

Projekt záró beszámoló

Zentai László: Kartográfia 2.0 (OTKA K100911 számú pályázatához)

Mivel a projekt 2012 januárjában indult, ezért – a tájékoztatónak megfelelően – a részletes záró beszámolót magyar nyelven készítettem el.

A beszámoló bevezetőjében néhány észrevételt szeretnék tenni (részben reagálva a részjelentéseimre kapott eddigi zsűri véleményekre is).

- A pályázat benyújtásakor (2011 február) még nem tudhattam, hogy 2011 nyarától a majd a Nemzetközi Térképészeti Társulás (ICA) főtitkára leszek. Ez a kartográfusok lényegében egyetlen nemzetközi szakmai-tudományos szervezete, melynek jelenleg 73 tagországa van. Ez a feladat mindenképpen befolyásolta a kutatás végrehajtását, nem választhattam külön teljesen a saját kutatásaimat a szervezet fejlődési irányaitól, nemzetközi kutatási trendjeitől. Ez természetesen azzal az előnnyel is járt, hogy jóval nagyobb nemzetközi (és több hasonló nemzetközi tudományos szervezetet is magában foglaló) áttekintéssel végezhettem a saját kutatásaimat.
A főtitkári megbízásom első ciklusának (2011–2015) lejártakor az új elnök felkért a folytatásra, így a második négyéves ciklusban (2015–2019) is hasonló szakmai feladatokat látok el. Ez elismerés részben a magyar kartográfiának, részben a saját és tanszéki kutatótársaim tudományos és szakmai tevékenységemnek. Az OTKA-kutatás és ez a feladatkör nem volt szétválasztható teljes egészében, így – figyelembe véve az informatikai beszerzések ellehetetlenülését a pályázat kezdeti időszakában, illetve komoly nehézségeit a későbbi, illetve a jelenlegi időszakban is – a munkatervet részben kényszerből a hasonló nemzetközi kutatásokra fókuszáltam.
- A pályázat benyújtásakor nem volt előírás, hogy a vezető kutatónak az is feladata, hogy a támogatással létrejött tudományos közleményt a nyílt hozzáférés (Open Access) normái szerint térítésmentesen olvashatóvá tegye a szabad olvashatóság jogának biztosításával, vagy a közlemény megjelenését követően annak nyilvános hozzáférésű repozitóriumba való elhelyezésével. Ennek megfelelően a pályázat költségtervében erre nem volt külön forrás elkülönítve.
- Az eredeti munkaterv követését lehetetlenné tette, hogy az 1036/2012. kormányhatározat beszerzési tilalmat rendelt el az informatikai eszközökre. Az eredeti útmutató szerint ezen eszközök beszerzését a pályázat elejére kellett tervezni, így az eredeti munkaterv is ehhez igazodott. Így olyan kutatásokat végeztem el, amelyeket a befektetett eszközök beszerzése kevésbé befolyásolt. Bár 2013-tól a tilalom visszavonásra került, de az informatikai eszközök közbeszerzése – köszönhetően a központosított közbeszerzésnek – olyan reménytelen feladat, amely feleslegesen köti le a kutató idejét és erőforrásait. A pályázatom esetében az egy éves hosszabbítás legvégén sikerült ezeket a forrásokat nagy nehezen elkölteni, finoman szólva sem optimálisan, azaz nem az eredetileg tervezettnek megfelelően, hanem a lehetőségekhez igazodva.
- A térképészet szakterületének sajátosak a publikációs viszonyai. A részben marginális, részben interdiszciplináris térképtörténeti szakfolyóiratok kivételével lényegében nincsenek nemzetközi kartográfiai szaklapok. A fejlettebb országok mindegyikének van saját szakmai-tudományos lapja, de ezek közül az angol, az amerikai és a kanadai csak azért tekinthető valamennyire nemzetközinek, mert angol nyelvűnek. Éppen főtitkári tevékenységem alatt hozta létre az ICA egy nagy kiadóval együttműködésben a szakterület lényegében első nemzetközi tudományos folyóiratát. A Taylor & Francis által kiadott *International Journal of Cartography* szerkesztőbizottságának tagja lettem. Az

első szám 2015-ben jelent meg. Ilyen körülmények között a kartográfia szakterületén a konferenciákon tartott szakmai előadások, publikációk jelentősége nagyon fontos, sőt a nemzetközi megmérettetés szempontjából ezek a legfontosabbak. Ez még akkor is így van, ha a magyar tudománymetria általában uniformizálni igyekszik a szakterületi sajátosságokat, főleg azon szakterületeket, amelyek hazai elismertsége nincs összhangban a szakterület nemzetközi jelentőségével.

