



TÉRKÉPÉSZET ÉS TÉRINFORMATIKA

Zentai László

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Informatika Kar

Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

ÖSSZEFOGLALÁS

Az előadás a térképészet és a térinformatika komplex viszonyát elemzi az alapvető ismereteken túl részletesen kiemelve az adatminőség sajátos problémakörét. A nyolcvanas-kilencvenes évek technológiai fejlődésének trendjeit leírva sor kerül a térképészet és a térinformatikai magyarországi intézményeinek és cégeinek rövid bemutatására. Az utolsó fejezetben röviden ismertetésre kerül az internet, a web szerepe a technológiák várható jövőbeni fejlődésében.

ABSTRACT

The article analyzes the complex relationship between cartography and GIS. Beyond the general knowledge the special problematic of the data quality is emphasized. Beside describing the trends of the technological evolution of the 80-ies and 90-ies a short description of the Hungarian GIS and cartography firms is given. The last chapter briefly presents the role of the web in the future development of the technology.

1. A KÉT SZAKTERÜLET VISZONYA

Része-e a térinformatika a térképészetnek? Esetleg éppen fordítva a térképészet napjainkra pusztán a térinformatika részterületévé vált? A kilencvenes évek közepétől sokat foglalkoztatta ez a kérdés a szakembereket, de a választól függetlenül a két szakterület szakemberei a „békés egymás mellett élést” választották a szembenállás helyett.

A térinformatika a laikus felhasználók számára esetleg nem más, mint egy térképek előállítására alkalmas lehetőség. Valójában ez egy komplex technológia, amely magába foglalja a földrajzi információk leírásához szükséges adatbeviteli eljárásokat (szkenner, digitalizáló tábla, esetleg légifénykép, úrfelvétel), az információk számítógépes tárolását, ellenőrzését, elemzését, manipulálását, kibővítését, továbbá az adatok földrajzi helyhez kötött megjelenítését a képernyőn vagy nyomtatásban. Az adatintegráló és elemző képességek különböztetik meg a térinformatikát olyan egyéb számítógépes rendszerektől, mint a CAD, vagy a számítógépes grafika.

Az NCGIA Core Curriculum a kilencvenes évek elején a térképészetet az alábbi szempontok miatt értékelte:

- a térbeli információ megjelenítésével foglalkozik;
- a GIS fő adatforrását napjainkban a térképek jelentik,
- nagy hagyományai vannak a térképtervezésben, ami fontos a GIS eredmények megjelenítésében,
- a számítógépes térképészet (más néven "digitális térképészet", "automatizált kartográfia") módszereket ad a térképészeti objektumok digitális megformálásában és manipulálásában.



1. ábra
A térinformatika kapcsolatai (Convis, C., ESRI, 1996)

A térképkészítés minden bizonnyal igen ősi mestersége az emberiségnek. A térképészet, mint szakma, mesterség már az ókorban, illetve a középkorban is nagy fontossággal bírt, bizonyos részterületei (felmérés) már akkoriban is matematikai, mérnöki alapokon nyugodtak. Igazi tudománnyá csak a XX. században vált a térképészet, de a XVIII. századtól kezdve majd minden részterülete külön-külön, de együtt is komoly fejlődésnek indult:

- a felmérési eljárások és eszközök pontossága képessé vált a folyamatosan növekvő szakmai (és állami) igények kiszolgálására;
- a technika fejlődésével olyan szakterületek alakultak ki, mint a tematikus térképészet, a fotogrammetria.

A középkorban és az újkor első felében a kartográfus-munka nemcsak mesterség volt, hanem egyes részterületeit tekintve művészi jellegű tevékenységnek is tekinthető. A térképek rajzolása, illusztrálása, színezése sokkal inkább művészi, mintsem mérnöki munka volt.

A topográfiai térképek készítése a XVIII. század közepétől-végétől vált egyre fontosabb, az adott állam működéséhez, működtetéséhez alapvetően szükséges tevékenységgé. Eleinte természetesen ez a tevékenység katonai jellegű volt és csak a XIX. század második felétől döntött úgy néhány skandináv ország, hogy nyíltá teszik topográfiai térképeiket. Ezek inkább kivételnek számítanak, mert a legtöbb országban csak a XX.

század második felétől lettek ezek a térképek nyílt minősítésűek. A térinformatika kialakulásához a topográfiai térképek alapvető fontosságúak voltak, bár egyes térinformatikai rendszerek kataszteri, vagy földrajzi térképeket használnak alaptérképként.

A hetvenes-nyolcvanas években kezdődött meg a meglévő állami alaptérképek (kataszteri, topográfiai) digitalizálása, bár Magyarországon érthető okokból ez a munka csak a nyolcvanas évek végén indult meg.

