új grafikus motor fejlesztését kezdte meg, amely képes a nagytömegű grafikus adat megjelenítésére. Erre

Mindkét nevet a JUPITER holdjaitól kölcsönöztük. **Métisz** a görög mitológiában Ókeanosz leánya. Az értelem istennője, Zeusz első felesége. Neve megfontoltságot jelent. **Adraszteia** az igazságos végrehajtás istennője a görög mitológiában, a büntetések és jutalmak osztója. Nevének jelentése elkerülhetetlen, visszafordíthatatlan.

Segítségével az adatigénylő azonnal meggyőződhet az igényelt adat minőségéről, számosságáról.

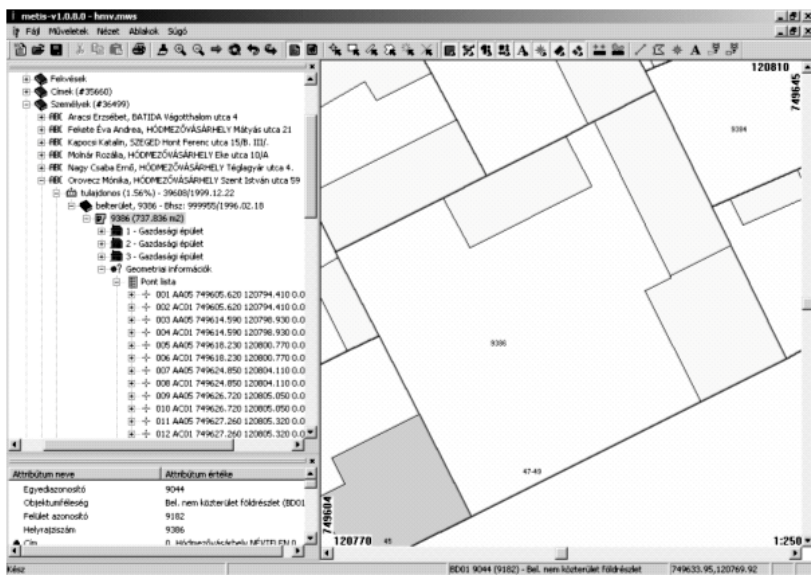


arányfüggő megjelenítő rendszerével jól áttekinthető és csak a számunkra lényeges grafikus információt tartalmazó térképeket tár elénk. A következő ábrákon ugyanaz a terület látható különböző méretarányokban.



A megjelenítő rendszer vezérli az egyes objektumok színét, vonalvastagságát, vonalstílusát, láthatóságát, átlátszóságát megjelenési sorrendjét, betűnagyságát és betűtípusát, megjelenített jelkulcsi jelét. Ezek a tulajdonságok paramétertábla segítségével tetszőlegesen állíthatók.





A tulajdoni információk hozzáadásával egy mini kataszteri rendszert kapunk, amely véleményünk szerint messzemenően kielégíti a felhasználói igényeket.

Az adatszolgáltatás a hozzá adott megjelenítő rendszer segítségével a felhasználók széles rétegeinek nyújt megbízható, hiteles információt.

Az adatállományban történhet keresés:

- földrészt helyrajzi száma
- ingatlan címek
- természetes személyek
- jogi személyek alapján



Nem csak a belterületi DAT állományok használhatók fel ebben a rendszerben, hanem a külterületi vektoros adatállományok (KÜVET) is. A

Nemzeti Kataszteri Program Kht. középtávú tervének megfelelően 2007-re Magyarország teljes területét lefedő digitális térképi állománnyal rendelkezünk. Ez a hatalmas műszaki munka biztosítja az ország és más országok számára a megbízható pontos naprakész térképi információellátást.

A METIS segítségével jelenítettük meg az első külterületi vektoros adatállománnyal rendelkező Zala megyei Letenye körzet teljes adatállományát. Ez az adatállomány az agrárium számos területén használható. Erdészet, vízügy, természetvédelem stb. számára szállítunk naprakész adatbázisba szervezett digitális információt az ország különböző (2007 után teljes) területéről.