- Az OTKA nevéből adódóan alapkutatás. Az alapkutatás összefüggéseket elemez, így az alapkutatás eredményeit általában nem értékesítik, hanem többnyire tudományos folyóiratokban teszik közzé. Ezért volt meglepő, hogy a záróbeszámoló egy része a kutatási eredmények hasznosításra kérdez rá. A kutatásom témája a gyakorlati hasznosítást lényegében eleve kizárja.

A pályázat futamideje alatt is jelentős változások történtek a kartográfia területén. S bár részben a már említett beszerzési nehézségek miatt kényszerültem elméleti jellegű kutatásokra is, de a modern kartográfia dinamikus fejlődésének megértéséhez ez is hozzá tartozik.

A kutatás célja a munkaterv szerint a kartográfia legfontosabb részterületeinek (pl. felmérések, topográfiai térképek, tematikus kartográfia, kartográfiai output, vizualizáció) vizsgálata abból a szempontból, hogy az új technológiák alkalmazása mekkora mértékben változtatta meg ezeket a területeket, valóban indokolt-e az új, az informatikai háttérre is utaló terminológia. A kutatáshoz kötődő publikációim alapvetően megvizsgálták a munkatervben tervezetteket, de (részben kényszerűségből) kiegészítettem még elméleti jellegű kutatásokkal is.

1989-ben Budapest rendezte az ICA konferenciáját. Az ICA akkori elnöke, Fraser Taylor (Kanada) volt talán az első, aki kutatta az informatikai eszközök széles körű használata következtében a kartográfiát érintő változásokat. Ő már ekkoriban is egy hasonló kifejezést használt: *korszerű térképészet, újkartográfia*, illetve a későbbekben a *cyberkartográfia* fogalom használatát javasolta, ami annak ellenére sem terjedt el széles körben, hogy ő volt az egyetlen térképész, aki két cikluson át volt az ICA elnöke, illetve utána (és jelenleg is) más nemzetközi szakmai szervezetekben (International Steering Committee for Global Mapping) is vezető pozíciót töltött be.

A kilencvenes évek elején Taylor szerint a számítógép és a vele kapcsolatos technológiák iránti érdeklődést eltúlozták a megismerés és a kommunikáció hátrányára. Nem azt állította ezzel, hogy a számítógépes technika nem fontos a térképészet számára, de szerinte akkoriban egyszerűen túl nagy figyelmet fordítanak rá. Ezt írta 1993-ban: „Korábban a térképészek számára az jelentett komoly problémát, hogy elegendő térképezendő információhoz jussanak. Jelenleg viszont adattúlerhelésben szenvedünk, és az adatoknak hasznos információkká való átalakítására sohasem volt nagyobb igény, mint most.”

A vizualizációt akkoriban, mint a második számítógépes forradalmat emlegették nem a térképészetre, hanem a teljes IT szakterületre vonatkozóan. Kutatásaim során kimutattam, hogy Taylor akkoriban alábecsülte az informatikai technológiák térképészetre gyakorolt hatását.

2005-ben indult a globális térképszolgáltatások legismertebb képviselője a GoogleMaps/GoogleEarth. Ekkorra az állami alaptérképek digitalizálása már befejeződött a fejlett országokban, de ezek a térinformatikai/térképészeti adatbázisok (spatial data infrastructure) csak kevés országban voltak szabadon elérhetők (sok országban, így hazánkban azóta sem történt még a legnagyobb méretarányú állami topográfiai térképek vektorizálása).