A térképészeti tradíciók fontossága a térinformatikai adatok megjelenítésekor jelentkezik. Sok felhasználó azonban megelégszik az általa használt szoftver nyújtotta alaplehetőségekkel és a legritkább esetben változtatja meg ezeket, holott a megjelenítésnek a tematikához kellene illeszkedni.



2. ábra
A térképészet kapcsolatai

1.1. TECHNIKAI HÁTTER

Technikáját tekintve a térinformatika egy olyan számítógépes rendszer alkalmazását jelenti, melyet földrajzi helyhez kapcsolódó adatok gyűjtésére, tárolására, kezelésére, elemzésére, a levezetett információk megjelenítésére, a földrajzi jelenségek megfigyelésére, modellezésére dolgoztak ki. Alkalmazói oldalról a GIS egy eszköz a térképész-nálat, pontosabban a földrajzi adatok használatának fejlesztésére. A GIS lehetőséget ad nagyszámú helyzeti és leíró adat gyors, együttes, integrált áttekintésére és elemzésére. A GIS felépítésében, tartalmában, az alkalmazott hardver és szoftver tekintetében, a felhasználói környezetet illetően nagyon eltérő formákban jelenik meg. A térinformatika napjainkban már tudománynak tekinthető, az informatika egy speciális ágának.

A GIS egyik legfontosabb terméke a térkép, hiszen, ha adataink földrajzi helyhez köthetők, akkor térképen is megjeleníthetők. A rendszerépítés egyik legfontosabb feladata az elérhető információk „térképesítése”.

A térképet évszázadok óta a térbeli adatok szemléltetésére használják, mely ezzel elősegíti a felhasználók számára a térbeli (földrajzi) kapcsolatok jobb megértését, felfogását. A térképekből a távolságokkal, irányokkal, területekkel kapcsolatos adatokat nyerhetünk, és térbeli viszonyokat érthetünk meg. A térbeli vonatkozású adatok számítógépes kezelése nagy fontosságra tett szert az elmúlt évtizedben, így az a környezet, amelyben a felhasználók értelmezik a térképeket, szintén jelentősen megváltozott, lehetővé téve mélyebb összefüggések feltárását, elemzését.

A térinformatika lehetővé teszi az eltérő forrásokból származó térbeli adatok integrálását. Funkciói megengedik az így kombinált adatok manipulálását, elemzését és megjelenítését. A rendszerek használói modelleket is futtathatnak a rendszerben tárolt adatokon és megpróbálhatnak választ kapni speciális kérdéseikre.

A kérdésekre úgy kaphatunk választ, ha a problémát érintő adatokkal különféle elemzéseket végzünk. Az elemzések végterméke általában egy (vagy több) térkép, hiszen ezen rendkívül szemléletesen ábrázolhatók az elemzés eredményei és azok térbeli eloszlása, valamint összefüggései. Az elemzés tetszés szerint megismételhető a paraméterek megváltoztatásával, és így különböző térképek állíthatók elő a „*mi lenne, ha ...*” kérdésre kapott válaszként.

A térinformatika szemszögéből tekintve a kartográfia jelentősége az elemzések eredményének igényes megjelenítésében rejlik. Régebben a térinformatika termékei kartográfiai szempontból igénytelenebbek voltak a technikai lehetőségek korlátozott volta és a szakemberek szerényebb térképészeti ismeretei miatt.

A hagyományos papírtérkép a térbeli adatok statikus tárolására és bemutatására szolgál. A képernyőtérképek megjelenése és a hozzájuk kapcsolódó adatbázisok az adattárolás és a bemutatás funkcióinak szétválasztódásához vezetnek. A térképészek számára elérhetővé váltak az adatbázis- és számítógépes grafikai technológiák, ennek eredményeképpen új és alternatív prezentációs lehetőségek születtek (webkartográfia, háromdimenziós, illetve animált térképek). Térinformatikai környezetben a térbeli elemzés gyakran a térképekkel kezdődik; általában térképek segítik a közbenső elemzési eredmények elbírálását, akár csak a végső kutatási eredmények bemutatását. Más szóval a térbeli elemzésekben általában a térképek játsszák a központi szerepet.

A térképek nagyfokú hatékonyságát az információk közlésében a megfelelő térképi szabályok (térképi nyelv) teszik lehetővé. A térinformatikai rendszerekkel előállított térképek a legtöbbször nem kerülnek kartográfiai feldolgozásra, így sokszor nem is alkalmazzák szigorúan a kartográfiai szabályokat. A térinformatikai rendszerekben a térképeket általában automatikusan készítik, így ezek a térképek esetenként nehezen „fogyaszthatók”, interpretációjuk nehézségekbe ütközik. Azaz, előfordul, hogy a GIS segítségével automatikusan előállított térképek – bár információtartalmukat tekintve talán tökéletesek – a felhasználó szempontjából kevésbé hatékonyak, mert nehezen értelmezhetők. A térképészeti szabályoknak az elemzés folyamatában való alkalmazása komplikálja a folyamatot. Amikor térképészek és térinformatikai szakemberek vitáznak erről, az utóbbi tábor mindig így érvel: „kit érdekelnek a szabályok, mindaddig, amíg az egyik felhasználó megérti a másik által készített térképet?”. S mivel az elemzők ismerik a saját adataikat, ezért valószínűleg az ezekből készített térképek megértése sem okoz gon-

dot számukra, de problémák jelentkezhetnek, amint ezeket a térképeket mások is használják.

