

Pápay Gyula

Újszerű koncepciók a gyakorlati és az elméleti kartográfiában

Bevezetés

A kartográfia mai helyzetét érintőleg van egy jó és van egy rossz hírem. A jó hír az, hogy a kartográfiára ma igen széleskörű tudományos érdeklődés irányul. A német nyelvterületen nemcsak geográfusok, hanem filozófusok, történészek, szociológusok, irodalom- és művészettörténészek is foglalkoznak a kartográfiával. Ennek eredményeképpen ma sokkal több publikáció jelenik meg nem-kartográfusoktól, mint maguktól a kartográfusoktól. Ez egy olyan nagy tudományos áramlat része, amit a tér felfedezésének vagy újrafelfedezésének nevezhetnénk. A geopolitika reneszánsza is ezzel függ össze. A térkép ma sokkal nagyobb elterjedtségnek örvendhet, mint bármikor több évezredes története során. Az internetnek ebben rendkívül nagy szerepe van, főleg a Google Maps-nek, a Google Earth-nek köszönhetően, valamint a GIS rendszerek, az ún. földrajzi információs rendszerek elterjedésének jóvoltából.

Mindennek ellenére azt kell állítanom, hogy ma mind a gyakorlati mind az elméleti kartográfiában vannak **válságos** jelenségek. Ez a rossz hír. Az internet gyorsan áttekinthető, egyszerű, mondhatnám primitív térképeket igényel. Ugyanez a helyzet a navigációs rendszerek térképeivel is. A mindennapi használatból egyre inkább kiszorulnak az igényesen megszerkesztett térképek. A nagy információs tartalmú komplex térképek egyre inkább érthetlenné válnak a nagyközönség számára. Az általános térképkultúra szintje csökken. A térkép feletti uralom – ami valamikor hegemónikus uralom volt –, egyre inkább kicsúszik a térképészek kezéből. Egyre többen művelik – megfelelő kartográfiai képzés nélkül – a digitális kartográfiát és a geoinformatikát. A kartográfia egyetemi szintű oktatását illetően már sajnos ott tartunk, hogy Németországban vannak olyan nagy kartográfiai hagyománnyal rendelkező intézetek is, ahol szinte nincs kartográfiát végzett oktató. Magyarországon a helyzet ebből a szempontból összehasonlíthatatlanul jobb. Köszönhető ez nagymértékben Klinghammer István akadémikus tevékenységének. Az ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszéke az európai élvonalba sorolható. Sajnálatos viszont, hogy a Kartográfiai Vállalat régi formájában megszűnt, amely pedig a legjobb európai térképkiadók közé tartozott.

Az utóbbi néhány évtizedben nagy fellendülést adott az elméleti kartográfiának a szemiotika, az információs és kommunikációs elméletek, valamint az informatika bevonása. Kialakult egy új kartográfia. Az új kartográfiában azonban mára már a paradigmátikus kimerülés jelei mutatkoznak. A német nyelvű szakmai publikációk nagy része a kartográfia és az informatika kapcsolatát érinti, ami magában nem baj. A baj ott van, hogy a nem a gyakorlati kartográfiához kötődő, igazán elméleti tanulmány olyan ritka lett, mint a fehér holló.

A továbbiak során nem térhetek ki minden új koncepcióra, csupán arról szeretnék áttekintést adni, hogy milyen koncepciók vezéreltek engem – mind a gyakorlati, mind az elméleti kartográfia terén – az utóbbi évek során.

Gyakorlati kartográfia

Gyakorlati tevékenységemben mindig fontos szerepet kapott a **komplex** tematikus térképek szerkesztése. Erre példa egy térkép Mecklenburg történelmi atlaszából (2. kép).

Németországban ez volt az első digitális történelmi atlasz, amely egy tartomány teljes történetéről áttekintést ad.¹

Néha nagyon egyszerű eszközökkel lehet rejtettebb összefüggéseket kimutatni. A Nagy Ottó Kiállításra, amelyet az Európa Tanács támogatott, többek között olyan térképeket kellett szerkeszteni, amelyek bemutatják, hogyan változott a településhálózat a magyar és szláv veszély megszűnése után.² Ezeket a térképeket komplexebbé tettem a domborzatábrázolás bevonásával. Ezzel szembeűnővé vált, hogy a hegyvidéket a veszélyeztetettség idején természetes erődítménynek tekintették.