Az informatikai háttérű technológia változások, fejlesztések mellett igazi változásokat ez hozott a kartográfiában, hiszen ez az állami kartográfia területét is érintette. Bár az egyszerű felhasználók nagy része számára az állami topográfiai térképek korábban is ismeretlenek voltak, de azon alapultak a nagyközönségnek szánt egyéb térképek is. A globális térképszolgáltatások

lehetővé tették, hogy a felhasználók a nemzeti térképészeti szervezetek közreműködése nélkül is részletes és pontos térképeket készíthessenek. A fejlett országok állami térképészeti szervezetei erre leginkább úgy reagáltak, hogy saját – nem üzleti célú – térinformatikai/kartográfiai adatbázisukat felhasználva nemzeti térképszerveket, portálokat indítottak, sőt sok ország ingyenesen letölthetővé is tette ezeket az adatbázisokat. Ez már kevésbé kartográfiai-szakmai kérdés, hiszen, ha az állami térképészeti szervezetek ingyenesen elérhetővé teszik az adatbázisaikat, akkor ezzel megszűnik egy fontos bevételi forrásuk, így az intézmény fenntartását teljes egészében állami forrásból kell biztosítani.

Nagyjából ebben az időben, 2007-ben használtam először – mintegy próbaképpen – egy cikemben a *kartográfia 2.0* kifejezést. A kifejezést ezután következetesen használtam, ilyen címmel nyertem el az OTKA támogatását is 2011-ben. S bár a továbbiakban is következetesen ezt a kifejezést használtam a saját publikációimban mind magyar, mind angol nyelven, de közben a nemzetközi megbízásomnak is köszönhetően egyre nagyobb nemzetközi tapasztalatokra, kapcsolatokra tettem szert. Az ICA magasabb szintű nemzetközi kapcsolataiban (pl. ENSZ, ICSU, nagy nemzetközi térinformatikai cégek) már szélesebb körben elterjedten használták a *modern kartográfia* kifejezést, így főtitkárként nekem is ezt a kifejezést volt célszerű használni (hivatali minőségemben mindenképpen). Arról is meggyőződhettem, hogy tartalmilag a két fogalom lényegében ugyanazt jelentést hordozza. Így 2015-16-tól kezdve én is elkezdtem a *modern kartográfia* kifejezést használni a *kartográfia 2.0* helyett a saját publikációimban is. A modern kartográfia kifejezés bizonyos tekintetben talán még hasznosabb is, mert sokkal kevésbé „riasztó” az informatikát nem széleskörűen használók (pl. a térképtörténettel, elméleti kartográfiával foglalkozók) számára. Az, hogy a *kartográfia 2.0* helyett a *modern kartográfia* kifejezés használatát elfogadom, sőt támogatom, nem jelenti azt, hogy nem tartanám alapvető fontosságúnak az informatikai technológiák szerepét a mai kartográfiában. Inkább az a helyzet, hogy az újabb és újabb technológiák olyan gyorsan követik egymást, hogy mára ez vált természetessé, napjaink fiatal kartográfusai számára ez a természetes közeg.

Ami a pályázat konkrét végrehajtását, illeti a tervezett részterületek kutatási sorrendjét és ehhez kapcsolódóan az eredmények publikálását az eszközbeszerzések halasztása miatt át kellett alakítani.

A pályázat első évéből a digitális kartográfiai hazai történetét bemutató tanulmányomat emelném ki. Ennek folytatásaként később elkészült egy másik, első sorban az output eszközökre koncentráló tanulmányt is elkészítettem.

A topográfiai térképek terepi felmérési lehetőségeinek vizsgálata nem volt elkezdhető a befektetett eszközök beszerzése nélkül. A beszerzések bizonytalansága miatt ezen a területen komolyabb kutatási eredmények végül csak a korábbi, illetve az ICA főtitkári megbízásom alatti tapasztalatok (látogatások állami térképész szolgálatoknál, pl. Franciaországban, Ausztriában, Indiában, Argentínában, Trinidad és Tobagón) alapján készült, illetve az ezzel kapcsolatos nemzeti és nemzetközi kutatásokat is át tudtam tekinteni. Bemutattam, hogy több fejlett nyugati országban a technikai fejlődés eredményeként lényegében megszűnt a topográfiai térképek terepi helyesbítése (ami a felhasználók szempontjából bizonyosan nem előnyös), de cserébe a felhasználók hozzáférnek a legfrissebb légifelvételekhez, ortofotókhoz, lézerszkennelési adatokhoz – igaz az interpretáció is a felhasználók feladata.