A legtöbb esetben a térinformatikai elemzések eredményét a döntéshozók elé terjesztik. Ők a legkritikább esetben térinformatikai szakemberek. Az ilyen környezetben gyakori, hogy még a felhasználó sem ismeri az adatok pontos természetét. Nyilvánvaló, hogy még fontosabb a megfelelő vizualizációs módszerek megtalálása ezekben a helyzetekben.

1.2. A FEJLŐDÉS ÚTJAI

A kartográfiában és más tudományágakban végbemenő jelenlegi fejlődés a térbeli adatok kezelésének fokozatosan kialakult új megközelítését igényli. Ez az elektronikus atlaszok evolúciójával jól szemléltethető: kezdetben a „széles tömegeknek szóló, könnyen érthető, értelmezhető információk bemutatása, kevés interaktivitással” volt általános, míg napjainkban elértünk a „személyes használatra, speciális információk bemutatása, magas fokú interaktivitás”-ig. A korai elektronikus atlaszok gyakorlatilag egy folyamatosan futó diabemutatóhoz voltak hasonlatosak, de napjaink fejlettebb digitális atlaszai már nagyfokú multimédiás vagy térinformatikai jellegű interaktivitással rendelkeznek. Lehetővé teszik a felhasználó számára, hogy saját adatait az elektronikus atlasz adataival összekapcsolhassa, sőt a térképek grafikai megjelenését is szabályozhatja.

A térbeli adatok kifinomult bemutatásának igényét, lehetőségét a tudományos igényű vizualizáció, a multimédia, a virtuális valóság és a kutató adatelemzés adja meg. A térinformatikára és a térképekre ható mindegyik szakterület belső fejlődésében – legalábbis technikai szempontból – úgy tűnik, mára nem maradt semmiféle lényeges akadály. Azonban további fontos kérdések maradtak megválaszolatlanul.

Elboldogulnak-e a felhasználók az őket érintő összes információval, tudják-e azokat hatékonyan hasznosítani, sőt akárcsak megérteni azokat?

Hogyan hat ez a nagymértékű fejlődés a térképeknek a térbeli adatok kutatási, elemző és bemutató funkcióira?

Eltérő nézetek vannak a térképészet és a térinformatika viszonyával kapcsolatban, annak megfelelően, hogy a térinformatikát a térképészet egy technikai-elemző részének tekintjük, vagy a térképészetet csak a GIS-szoftverek adatmegjelenítő részének tartjuk. Sőt tudományos viták tárgya az is, hogy a két szakterület közül melyik is része a másiknak. Az ilyen viták tévútra vezetnek, és károsak az egymást kiegészítő szakterületek hatékony együttműködése szempontjából.

A térképészetet a földrajzi információk kezelése alapvető eszközként tekintjük a következő szempontok alapján:

- a térképek közvetlen és interaktív csatolófelületek a térinformatikához, afféle grafikus felhasználói felületek, melyek a térbeli dimenziók szemléltetésére is alkalmasak;

- a térképek az információs rendszerben tárolt objektumok és jelenségek vizuális indexeként használhatók;
- a térképek, mint a vizualizáció speciális megjelenési formái segítséget nyújthatnak mind az adatkészletek vizuális kutatásában (adatbányászat), mind az eredmények vizuális kommunikációjában a térinformatikán belül;
- kimenetként (az output fázisban) egy interaktív térképészeti tervezőprogram a földrajzi információs rendszerek szerves része kell legyen.

Látható tehát, hogy a térképészeti ismeretek fontos szerepet játszanak a térinformatikában. Nem is célszerű szigorú határvonalat húzni a térinformatika és a térképészet közé. A térinformatikai rendszerek a döntéshozás támogatását célozzák, és ebben a tekintetben a földrajzi objektumokkal kapcsolatos döntéseknek a térbeli dimenziókat is figyelembe kell venniük. Ahhoz, hogy megfelelően használhatók legyenek ezek a vizuális döntéshozó segédletek (a térképek ezen rendszerek használata esetén a képernyőn vagy kinyomtatva tekinthetők meg), a felhasználóknak ragaszkodniuk kell a megfelelő térképhasználati stratégiákhoz. A térképekkel való munka (korrekt elemzés és interpretálás) a GIS-használat egyik legfontosabb aspektusa. Eleinte kevés térinformatikai szakkönyv foglalkozott ezzel a területtel, és a térinformatikai fejlesztőknek is kényelmesebb volt, ha feltételezték, hogy a felhasználók a térképhasználat minden problémájával tisztában vannak.