Élethosszig GEO

Lifelong Learning in GEO

Dr. Szepes András

Nyugat–Magyarországi Egyetem Geoinformatikai Főiskolai Kar

A térinformatika napjainkra túlnőtt az alapkutatás korán, és elérkezett a felhasználó korszak. Ez azt jelenti, hogy már a legkülönbözőbb szakterületeken megjelenik a térinformatika, mint az adott szakmák segédeszköze. És ez így természetes is! Az oktatásnak mindig meg kell előznie napi igényeket, azaz mindig újabb megoldásokat kell szolgáltatnia. Ugyanakkor fontos a meglévő felhasználói igények figyelés és kielégítése is. Ezt a kettőséget az alapképzés és a továbbképzés együttese tudja csak feloldani. Ebből a folyamatból keletkezett az „élethosszig tanulás” (lifelong learning) fogalma.

Az alapképzés helyzete

A GEO igen korán kezdett foglalkozni a térinformatika oktatásával, követve a fejlettebb országok példáját. Már az 1980–as években létrejött a Távérzékelési és Térinformatika Tanszék. Ez a szervezeti forma nem sokáig működött, mert a gyorsan változó környezet mást követelt. Ezért 1994–ben, az országban elsőként alakult olyan önálló szervezeti egység, mely erre a feladatra létesült, azaz a Térinformatika Tanszék. Közel azonos időben több képzési helyen is megjelent a térinformatika, de csak egy másik szervezeti egység részeként.

A GEO Térinformatika Tanszéke „a térinformatika terjesztése és formálása” feladatát választotta küldetésének. Ezen belül a legfontosabb céljai:

- az információtechnológia és térinformatika oktatás élvonalát képviselni,
- nemzetközileg elismert térinformatikai oktatási központtá válni,
- tudatosan megújulva, mindenkor kielégíteni hallgatóink igényeit,
- magasan képzett és elkötelezett munkatársakkal rendelkezni,
- hazai és nemzetközi kapcsolatrendszerünket bővíteni,
- partnereinkkel hosszútávú és kölcsönösen előnyös kapcsolatokat kialakítani,
- aktívan tevékenykedni egy globális térinformatikai oktatási hálózat kiépítésén,
- segíteni a térinformatika más szakterületekre való beépülését,
- megfelelni a Kar, az Egyetem, és a szakma elvárásainak.

Az alapképzésben a kezdeti Térinformatika nevű tantárgy az új tantervekben igen gyorsan változott, tagolódott. Először a Térinformatikai elemei

nevű alapismereti tárgy, valamint az erre épülő Térinformatikai menedzsment, a Térinformatikai alkalmazások és a Térinformatikai módszerek jelentek meg. E környezethez tartozik még az Adatintegrálás tantárgy is. A Tanszék teljes képzési struktúrájának áttekintéséhez tartozik természetesen a fentieket megalapozó Információtechnológia tárgy is.

A következő fontos lépés az volt, amikor létrejött földmérő szakon belül a térinformatika szakirány. A képzésbe már speciálisabb ismereteket lehetett bevonni. Ennek jeleként először a gyakorlati képzés változott, ahol a szakirányosok magasabb óraszámban tanulják a speciális ismereteket.

A 2002. szeptemberében bevezetett ún. kredites tanterv újabb változásokat hozott e téren. Az alapképzés 2 féléves lett, Térinformatika néven magába foglalja a korábban szakirányos ismeretek egy részét is, a térinformatikai módszereket. Ez mutat arra, hogy ezen ismeretek használata már nem egy speciális szakterület sajátja, hanem általánosabban alkalmazható a mérnöki szakmákban. (A speciális felhasználásokról majd a továbbképzés során szólunk.) Hasonló változást jelent, hogy önállóvá vált a Rendszerszervezés és tervezés tantárgy, mely eddig a Térinformatikai menedzsment része volt. Ráadásul e tárgyat is a teljes mérnöki évfolyam hallgatja, jelezve ezzel is a széleskörű felhasználhatóságot.