A legnagyobb térképészeti tudományos rendezvényen, a kétévente megrendezett ICA nemzetközi térképészeti konferencián (2013, Drezda) több olyan magyar előadás született, amely kötődik a kutatási témámhoz (Ungvári Zsuzsanna doktorandusz hallgatót alkalmaztam 2013-ban, s támogattam konferencia részvételeit (több közös előadásunk születhetett meg így). A kutatáshoz kötődő publikációk közül két 2014-ben megjelent Springer tanulmányt tartok fontosnak kiemelni.

A kutatást ekkor egy olyan részterület felé irányítottam, amely ugyan nem szerepelt tételesen a kutatási tervben, de ahol Magyarország, illetve az ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék eddig is komoly szerepet játszott, illetve amely nem annyira alapkutatás, hanem inkább alkalmazott kutatás jellegű. Ez a terület a kartográfiai örökség megőrzése a legmodernebb digitális térképészeti módszerekkel, amiben komoly szerepe van a kartográfia 2.0 kínálta lehetőségeknek. Ennek a szakmai konferenciáját 2014-ben a tanszékünk rendezhette Budapesten. Az is egyfajta alkalmazott eredménynek tekinthető, hogy a kutatásimhoz létrehoztuk a kartográfiai szakterület szaklapjainak adatbázisát, s ezt a szakterület egyetlen doktori képzését nyújtó hazai intézményének szakterületi doktori tanácsa (ELTE Természettudományi Doktori Tanács) elfogadta a doktori képzésben a hallgatók elfogadott publikációs lehetőségeiként (ld. http://lazarus.elte.hu/hun/doktoran/terkepesh-folyoiratok_2013.xls). Ez az OTKA kutatásomhoz annyiban kötődött, hogy a térképész szakterület tudományos lapjai a digitális technológia megjelenésekor jelentősen átalakultak s ma már igen nehéz feladat annak meghatározása, hogy mi tekinthető még kartográfiai szaklapnak, s mely lapok tartoznak inkább az informatikai, vagy a térinformatikai szakterülethez.

2014-ben az előző évihez képest kevesebb publikáció jelent meg a pályázat keretei között: két olyan tanulmányom jelent meg, amelyben a pályázati támogatás említve volt. Mindkét tanulmány angol nyelvű volt: az egyikük egy részterületre, a topográfiai térképek egy különleges fajtájának fejlődésére koncentrált (ez szerepelt is a munkatervben), a másik egy olyan általános, átfogó jellegű, amely a beszerzési nehézségektől függetlenül már megpróbálja a kutatási eredmények egyfajta előzetese összegezését adni. A konkrétan 2014-re tervezett munkatervi kutatások közül érdemi eredmény született a digitális kartográfiai output vizsgálata témakörében, de ez főleg az oktatásban hasznosult (a doktori képzésben és az idegen nyelvű hallgatóknak tartott órák esetén). S bár ez a pályázat benyújtásakor még szinte elképzelhetetlen lett volna, de a Stipendium Hungaricum pályázati lehetőségeknek köszönhetően 2016 szeptemberében megindíthattuk az angol nyelvű térképész mesterképzést; a tananyag folyamatos tartalmi modernizálásához ez a pályázat is nagymértékben hozzájárult.

A másik terület, ahol számottevő eredmények születtek, az az on-line kartográfiai alkalmazások monitorozása volt, ezek részben bekerültek két 2014-es tanulmányba.

2015-ben a folyóiratokban, illetve könyvekben megjelent publikációk a kartográfia 2.0 különféle aspektusait vizsgálták tovább a digitális topográfiai alaptérképektől a közelmúltbeli politikai rendszerváltás kartográfiai hatásain át a generalizálási problémákig. De az ICA 2015-ös nagy konferenciájára elfogadott előadásaimban foglalkoztam a különféle sportágakban alkalmazott GPS alapú technológiák térképi vizualizációs lehetőségeivel vagy a modern kartográfia fenntartható fejlődés érdekében tett támogatásával.

Mindenképpen fontosnak tartom megemlíteni, hogy – az eddigi kartográfiai kutatásaimtól és nemzetközi kapcsolataim széleskörű jellegétől semmiképpen nem függetlenül – a Nemzetközi Térképészeti Társulás 2015-ös közgyűlésén Rio de Janeiróban újabb 4 évre a szervezet főtitkárának választottak.