A médiákban megfigyelhető az analitikus térképek fokozott előnyberészesítése. Ez az egyszerű példa szemlélteti, hogy ez által milyen kartográfiai lehetőségek maradnak kiaknázatlanul (3–6. kép).

A történelmi információs rendszerek megtervezésénél és programozásánál számomra folyamatosan fontos alapelvek voltak: a *kartográfiai alapelvek következetes érvényesítése* valamint a nagyon *egyszerű kezelhetőség*. További szempont volt, egy adott témát a források adta lehetőségek függvényében *optimálisan* megjeleníteni. Ehhez bizonyos esetekben *dinamikus* ábrázolást kellett alkalmazni. Nemcsak a térstruktúrára, hanem az időbeli struktúrára is figyelmet kellett fordítani. Voltak esetek, amikor a kétdimenziós ábrázolás nem volt elegendő, *háromdimenziós* megjelenítésre volt szükség. Bizonyos témák estében túl kellett lépni a térképi ábrázoláson, és ezt ki kellett más vizualizálási módszerek alkalmazásával is egészíteni.

Ezeknek a koncepció jellegű alapelveknek a megvalósítása azért ütközik nehézségekbe, mert a piacon kapható GIS-programok erre nincsenek hiánytalanul felkészítve. Szűk keretek közé vannak szorítva az ábrázolási módszerek. Csak statikus megjelenítés lehetséges. A térképi ábrázolást kiegészítő vizualizálási módszerek teljes mértékben hiányoznak. A fenti alapelvek megvalósításához több szoftver komplex alkalmazására, valamint programozásra volt szükség. Szinte zsonglörködni kellett a digitális lehetőségek sokféleségével (7. kép).

A történelmi ismeretrendszer felépítésében főleg a következő programok kerültek alkalmazásra:

ESRI ArcMap™ 9.3,

Canvas X,

PC MAP,

ImageMapper NG22,

MapViewSVG,

Adobe Illustrator CS,

Macromedia Freehand MXa,

Adobe Photoshop CS2,

Adobe Acrobat 9 Pro,

Microsoft Office Excel,

Microsoft Access,

3-D-Studio Max

Programozás MapObject-tel, VisualBasic-kel, SVG-vel, JavaScript-tel és HTML-lal.

¹ Historischer und geographischer Atlas von Mecklenburg und Pommern, 2. kötet: Das Land im Rückblick. (Kartographie: Gyula Pápay) 1996. 110 p.

² Puhle Matthias (szerk.): Otto der Große: Magdeburg und Europa, Bd. 1 Essays. Mainz: P. von Zabern, 2001. p. 34-35

Ma világszerte sok történelmi ismeretrendszer készül GIS-alapon. Ezek túlnyomó többsége a történész és a geoinformatikus együttműködésének az eredménye. Geoinformatikai ismeretek azonban nem elégségesek, alkalmazott informatikai ismeretekre van szükség. Másik probléma, hogy a történész nem ismeri az informatikai lehetőségeket, a geoinformatikus vagy informatikus pedig nem tudja felismerni milyen vizuális lehetőségek vannak a forrásokban. A legtöbb esetben pedig sem a történésznek, sem a geoinformatikusnak nincsenek alapos kartográfiai ismeretei. Nekem, mint a történelmi kartográfia professzorának – Németországban az egyetlen ilyen megbízatású professzorának –, az az előnyös helyzetem volt, illetve van, hogy a történelmi információs rendszereket, mint történész és kartográfus, egy személyben tudtam megtervezni, és java részben ki is dolgozni. Néhány példával szeretném a fent említett alapelvek érvényesítését illusztrálni.

Az első példa egy dinamikus multimédiás ismereti rendszer: **Mecklenburg 19. századi komplex térképe**.³ Úgy van megszerkesztve, mintha egy analóg atlaszlap lenne. Egyszerűen kezelhető. Az egyes térképelemek be- és kikapcsolhatók. A jobb alsó sarokban kis „időgép” található. A tolóka segítségével lehet a kívánt évet beállítani vagy évenkénti lépésben továbbhaladni (8. kép).