1.3. ADATMINŐSÉG

Van még egy igen fontos kérdés a GIS által létrehozott és bemutatott információkkal kapcsolatban: ez pedig az adatminőség. A térinformatikát széles körben alkalmazzák adatok integrálására annak ellenére, hogy ezek az adatok eltérő felmérési körülmények között születtek, eltérő térbeli felbontásúak, különféle pontosságúak, esetleg eltérő vetületű térképekből nyerték őket. A GIS-szoftver ebben az esetben is integrálja az adatokat és megjeleníti az eredményt. Az ilyen problémák elkerülése érdekében korrekciókra van szükség az egyes adatsorokban (eredeti méretarány, vetület, alapfelület, a felmérés időpontja). Léteznek módszerek (mint például a kartográfiai generalizálás), melyek figyelembe veszik a fent említett eltéréseket, és megfelelő adatintegrálást tesznek lehetővé. Az eredmények értékelésekor szem előtt kell tartani, hogy a kiértékelés felbontását, részletességét, illetve pontosságát a legkisebb felbontású, részletességű, illetve pontosságú adat (térkép) határozza meg.

A térkép fontos szerepet kap, mint információs infrastruktúra a döntéshozatali folyamatban, és így az adott térképen található információk megfelelő minősége igen lényeges. A tartalom a fontos, ennek előállításához és megjelenítéséhez megfelelő eszközök szükségesek. Ez az a pont, ahol a térképészet és a térinformatika a legnagyobb szerepet kapja.

A térképészetben is létezik az adatminőség problémája, de mivel itt nem minden esetben van szükség explicit kódolásra, ezért a térképolvasók számára az esetleges hibák és bizonytalanságok kevésbé szembetűnők, mint a térinformatikában, ahol az adatminőségi problémák téves következtetések levonását is eredményezhetik. A térképészetben is hasonló veszélyeket okoz, ha nem megfelelő minőségű adatokkal dolgozunk: a térképfel-

használók a több száz éves hagyományoknak megfelelően bíznak a térképek minőségében, s inkább saját térképolvasási képességükben kételkednek, mint a térkép helyességében.

A térinformatika azért különleges, mert képes térbeli és nem térbeli vonatkozású adatok integrálására a térbeli elemzési műveletekben s ennek segítségével különféle kérdések megválaszolására is módot ad. A válaszok bonyolultak, hiszen Tobler (1970) szerint minden elem összefüggésben van a többivel, de az összefüggés foka az elemek egymástól való távolságától is jelentősen függ.

A térinformatikai képes az alábbi típusú kérdések megválaszolására:

- *Hol van?* Ez a térképek alapvető kérdése, maga a térkép nem ad erre konkrét, számszerű választ, illetve a válasz grafikus formában látható a térképen. A térinformatikai rendszerekben a koordináta értékek is hozzáférhetők, de ezek önmagukban nem igazán kifejezők. Az adatminőség ebben az esetben igen fontos, de a nyilvánvaló tévedések már a laikusak számára is könnyen észlelhetők.
- *Mi az?* A térképi elem azonosítása a kartográfiában is lényeges, hiszen önmagában a földrajzi hely megadása nem elegendő egy objektum megfelelő azonosításához, ehhez további egyéb attribútumok (pl. név, egyéb minőségi jellegű paraméterek) megadása szükséges. Adatminőségi szempontból a téves osztályba sorolás a leggyakoribb probléma.
- *Mi változott?* A trendelemzés fontos része a térinformatikának. A hagyományos térképek önmagukban nem alkalmasak az időbeliség kifejezésére, bár például a történelmi tárgyú tematikus térképek kínálnak megoldásokat erre. A nem megfelelő adatminőség igen veszélyes, hiszen téves következtetések levonásához vezethet.
- *Mi a legrövidebb út?* Az útvonaloptimalizálás a térinformatikai rendszerek egyik gyakori szolgáltatása, sok felhasználónak ez a legfontosabb térinformatikai funkció. Ehhez természetesen jól felépített rendszerre van szükség. A térképészet önmagában nem tud választ adni ilyen kérdésekre, de az optimális útvonalak szemléltetésében már alapvető szerephez jut. A nem megfelelő adatminőség a legtöbb esetben nyilvánvaló a felhasználók számára.
- *Milyen kapcsolat létezik?* A mintázatok, a speciális viszonyok felismerése olyan rejtett összefüggéseket képes megmutatni, amit a felhasználók többsége sem pusztán az adatokból, sem az egyes résztérképekből nem lenne képes megvalósítani. Az adatminőség kérdése nagyon fontos, mert a helytelen adatok esetleg téves összefüggéseket jeleznek.
- *Mi lenne, ha...?* A modellek felállítása a tervezés, illetve az előrejelzés eszköze. A modellezés igen bonyolult folyamat s az adatminőség csak az egyik – bár nem jelentéktelen – tényező.