A pályázat futamidejének egyéves hosszabbítása alatt (2016) három publikált konferenciacikkem volt, de ennél jóval több szakmai-tudományos előadást tartottam a modern térképészetről az ICA főtitkáráként különféle országokban. Fontos esemény volt 2016 elején az ICA és a világ legnagyobb térinformatikai cége (ESRI) által szervezett térképészeti csúcstalálkozó (Cartographic Summit), amelyen ugyan személyesen végül tudtam részt venni, de az előkészítésben és a szakmai háttér munkában főtitkárként komoly szerepem volt. Ez a csúcstalálkozó összefoglalta a modern kartográfia legfrissebb eredményeit; igaz, nagyon amerikai, angolszász megközelítésben, így ezek beépítése a hazai kutatásaimba még több időt igényel, de az angol nyelvű

előadásaimban már zömmel sikerrel integráltam őket. Függetlenül a pályázat futamidejétől egy magyar nyelvű tanulmánnyal fogom lezárni ezt az OTKA kutatást, mely vélhetően 2017 első felében fog elkészülni és a hazai kartográfiai szaklapban tervezem publikálni.

Kutatásaim alapján a modern kartográfiai jelenlegi legfontosabb informatikai háttérű befolyásoló tényezői:

- Mobil- és okos eszközök: a mobiltelefonok és táblagépek az elmúlt években egyre növekvő mértékben helyettesítik a személyi számítógépeket, a kartográfiában is egyre több a mobil adatgyűjtő eszköz.
- Big data: napjaink egyik legfontosabb informatikai kihívása, hogy a mindenhol jelenlévő szenzoroknak köszönhetően olyan mennyiségű adat keletkezik, melyekből a hasznos információk gyors kinyerése újfajta megközelítést igényel. A kartográfia területén főleg a távérzékelési technológiák szolgáltatnak ilyen adatmennyiséget.
- Volunteered Geographic Information: a laikus felhasználók bevonása a kartográfiai projektekbe a web 2.0-hoz kötődő tevékenység. Ennek egyik legjobb példája az OpenStreetMap ingyenes globális térképszolgáltatás, mely mára összemérhető színvonalú és részletességű az üzleti alapú térképszolgáltatásokhoz viszonyítva.
- Internet of Things: a dolgok internete azt jelenti, hogy a körülöttünk lévő eszközök mindegyike képes egymással kommunikálni az internet segítségével (akár a felhasználó aktív közreműködése nélkül is). Ennek egyik legizgalmasabb példája az autonóm, vezető nélküli jármű navigáció, amelynek megvalósításához nagyon részletes digitális térképekre van szükség.
- Virtuális és kiterjesztett valóság: a kartográfiai információk vizualizálásának egyik legszélesebb körben alkalmazott módszere.
- Nyílt forráskódú szoftverek: a professzionális, kereskedelmi szoftvereknek már minden szakterületen vannak nyílt forráskódú, ingyenes alternatívái. természetesen a felhasználóktól ez másfajta megközelítést igényel.

Összefoglalva a modern kartográfiai legfontosabb jellemzői:

- Az informatikai, technológiai fejlődés elősegítette a kartográfiai kommunikáció folyamatának demokratizálódását (felhasználóbarát grafikus szoftvercsomagok, térinformatikai rendszerek, melyek már nemcsak az adatok elemzésére alkalmasak, hanem a kartográfiai szabályokhoz és hagyományokhoz alkalmazkodó vizualizációra is képesek).
- Folyamatosan növekszik az érdeklődés a kartográfia, mint diszciplína iránt: a kartográfiai vizualizáció széles körben alkalmazott webes környezetben, mára már elterjedtek a 3D-s és animált térképek és helyfüggő szolgáltatások.
- Ezt az időszakot nevezhetjük a kartográfia egy új reneszánszának is: egyre több terület használ folyamatosan térképeket, folyamatosan naprakészen tartott globális térképszolgáltatásokat, térbeli adatbázisokat.
- A valóság absztrakt leképezése teszi a térképeket erőteljes eszközökké: nagyon hatékonyan segít megérteni és interpretálni a legbonyolultabb helyzeteket is.

Napjaink térképészeivel szemben az egyik legfontosabb követelmény, hogy a korábbiakhoz képest sokkal jobban igazodjon a felhasználói igényekhez. S bár egyre jobb és kifinomultabb eszközök állnak a modern térképészek rendelkezésére, ettől még mindig az az elsődleges cél, hogy a térképek a leghatékonyabban közvetítsék az információt a felhasználók számára.