Sokkal nagyobb adatbázisra épül a most készülő **Historischer Atlas Mecklenburg**⁴ (9. kép), amely több százezer adatra terjed ki. A forrás a mecklenburgi állami naptár, amely 1776-tól 1918-ig minden évben több száz oldal terjedelemben jelent meg. Ez az óriási adathalmaz eddig parlagon hevert. Az adatok felvételére és a programozásra eddig kb. 10 000 órát fordítottam. A legkisebb területi egység itt a helység, a település. Ebből össze lehet rakni a nagyobb közigazgatási egységeket is. Az atlasz internetes megjelenítése nagymértékben független a piaci GIS-programmoktól, saját programozás eredménye. Úgyhogy a kartográfiai ábrázolást tetszőlegesen lehet variálni (10. kép). Nagy előnye ennek a módszernek, hogy XML-bázisú. Informatikai élettartama így hosszú. Itt kell megjegyezni, hogy ma hosszú életű, optimális információs rendszerek megalkotására sokkal nagyobb lehetőségek állnának rendelkezésre, mint amennyit a piaci szoftverek lehetővé tesznek. Ezt főleg profitérdekek akadályozzák meg.

A történelmi információs rendszereknél többször olyan ábrázolási módszerre van szükség, amely piaci GIS-programmal **nem oldható meg**. Erre néhány példát fogok mutatni.

A mecklenburgi **boszorkányperek**⁵ egy helységre vonatkoztatott megjelenítése ArcGIS-sel nem probléma, megoldható ez pl. kördiagammal (11. kép). A probléma akkor kezdődik, ha a boszorkánypereket individuális formában akarjuk bemutatni (12. kép). Ez különböző programok kombinációjával érhető el (PC MAP, ArcGIS és IMAGE Mapper). Itt mind a 4174 boszorkányként megvádolt személy saját térképjelet kapott. A jelre kattintva megjelenik az adatbázis tartalma. Tematikus kombináció is lehetséges, így például tér-időbeli különbségek mutathatók ki a halálos ítélettel végződő pereket illetőleg. A színek a különböző korszakokat, a fekete pontok pedig a kivégzéssel végződő pereket jelzik. Amíg Rostockban a 17. században csak egyetlen halálos ítéletű per volt, addig egy kisvárosban – mint Kröpinben – a 17. század utolsó harmadában is még több halálos ítéletet hoztak (13. kép).

A történelmi demográfia szempontjából Mecklenburg rendkívül érdekes eset, mivel itt – szemben a többi német területtel –, fennmaradt a népszámlálás kézzel írt anyaga, 1819-ből és 1867-ből. Ezt a rendkívül gazdag forrásanyagot a rostocki egyetem a rostocki Max Planck

³ <https://www.phf.uni-rostock.de/imd/41/atlas/index.htm>

⁴ <https://www.phf.uni-rostock.de/imd/AtlasMecklenburgSVG/Start.html>

⁵ http://histdem.de/sites/default/files/_Hexen/StartHexenprozesse.html

Intézettel közösen dolgozza fel⁶. Itt pl. az a probléma merült fel, hogy a GIS-programmokkal nem lehet az adatokat demográfiai piramis, illetve *korfa* formájában kiértékelni. Ezt tehát programozni kellett⁷ (14. kép).

A hajózási információs rendszereknél is olyan ábrázolási módszerre volt szükség, amelyet piaci szoftverekkel nem lehet megoldani. Egy példa erre 1764 és 1780 között a **Pernauba** érkező, illetve Pernauból induló hajók vizualizálása⁸. Az objektumok itt – amelyekre az adatbank vonatkozik –, hajók. Le lehet kérdezni többek között a hajó nevét, nagyságát, az utazási időt, a szállított árut, a címzett nevét, sőt azt is meg lehet tudni, hogy hogyan hívták a kapitányt (15. kép).