Továbbképzés

A Karon a továbbképzés egyidős a főiskolává válással. Az első nagy feladat a korábban felsőfokú technikai végzettséggel rendelkezők főiskolai szintű továbbképzése volt. Ez hihetetlen nagy erőpróba volt az új képzési forma megvalósítása mellett, hiszen közel 700 hallgató végzett így 3 év alatt.

Kisebb szünet után 1983-ban indult először szakmérnöki képzés a Karon. Elsőként a Geodéziai adatfeldolgozó és az Ipari geodézia szakok indultak el. Ez jól mutatja a kor akkori igényét. Még folytak a nagy ipari beruházások, kellett a speciális szakismeret. Másrészt megjelentek azok a korszerű feldolgozó eszközök, elsőként az ún. zsebszámológépek, melyek gyökeresen megváltoztatták az adatok feldolgozásában addig követett módszereket. Ugyanabban az évben indult egyszer Fotogrammetriai szak is, melynek ismeretei később beolvadtak a másik szakokba.

1989-ben az adatfeldolgozás már nem elégítette ki a felhasználó igényeket, így átalakult a szak, elindult a Térinformatika és geodéziai alapjai szak, mely kezdete volt az 1994-ben önállósult Térinformatika szaknak.

Az Inगतlankataszteri szak 1992-ben alakult, és több évfolyamot is megélt.

A rövid áttekintés után a továbbiakban csak a térinformatikai képzésről szólunk!

Az önállóuló Térinformatika Tanszék azonnal felismerte a továbbképzés jelentőségét, ezért az első perctől kezdve nagy hangsúlyt fektetett erre. A változást lehetett volna a meglévő képzés korszerűsítésével is végezni, mégsem ezt az utat választotta. Felhasználva a nemzetközi kapcsolatokból adódó lehetőségeket, honosította az Angliából elindult UNIGIS képzést. Ez a forma már akkor is több európai országban került alkalmazásra. Az első lépés a teljes tananyag átvétele mellett a magyarországi specialitások beépítése volt. A tananyag az induláskor csak angol nyelven állt rendelkezésre. Ehhez fűztek hazai alkalmazásokat, példákat a tantárgyfelelősök. Már az induláskor felmerült a tananyagok fordításának gondolata, csak nem volt hozzá elég szakember és energia. Két modul esetében történt meg a részleges fordítás. Gondot jelentett az is, hogy az eredeti szerzők évente frissítették az anyagokat, így gyorsan elavultak ezek a honosított változatok.

Az UNIGIS szervezethez való csatlakozás nemcsak a tananyagokban jelentett hatalmas fejlődést, hanem az oktatás módszertanában, mert ez a képzés már a távoktatásra épült. Ez akkor még hazánkban újszerű volt, az oktatók is a hallgatókkal egy időben tanulták ennek alkalmazását. Nagy könnyebbséget jelentett ebben, hogy a bevezetés időszakában már folyt távoktatás–módszertani képzés.

Az UNIGIS szervezet mára több mint 20 országot ölel fel, ahol egyes helyeken több képzőközpont is működik. A nagy bővülés igényelte a szervezeti keretek változását is, és létrejött az UNIGIS International a képzés összefogására. Magyarországon szinte az első perctől kezdve képzőhely a Debreceni Egyetem, melynek Víz-és Környezetgazdálkodási Tanszéke csatlakozott a képzéshez. Volt más kísérlet is, de azok rövid életűek voltak.