2. A DIGITÁLIS KARTOGRÁFIA ÉS A TÉRINFORMATIKA HAZAI FEJLŐDÉSE

A térképészet elmúlt évtizedeit áttekintve megállapítható, hogy a digitális kartográfia, illetve a térinformatika a hazai gyakorlatban a lehetőségekhez képest viszonylag korán megjelent. Ennek ellenére az alkalmazás, azaz a digitális kartográfiai és térinformatikai rendszerek által megtermelt értékek használata messze a technológia által elérhető lehetőségek alatt marad.

2.1. A FEJLŐDÉS ÁLTALÁNOS TRENDJE

A térképészek és a térinformatikai szakemberek az első időszakban a meglévő papírtérképek digitalizálásával voltak elfoglalva. Csak a következő fázisban vált fontossá az adatelemzés, illetve az adatminőség kérdése.

A hagyományos papír alapú kultúrán és „régimódi” információáramláson alapuló szervezetek és az analóg adat- és térképrendszerek sajátos fejlődési folyamaton mennek keresztül, fokozatosan teret engedve az új technológia által biztosított lehetőségeknek. A hazai gyakorlatban számos pozitív példát találhatunk térinformatikai alkalmazások eredményeire, de a társadalom fogadókészségének fokozása nélkül az eredmények valódi társadalmi hasznosulása csak lassan növekszik. Napjaink fejlesztései általában nélkülözik a hosszútávú stratégiát, a fejlesztések átgondolatlanok, hiszen a pénzügyi lehetőségek gyakran a politika prioritásaitól függően változnak.

A digitális kartográfia nagyjából a rendszerváltással egy időben vált elérhető realitássá hazánkban is. Megszűnt a COCOM-lista, azaz adminisztratív akadályok már nem álltak a fejlett technológia megvásárlása, behozatala elé. A kilencvenes évek elejétől a gazdasági kapcsolatok bővülésével, a piac liberalizálásával a számítástechnikai eszközök, alkatrészek árai itthon is a nemzetközi szintre csökkentek. A hazai vásárlóerő természetesen korántsem nyugati szintű – a kilencvenes évek legelején a helyzet ezen a téren még rosszabb volt –, de a technológiai trendekhez alkalmazkodni kellett. A hosszú távú gazdaságosság érdekében erre a szakterületre, a technológiai felzárkózásra az állam is fontosnak tartotta anyagilag áldozni.

Hazánkban már a hetvenes években történtek kezdeményezések a számítógépek felhasználására a térképkészítés területén, de a legtöbb intézmény, illetve cég a nyolcvanas évek végén tette meg a kezdőlépéseket a számítógéppel segített térképészetben.

Gyakorlatilag mind a számítógépes térképészet, mind a térinformatika hazai intézményei ekkoriban kezdtek el működni, illetve a meglévő intézmények ekkoriban kezdtek el ezekkel a szakterületekkel foglalkozni. Hazánkban a politikai és a technológiai rendszerváltás nagyjából egybeesett, mintegy egymást erősítve. Hiába teremődtek volna meg a technikai feltételek, ha a politikai változások nem tették volna lehetővé az állami alaptérképekhez való szabadabb hozzáférést. S hiába lettek volna a politikai változások, ha a technológiai fejletlensége miatt még hosszú ideig kellett volna várni a feltételek megteremtődésére.

A politikai és a technológiai rendszerváltás egybeesése, valamint a hirtelen megjelenő piaci verseny véleményem szerint alapvetően pozitív hatással volt a szakterületek fejlődésére.

2.2. INTÉZMÉNYEK, CÉGEK

Néhány konkrét példa a fontosabb fejlesztésekre:

- Az ELTE Térképtudományi Tanszékén az első ilyen irányú kutatások még 1972-ben megindultak. Ekkoriban készült el – az akkori Építésügyi és Városfejlesztési Minisztériummal együttműködve – a LINPRI (Line printer program), illetve a COMAPO programrendszer, amellyel Magyarország területéről felületkartogramokat készítettek különféle méretarányban egy sornyomtató alkalmazásával. 1990-ben a tanszéken készült el az első magyar digitális térkép (Lajosforrás). Tevékeny szerepet játszott az NCGIA Core Curriculum magyar változatának fordításában, szerkesztésében.
- Az Államigazgatási Számítógépes Szolgálat (ÁSzSz) a nyolcvanas években az ország talán legmodernebb számítógépeivel rendelkezett. A szolgálat kitüntetett szerepét a grafikus adatok kezelésére alkalmas környezet is segítette (plotterek). Akkori jelentősebb produktumaik: Szeged és Budapest földmérési és térképészeti adatbázisának létrehozása, a Dedata CAD szoftver alkalmazásával a főváros népszámlálási körzethatáros térképeinek előállítására. Az ÁSzSz együttműködésével 1989-ben született meg – jórészt elméleti kutatások eredményeként – a digitális térképi adatok átvitelének szabványtervezete.
- Az 1985-ben alakult Geometria (kisszövetkezet, később kft., illetve térinformatikai rendszerház) első tapasztalatait az alfaGrafik (AutoCAD jellegű térinformatikai rendszer) kifejlesztésében szerezte. 1989-ben, a budapesti ICA (International Cartographic Association) kongresszuson mutatták be a nagyközönség előtt a topoLogic alkalmazói és fejlesztői rendszert, Kelet-Európa első valódi GIS rendszerét. 1990-ben már piaci termék az Országos Térinformatikai Alapadatbázis (OTAB). Az OTAB-ot többféle grafikus formátumban is elkészítették: bemutatásakor az 1990-es Comptairen vásárdíjat nyert.
- A Magyar Honvédség Térképészeti Hivatala (a rendszerváltás éveiben Tóth Ágoston Térképészeti Intézet) a Geometriával együttműködve kezdett el a számítógépes kartográfiával foglalkozni a nyolcvanas évek közepén. Első közös rendszerük az 1987 és 1989 között elkészített, alfaGrafik alapú DTA digitális térképészeti adatbázis, ami az 1 : 200 000 méretarányú, Gauss–Krüger rendszerű topográfiai térképsorozat digitális változata. 1996-ra készült el az 1 : 50 000 méretarányú Gauss–Krüger topográfiai térképsorozat digitalizált változata (DTA-50), melynek második verziója 2004-ben készül el.
- A Fővárosi Tanácsnál a Földhivatal Földmérési Osztálya az ÁSzSz-szel együttműködve elkészítette a főváros 1 : 1000 méretarányú földmérési térképét (vázterkép). 1987–88-ban a Fővárosi Magrendszer projekt keretében elkészült a főváros 1 : 4000 méretarányú részletességnek megfelelő utcatengelyes, illetve tömbkontúros digitális alaptérképe. Egy másik projekt keretében elkészült az 1 : 10 000 méretarányú, a főváros teljes területét ábrázoló alaptérkép is. A Földhivatalban folyt munka fontosságát jelzi, hogy 1988-ban ők mutatták be hazánk-

ban először a PC ArcInfo-t és 1988. novemberében ide került az első legális példány is.

- Az egyik első, Magyarországon használt térinformatikai célszoftver a Gradis-2000 volt, melyet a Budapesti Műszaki Egyetem Geodéziai Intézete szerzett be 1982-ben és a Paksi Atomerőmű geodéziai felmérési munkáinál használták. A Gradis-2000 egyedi munkaállomáson futó programrendszer volt. Alkalmas volt térképek digitalizálására, más forrásból érkező adatok importálására, grafikus objektumok definiálására.
- A Magyar Állami Földtani Intézetben (MÁFI) földtani térképek számítógépes elkészítésére 1986-ban fejlesztették ki a REBEKA alrendszert, de az AutoCAD 9 megjelenése után felhagytak a saját fejlesztéssel. 1989-ben szerezték be az ország és a régió első Intergraph munkaállomását.
- Az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézetében (TAKI) 1989–90-ben fejlesztette ki az AGRO-TOPO nevű talajtani információs rendszert, melynek alapja az 1 : 100 000 méretarányú EOTR térkép. A rendszer PC-re épült és az egyik első hazai GIS alkalmazásnak tekinthető.
- Az MTA Földrajzi Kutatóintézete az 1989-ben még hagyományos eljárással elkészített Magyarország Nemzeti Atlasza (MNA) egyes térképeit később digitális eljárással is feldolgozta (természetföldrajzi témák). A MNA felújításán 1993 óta már szintén számítógépek segítségével dolgoztak.
- A Kartográfiai Vállalatnál (1993 óta Cartographia Kft.) a geokartográfia szakterületén a számítógépes irány fejlesztésére egy 1991 novemberében tartott AutoCAD tanfolyam adta meg a végső lökést. Korábban (1986 óta) számítógépet csak az országtérképek, autótérképek, atlaszok névmutatóinak összeállítására, illetve a földrajzi nevek szedés-előkészítésére használták. Az így létrejött adatbázisokat 1989-től kezdték el már a tényleges térképszerkesztésben is alkalmazni. 1991-ben kezdődött meg az alkalmazottak szervezett számítógépes átképzése és 1992-től már üzemszerűen készültek a digitális térképek.