A Balti-tenger partvidékén 1710-ben volt az utolsó *pestisjárvány*. Ezt a járványt ábrázoló dinamikus ismereti rendszer hetenkénti időrendben mutatja be az elhalálozásokat⁹. A felső jobb sarokban egy dinamikus diagram jeleníti meg a térképpel szinkron a halottak összes számát (16. kép). Az alatta levő táblázat azt mutatja, hogy az adott házban a járvány melyik hetében hányan haláloztak el. A halottak nem névtelenek. Az adott hétre rákattintva meg lehet tudni az elhalálozottak nevét, családi állapotát, foglalkozását. Egy komplex térkép a foglalkozás és az elhalálozás kapcsolatát jeleníti meg. A fekete körvonalú jelek a haláleseteket ábrázolják (17. kép). Jól kivehető, hogy bár a kereskedők hurcolták be a pestist, őket ez mégis kevésbé érintette, mivel nagyobb volt a házhelyük, nagyobb élelmiszertermékeik voltak.

Igen összetett információs rendszer szemlélteti az 1600 körüli **Rostockot**¹⁰. Minden házra vonatkozólag kiolvasható itt a tulajdonos neve, foglalkozása, az adójának a nagysága, tartozása és még több minden más adat. Ez az információs rendszer jó példa a kartográfiai ábrázolást kiegészítő vizualizálási módszerek alkalmazására. Bizonyos házhelyekre rákattintva megjelenik a ház akkori homlokzata. Ez a történelmi „Street View”, utcakép azért lehetséges, mert egy kereskedő a 16. század végén egy 16 méteres hosszú tekercsre lerajzolta a rostocki házak homlokzatát (18. kép). Ez a képszerű forrás lehetővé teszi az akkori utcakép rekonstrukcióját is (19. és 20. kép). A 3-D-Studio Max segítségével még az árnyékokat is autentikusan lehet ábrázolni az éven belül napnyi, órányi pontossággal. A régész-építészekkel¹¹ kidolgozott közös projekt azt is lehetővé teszi, hogy virtuálisan átsétáljunk egy régi Hanza-házon, amely egy gabonakereskedő tulajdona volt. Itt látható az emelőszerkezet is, amivel a gabonát a padlásra emelték¹² (21–25. kép).

Ha már elkalandoztunk a háromdimenziós ábrázolásokhoz, megemlítem, hogy természetesen földgömbi alappal is lehet ismereti rendszereket létrehozni. Ez a példa a Földet 1500 körül mutatja be (26–28. kép). Torzóban maradt egy olyan ábrázolás is, amely a Földet történelmileg úgy mutatja be, hogy minden fordulat után egy-egy évszázaddal „ugrik” tovább a tematikus tartalom. Ez csak Európára készült el.

Visszatérek a *történelmi-demográfiai* információs rendszerre, amelynél többszáz ezer adat került megjelenítésre. Itt abból az elgondolásból indultam ki, hogy nem lehet megelégedni

⁶ http://histdem.de/sites/default/files/gis1867/StartGIS1819_67.html

⁷ <http://histdem.de/sites/default/files/gis1867/SVG1/index.html>

⁸ http://histdem.de/sites/default/files/_SchiffahrtPernau/Start.html

⁹ Internetes változat: http://histdem.de/sites/default/files/_Pest/Start.html

¹⁰ <https://www.phf.uni-rostock.de/imd/Forschung/HomeMare2/Rostockprog.htm>

¹¹ „*Städtesystem und Urbanisierung im Ostseeraum in der Neuzeit*“. <https://www.phf.uni-rostock.de/imd/forschung/homemare2/homeMaBa.htm> André Habel: Visualisierung eines Giebelhauses in Wismar, Scheuerstr. 15 unter Berücksichtigung seiner baugeschichtlichen Entwicklung. Diplomarbeit, Hochschule Wismar 2002.

¹² <http://histdem.de/sites/default/files/WismarHaus/Start.html>

azzal az elterjedt gyakorlattal, hogy egy bizonyos adatbázis csakis egyetlenegy vizualizálási formában jelenjen meg.