A földmérő szakmát igen gyorsan érintette a számítástechnikai környezet hatalmas változása. Mivel igen számítás igényes munkáról van szó, szinte természetesnek mondható ez. Így a korszerű adatnyerés és feldolgozás révén mindennapossá vált a digitális térképek előállítása és használata. Ez hatott a földhivatalok életére is! PHARE támogatással megkezdődött az ingatlan–nyilvántartás korszerűsítése, számítógépesítése. Ez kihívást jelentett a képzésre is, hiszen a szakemberek ismeretei még nem frissültek megfelelő ütemben. Így a Kar is pályázott a TEMPUS programban, és ennek eredményeként elkezdődött egy új képzési forma kidolgozása, mely OLLO (Open Learning for Land Officials), Nyitott oktatás földhivatalok számára névre hallgat. Ezen belül földmérő és nyilvántartó szakirányok jöttek létre, követve a földhivatali szervezet, illetve munka két fő irányát. A pályázat kidolgozásában és kivitelezésében angol, osztrák és belga kollégák vettek

részt. Természetesen ekkor már csak távoktatásban gondolkoztunk, hiszen nehezen tudták volna az amúgy is leterhelt földhivatalok nélkülözni h ét-
közben munkatársaikat.

Ugyanakkor megjelent az igény a nem földhivatali dolgozók körében. Mivel az UNIGIS képzés igen általános jellegű volt, gondolnunk kellett az ún. adatbázis-építőkre is. Ehhez a PHARE pályázat adott lehetőséget, melynek keretében holland partnerekkel együttműködve dolgoztuk ki a DLG (Distance Learning in GIS), Távoktatás a térinformatikában képzés tananyagát. Ehhez részben átvettünk külföldi anyagot, de jó részt magunk fejlesztettünk. Mindkét képzés kidolgozásába természetesen hazai, nem főiskolai szakemberek bekapcsolódtak.

Ekkor a térinformatikai továbbképzési kínálatunk már teljesnek volt mondható. Különösen, ha figyelembe vesszük, hogy időközben kialakult az UNIGIS képzés magyar nyelvű tananyaga is.

Felmerült ugyanakkor, hogy nincs meg a teljes képzési „létra” minden foka. Hiányzott a középiskola és a felsőoktatás közötti rész, illetve nem volt meg az ún. rövid képzés hátttere sem. Mindkét terület hiánypótlást igényelt.

Első lépés az éppen induló Nemzeti Kataszteri Program oktatási projektjének megnyerésével történt. Ehhez hihetetlen rövid idő alatt kellett tananyagokat kidolgozni, és megszervezni a képzést is mintegy 250 ember számára. Maga a képzés 500 órás volt, s a 11 csoport folyamatos váltva egymást 6 hónap alatt végzett. Ekkor szinte nem is volt szünnap a továbbképző központunkban, Bodajkon. Az embert próbáló feladat sikeres megoldása a kollégáinktól is fokozott munkát jelentett, hiszen sokszor a jegyzetírás befejezése után azonnal kezdeni kellett egy-egy modul oktatását. A projekt sikerét jelzi, hogy a földhivatali változásokat jól felkészült szakembergárda várta és vitte végbe.

A középfokú képzés befejezése nem mindig ad elegendő szakmai ismeretet a megfelelő, színvonalas munkavégzéshez. Különösen érvényes ez a nem szakközépiskolai végzettséggel rendelkezőkre. Ezt a problémát a szakközépiskolák jelezték felénk, kérve, dolgozzunk ki közösen olyan képzést, mely ezt a hiányt pótolja.

Elsőként a TEMPUS INSTITUTION BUILDING Joint European Project keretében 1999–2001 között kidolgoztuk a korábbi OKJ-s szakmák korszerű tematikáját és tananyagát. Ebből lett a SDiLA (Staff Development in Land Administration), a Földügyi adminisztráció továbbképzése. Három szakirányra készült el teljes képzési anyag, az ingatlan-nyilvántartó, a digitális térképképző és a földmérő szaktechnikus képzésekre. Ebben a munkában nagy szerepet vállaltak külföldi partnereink mellett a szakmai szakközépiskolák munkatársai is.