Mind a kartográfiában, mind a térinformatikában a nyolcvanas évek vége, a kilencvenes évek eleje volt a magáncégek megalakulásának ideje. A ma működő cégek legtöbbje ebben az időben alakult. Igazán nagyméretű, nemzetközi viszonylatban is számottevő nagyságú cégek egy-két kivételtől eltekintve nem jöttek létre. A kielezett piaci versenyben a kisebb cégek is találtak olyan területeket, ahol hosszabb távon is életképesek tudtak maradni. Nem nagyon létezik hazánkban olyan vállalkozás, amely mind a kartográfiában, mind a térinformatikában jelentős súlyt képviselne: a térinformatikai cégek nem akarnak térképkiadással foglalkozni és a térképkiadó cégek egyelőre nem térinformatikai szoftverekre alapozzák digitális kartográfiai tevékenységüket.

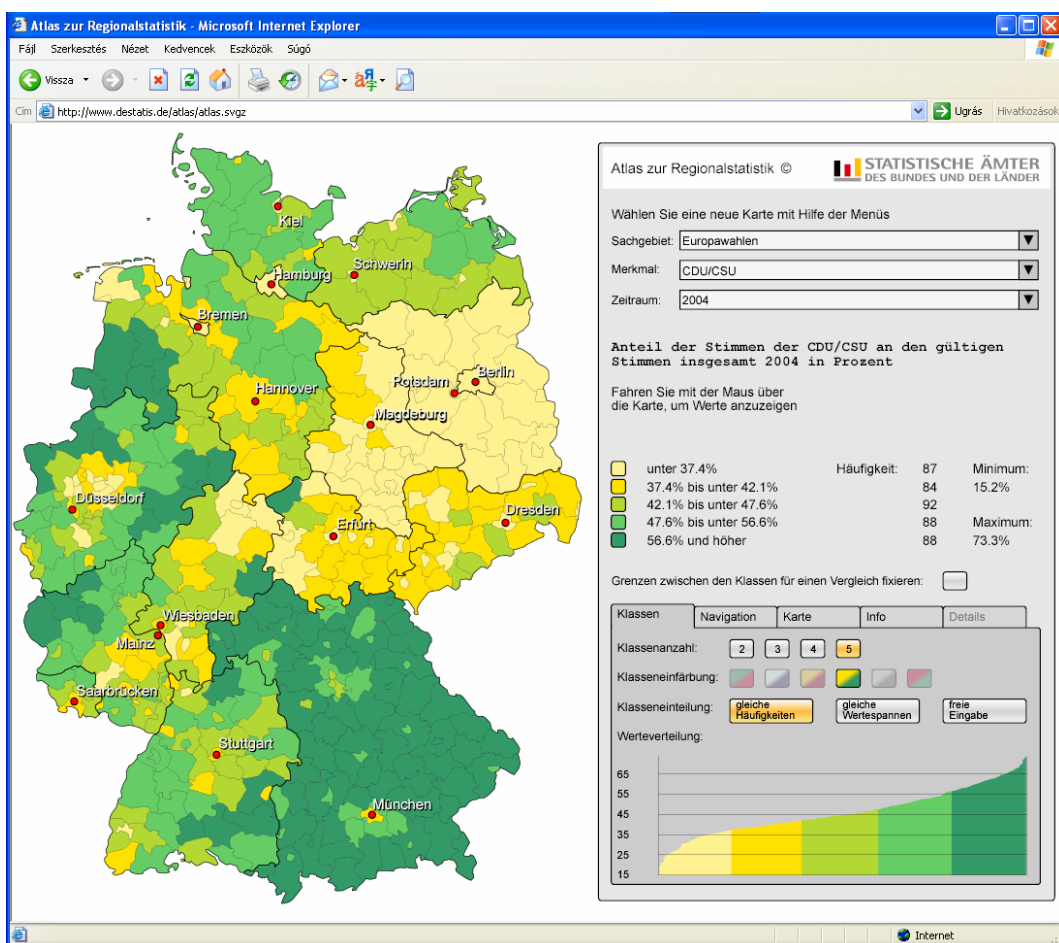
3. A WEB, MINT ÚJ TÉNYEZŐ

1991-ben Tim Berners-Lee elkészítette az első internetes böngészőprogramot. Senki sem számított akkoriban arra, hogy ez az új lehetőség majd ekkora hatást gyakorol nemcsak a számítógépet használók, de a köznapi emberek mindennapi életére is. Az internet már a hatvanas-hetvenes években is létezett, de csak tudósok szűk köre használta, olyanok, akik elboldogultak a kevésbé felhasználóbarát rendszerekkel. A széleskörű elterjedéshez ugyanúgy hozzájárult a böngészőprogram, mint a személyi számítógépek egyre

több területen való alkalmazása. Napjainkra az otthoni személyi számítógép, illetve az otthoni internet kapcsolat lehetősége már része az életünknek.

Az általános fejlődési tendenciák alól sem a térképészet, sem a térinformatika nem vonhatta ki magát. Mindkét szakterület egyre intenzívebben használja ki az új média nyújtotta lehetőségeket, hiszen a felhasználók igényei jelentős mértékben ebbe az irányba mozdultak el.