Az európai pályázati lehetőségek közül a Leonardo da Vinci program tette lehetővé a LIME (Land Information Management in Executives), a térinformatikai menedzser-asszisztens képzés kialakítása. Ez az akkori néven AIFSZ (Akkreditált iskolarendszerű felsőfokú szakképzés) képzési forma gondoskodhat arról, hogy akik nem tudtak bekerülni a felsőoktatásba, azok is megfelelő szakképesítéshez juthassanak. Ráadásul sikeres végzés esetén lehetőségük van a diákoknak közvetlenül folytatni felsőfokú tanulmányaikat, miközben még be is számítanak néhány tantárgyat a két éves képzésből. Ma már a teljes tananyag rendelkezésre áll.

Nem feledkeztünk meg közben a már dolgozó szakemberek képzéséről sem, több rövid képzési idejű tanfolyamot dolgoztunk ki, és bonyolítottunk le. Így jött létre 3 tanfolyam, melyeket a BM Közigazgatási Továbbképző Központjánál akkreditáltattunk. Ezek a *Döntésselőkészítés térinformatikai alapokon*, *Térinformatika alkalmazása az ügyintézésben*, és *A közhiteles ingatlan-nyilvántartás és számítógépes kapcsolata a felhasználókkal* tanfolyamok. Ezek 30–50 órás képzést jelentenek, alkalmazkodva a jelentkezők munkahelyén meglévő vagy tervezetten fejlesztendő környezethez. Ezeket a tanfolyamokat már földhivatali és önkormányzati dolgozók számára is megtartottuk több helyen az országban.

Szintén fontos feladat a különböző szakmai végzettséggel rendelkező szakemberek térinformatikai jellegű képzése. Erre több pályázatot nyújtottunk be a Nyitott Szakképzési Közalapítványhoz (mai nevén Apertus Közalapítvány a Nyitott Szakképzésért és Távoktatásért), melynek támogatásával kidolgoztunk két, egyenként 500 órás képzési formát. Az Öntér 2000, Önkormányzati térinformatikai ügyintéző képzés tematikája épít a korábban említett tanfolyamunkra, csak annál mélyebb ismereteket tartalmaz. Merőben újszerű a Térfej 2000, Térségfejlesztői szakképzés, hiszen ez a térinformatika egy tipikus alkalmazását jelenti.

A felhasználói fogadókészség

A fentiek után már könnyű erről írni! Ugyanis látható volt a képzések bemutatásából, hogy a minden egyes képzési forma kidolgozásában nagy szerepet játszott a felhasználói igények figyelembe vétele. Mindig valós igényből indultunk ki, mely a hazai és a nemzetközi trendek alapján fogalmazódott meg. Mindig arra figyeltünk, hogy olyan képzéseket hozzunk létre, melyek eredményét a végzettek azonnal fel tudják használni. Ez sokszor már a képzés során meg is történt. Számos olyan hallgatónk volt az elmúlt években, akik azzal érkeztek, hogy már térinformatikai feladatok megoldását bízták rájuk munkahelyükön, bele is kezdtek, de szeretnék jobban megalapozni ismeretei-

ket. Ez igen kedvező számunkra, hiszen így könnyen elérjük azt a célunkat, hogy napi kapcsolatban legyünk a térinformatikát használókkal.

A végzett nappali tagozatos, térinformatika szakirányos hallgatóink számára nem jelent gondot általában az elhelyezkedés. Sokan kerülnek a földhivatalokhoz, jellegzetesen mennek a vízügyi szakterületre, de megtaláljuk Őket a MOL és más szolgáltatók munkahelyein is. Természetesen különösen gondtalan a szakmérnökök helyzete, hiszen Őket általában a munkahelyük iskolázza be. Itt meg kell említeni, milyen szakterületekről érkeznek hallgatóink. Az egyik legnagyobb „küldő” intézmény a földhivatali környezet. A másik ilyen kiemelt terület a földmérési vállalkozások, hiszen szükségük van a napi munkájukhoz ilyen szakismeretre. Ezeken túl volt már földrajztanár, erdész, vízmérnök, építész és még számos szakma szakembere. Ez is alátámasztja a bevezető gondolatokban leírtakat.