A térképészeknek egyre több olyan térképet kell elkészíteni, amelyeket a webes megjelenítésre optimalizáltak, esetleg más mobil eszközök (mobiltelefon, PDA) jóval kisebb képernyőméretéhez igazítottak. Az ilyen térképek – a térinformatikai lehetőségeknek köszönhetően – egyre inkább adatbázis kapcsolatokkal rendelkeznek, lehetővé téve a felhasználók számára az interaktivitást.



3. ábra
A német statisztikai hivatal interaktív honlapja (www.destatis.de/atlas)

A mobil kommunikáció egy új kihívás a szakterületeink számára, az ehhez optimalizált térképek és alkalmazások azért fontosak, mert olyan célközönséghez juthatunk el, amely korábban nem volt „térképfigyaszto”. Itt a legnagyobb problémát az információk, illetve a térképek naprakészen tartása jelenti: nehéz a felhasználó igények gazdasá-

gos kielégítése, lévén hazánkban nem léteznek az ilyen feladatra teljes körű elvégzésére alkalmas cégek, szervezetek és a jogi szabályozás sem könnyíti meg az ilyen jellegű tevékenységet.

Az új igényekhez való igazodáshoz olyan informatikai jellegű fejlesztéseket is el kellett végezni, amelyek lehetővé tették a térinformatikai szoftverek webszerverekkel való összekapcsolását, hogy a felhasználók lekérdezéseiket webes felületen keresztül megtehessek. Napjainkra ezek a technológiák egyre fejlettebbek és a kezdetben az igen lassan reagáló rendszerek miatt elpártoló felhasználók újra felfedezik maguknak az interaktív térképkészítés lehetőségét.

Irodalom

1. Detrekői Á.–Szabó Gy.: Térinformatika, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2002, ISBN 963 19 4116 7
2. Kraak, M-J.–Ormeling, F.: Cartography: Visualization of Geospatial Data, Pearson Education, Harlow, 2002, ISBN 0130 88890 7
3. Szabó Sz.–Kummert Á.: Fejezetek a térinformatika magyarországi történetéből, Bonaventura GIS Bt., 2001
4. Zentai L.: Számítógépes térképészet, ELTE Eötvös Kiadó, 2000, Budapest, ISBN 963 463 317 X

CÍM

*Dr. Zentai László
Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatika Kar
Térképtudományi és Geoinformatikai
Tanszék
1117 Budapest
Pázmány Péter sétány 1/A
Tel. 06 1 372 2975
Fax 06 1 372 2951
Email: laszlo.zentai@elte.hu
Honlap:
<http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/zentail.htm>*

CONTACTS

*Dr. László Zentai
Eötvös University
Department of Cartography and
Geoinformatics
1117 Budapest
Pázmány Péter sétány 1/A
HUNGARY
Tel. +36 1 372 2975
Fax +36 1 372 2951
Email: laszlo.zentai@elte.hu
Web site:
<http://lazarus.elte.hu/gb/dolgozo/zentail.htm>*

SZAKMAI ÉLETRAJZ

Zentai László térképész diplomát szerezve már a nyolcvanas évek közepén közel került a számítástechnikához a Környezetvédelmi Intézetben. 1988 óta dolgozik az ELTE Térképtudományi Tanszékén, így végigélte a számítógépes eszközök és módszerek térhódítását. 1990-ben ő készítette el az első magyar digitális térképe, 1995 óta szerkeszti a tanszék honlapját. Az informatikai részterület felelőseként komoly szerepe volt abban, hogy a térképész hallgatók oktatásában mind a számítógépes kartográfia, mind a térinformatika egyre jelentősebb szerepet kapott. Az egyetemi átszervezések következtében 2003 szeptemberétől a Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék az Informatikai Kar része lett, ahol Zentai László a tudományos és nemzetközi kapcsolatok dékánhelyetteseként is tevékenykedik. Két nemzetközi társaságban is bizottságvezető: a Nemzetközi Térképészeti Társaság (ICA) Oktatási és Képzési Bizottságában 2003-tól, míg a Nemzetközi Tájéfutó Szövetség Térképbizottságában 2002-től kapott korábbi tagsága után ilyen megbízatásokat.

BIOGRAPHICAL NOTES

László Zentai is a cartographer, M.Sc., Ph.D., vice-dean of the Faculty of Informatics, Eötvös Loránd University, Budapest. He has 15 years teaching experience in cartography, mostly on computer cartography. Mr. Zentai has over seventy published papers and more than 130 published maps, atlases. He is the main editor of the website of his department; this website is one of the most popular cartographic websites in Hungary since 1995. He is actively involved in many national and international scientific programmes; he is a member of the Hungarian Biodiversity Platform. He is member of the Commission on Education and Training of the International Cartographic Association since 1999, chairing the commission since 2003. He is a member of the Map Commission of the International Orienteering Federation since 1996, chairing the commission since 2002.