Nem szóltunk még arról, hogy milyen a kapcsolatunk a fejlesztőkkel, a forgalmazókkal. Ugyanis ahhoz, hogy valós igényeket jelenítsünk meg tanfolyamainkon, ismerni kell az azokhoz alapot adó termékeket, illetve az azokhoz kapcsolódó trendeket. E téren nincs gondunk, szinte mindegyik nagyobb céggel napi kapcsolatunk van. Ennek alapján jött létre az „uniGISopen Alapítvány a nyitott térinformatika oktatásáért”. Az Alapítvány folyamatosan ösztöndíjat biztosít fiatal szakemberek továbbképzéséhez, miközben besegítenek az oktatásba is. Nyugodtan mondhatjuk, megvalósítottunk egy sikeres „doktori iskolát” főiskolai szinten. Ezek a fiatalok 2–3 év után magas tudásszinttel rendelkezve mennek ki a gyakorlatba. Még egyetlen volt ösztöndíjasunknak sem volt gond megfelelő munkahelyet találnia.

A nagy fejlesztő cégek egyik problémája a termékeik eladásakor a vevők betanítása. Ez gond egy termék eladásakor, de még inkább egy rendszer átadásakor. Utóbbi esetben ugyanis sok embert kell rövid idő alatt kiképezni a használatra. Ilyenkor előnyös a mi szerepünk, azonnal tudunk reagálni ezekre az igényekre. Már van szerződésünk is fejlesztő céggel, melyben deklarálták képzőközponti szerepünket. Minderre az alapot a korábban felsorolt tanfolyami képzésünk széles választéka nyújtja.



Biota Tripod Szolgáltató Kft.
Teljeskörű mérnökeodéziai szolgáltatás,
ingatlanrendezés, földmérés és digitalizálás

Elérhetőség:

Székhely: H-2700 Cegléd, Rákóczi út 4.
Tel./Fax: (+36 53) 313-101
Mobil: +36 30/9488-776
E-mail: biota1@axelero.hu
Web: http://biota1.tripod.com
Telephely: H-1142 Budapest, Laky Adolf u. 75.
Tel./Fax: (+36 1) 384-3219

A **Biota Tripod Szolgáltató Kft.**-t 1997. májusában alapította három magánszemély. Jelenleg a cégnek két tulajdonosa van.

A Kft. létrehozása teljes körű geodéziai szolgáltatásra alakult. A munkák sokrétűségén keresztül a minőséget a munkát végző szakemberek felkészültsége, a berendezések hatékonysága és a jól működő ISO 9000:2000 minőségügyi rendszer biztosítja. Ezek összessége méltán kivívta megrendelőink elégedettségét.

A cég jelenleg 20 fő alkalmazottai létszámmal rendelkezik.

A geodéziai munkát végzők földmérő mérnökök és térinformatikus szakmérnökök.

A cég műszaki berendezései: ISO szabvány szerint kalibrált Geodimeter 600-as szervós mérőállomások, TRIMBLE GPS műhold navigációs műszer, egyéb kiegészítő műszerek, szintezők és a munkához kapcsolódó berendezések, HP A/0 színes plotterek, színes fénymásolók, megfelelő kapacitású PC-k a szükséges programokkal, legkorszerűbb technikákkal, digitalizáló berendezések, internet.

Referencia munkák:

Schwarz Müller Járműgyártó Kft. térburkolat terv és geodéziai művezetés, **Üllő, Tibet & Britten, K-SPED** raktárbázis

Gyömrőn halastó iszapfelmérés

Pusztazámori Regionális Hulladéklerakó teljes körű geodéziai munkái, megvalósulása.

Veregyháza MEY csarnok és létesítményei

Pilisvörösvár logisztikai központ építésének geodéziai munkái.

M0 autópálya II. szakasz: az autópálya hírközlő rendszer geodéziai munkái.

M3 autópálya Gyöngyös-Füzesabony I. szakasz

hírközlő rendszerének, pihenőinek geodéziai munkái, Füzesabonytól Mezőkövesdig 20 km és az autópálya teljes Tiszántúli szakasza. Polgári elkerülő út, hidak, Káli mérnökségi telep teljeskörű geodéziai feladatai.

Elektromos hálózathívítás geodéziai munkái Ecsér, Maglód, Hort, Csopak, Tapolca, Gyöngyös területén.

Budaörsi Auchan Áruház és kapcsolódó útletésményei (digitális megvalósulási terv)

Pest Megyei Múzeumok számára régészeti feltárások térképezése.

Budaörs ISC Ipari Park és Törökbálint 8105. számú út és kapcsolódó vasúti hid kiútjára, bemezése.

FÖMTERV számára megvalósulási tervek készítése digitálisan és egyéb digitalizálások

Mélyépterv Kultúrtermő Kft. részére tervezési alaptérképek készítése

Cegléd városnak alaptérkép, közmű-alaptérkép, összközműves térkép készítése, víz, csapadék, szennyvíz szakági térképének elkészítése digitálisan. A ceglédi Szabadidő központ és Strandfürdő kivitelezése során a közművek geodéziai bemezése, megvalósulási terveinek elkészítése digitális formában.

Az 51. számú út geodéziai munkái a BETONÚT RT.-nek.

M7 autópálya ORDACSEHI – BALATONSZÁRSZÓ közötti szakasz és LETENYE – BECSEHELY közötti szakasz előkészítő geodéziai munkái, Balatonszárszó és Balatonszemes közötti szakasz kivitelezési munkáinak geodéziai irányítása, földtömegszámítások, geometriai minősítések

Fontosabb megrendelő cégek:

Betonútépítő Rt. és Társai M3 Autópálya Építő PJT Gyöngyös, Kútgyűrű Szolgáltató Bt., BAU-VIP Kft., Tengelyle-Közmű Kft., Eger, Magyar Aszfalt Kft., M3 Autópálya Építő Főigazgató Vezetőség Gyöngyös, Matalucon Kft. Mindszent, Garden Coop Kft. Velence, Magyar Aszfalt Kft. Budaörs, PVV Ipari Kft. Budaörs, GLOBAL Bt., STRABAG Hungaria Rt., GEOTROS Földmérő Mérnöki Iroda Kft., STRENG Kft., MOTA Hungaria Rt., Magyar Aszfalt Kft. Autópálya Építő Területi Igazgatóság, EL-MÚ Szolgáltató Kft. Godollo, K-SPED Fuvarozási és Szállításmozgató Kft. Üllő, Távközléstechnika Rt., BETONÚTÉPÍTŐ NEMZETKÖZI Rt., BETONÚT Rt., Hidépítő Rt., STRABAG Építő Kft., Teleoptika Kft., Asimex, FÖBER, Vidra Kft., Mélyépterv Kultúrtermő Kft., ENERGOTERV 2000 Bt., Pulzus Rt. Budapest, TERRA-H Rt., Hajdúszoboszló, ÖKOVIZ Kft. Cegléd, Cegléd Város Önkormányzata Polgármesteri Hivatal, Baka Béla Kft., PUHI-Tárnok Kft. Tárnok, BAUTRON Bt. Buci Bt. Kenderes, Wernervill Kft. Inárcs, Reálvíz Kft., VILKOR Kft. Csurgó, Hoffmann Rt., Törökbálint Önkormányzata, Mélyépterv Bp., Vegyész Rt. Ft., Femol Kft., CARTORANJE Kft., Polgármesteri Hivatal – Körösten, Polgármesteri Hivatal – Jászkarajenő, GEOSAURUS Építő és Szolgáltató Kft., Nagyközségi Víziközmű Üzemeltető Intézmény Albertirs, VALCONSULT Kft., CSÖTERV Tervező és Szolgáltató Kft., Települési Önkormányzatok, valamint számos kisebb, lakossági megrendelés földmérési munkái.

Ujházi György
Ugyvezető

Jegyzetek

Jegyzetek

Jegyzetek

Jegyzetek