A mecklenburgi népszámlálási információs rendszernek öt különböző változata van¹³. Mindegyik variánsnak megvan a maga előnye, illetve hátránya. A felhasználó, a befogadó döntheti el, melyiket használja, milyen funkció teljesítését várja el (29. és 30. kép). Az első változat egyszerű és gyors lekérdezést tesz lehetővé (31. kép). A második variáns SQL-lekérdezést is lehetővé tesz („**Structured Query Language**”). A példa azokat a helységeket mutatja, ahol a női lakosok aránya egyenlő a férfi lakosok arányával (32. kép). A harmadik változat egy információs rendszer pdf-formátumban. A negyedik variáns SVG-vel és JavaScript-tel van programozva. Az ötödik változatot Google Earth-szel lehet megtekinteni (33. és 34. kép). Különböző tematikus szinteket lehet bekapcsolni. Egy bizonyos településre rákattintva megjelennek az adott szinthez tartozó statisztikai adatok (35. kép). A példa a **Tellowra** vonatkozó adatokat jeleníti meg: a népsűrűség 37 fő négyzetkilométerenként, a lakosság száma 148. Itt élt Johann Heinrich von Thünen 1850-ig, aki a gazdasági földrajz számára is jelentős művében, „Az izolált állam”-ban kimutatta a mezőgazdasági termelés térbeli rendjét. A helységnévre keresni lehet. A tematikus szinteket teljesen transzparenssé lehet tenni és akkor csak a statisztikai adatok jelennek meg (36. és 37. kép). Több tematikus szintet lehet be- és kikapcsolni (38. és 39. kép).

Sok esetben a statisztikai forrásokat nem lehet kiértékelni információs rendszerek alkalmazása nélkül. A mecklenburgi évkönyvek rendkívül gazdag anyagának egyik legérdekesebb részét a közelmúltig nem lehetett statisztikailag kiértékelni, mert a vonatkozási területek másfél évszázad során többször megváltoztak. A már itt bemutatott Historischer Atlas Mecklenburg alapján a vonatkozási területeket „közös nevezőre” lehetett hozni. Ez ugyan egy durvább területi tagolódáshoz vezetett, de ezzel most a rostocki Max Planck Demográfiai Intézet munkatársai összehasonlító statisztikai kiértékeléseket tudnak végezni. Az összehasonlítható adatokból olyan összefüggéseket lehetett levezetni, amelyeket a történelmi források explicit nem is tartalmaznak. Így pl. a mecklenburgi évkönyvekben minden évre meg van adva a születések és az elhalálozások száma, de semmilyen adat nincs a migrációra. Ezt mégis ki lehetett számítani és térképen bemutatni is lehetséges (40. kép). Ennek összehasonlítása a birtokviszonyok térképi ábrázolásával érdekes összefüggésekre utal. Mennyiségileg láthatóvá válik, milyen demográfiai hatásai voltak a mezőgazdasági változásoknak a 19. században **Mecklenburgban**. A magán földbirtokú területekről sokkal nagyobb volt az elvándorlás, mint pl. a hercegi birtokokról (41. kép).

Több városi információs rendszert programoztam a történelmi kutatás számára. Itt a feladat az volt, hogy az igen nagy tartalmi komplexitás ellenére a rendszer rendkívül egyszerűen használható legyen. Több észak-német város egészen a 19. század elejéig svéd uralom alatt volt. A svédek ezeket a városokat nagy részletességgel, szinte mindenre kitérően „leltározták”. Példaként említem **Greifswald** szociális topográfiáját 1707/1708-ból (42. kép). Itt a történész több tematikus szintet tud egymással kombinálni. Sok esetben meghatározhatja az ábrázolás módját. A házhelyekre rákattintva leolvashatja az adatbázis tartalmát, a tulajdonos nevét, foglalkozását, főzhetett-e sört, milyen berendezése volt sörfőzésre, hány ló volt az istállóban, milyen állapotban volt az épület, mi volt a kertjében. Sőt még az is kiolvasható, hogy 1618-ban és 1680-ban ki lakott ott. A rendszer egyik további komfortos funkciója az, hogy megkönnyíti az összehasonlítást. Elegendő valamelyik adatra rákattintani ahhoz, hogy megjelenjen az adatbázis ugyanezen adata az egész városra vonatkozóan. Például adott esetben azt szeretnénk megtudni, kik vannak ugyanabban az adócsoportban, mint az itt

¹³ http://histdem.de/sites/default/files/gis1867/StartGIS1819_67.html

megjelenített kereskedő (43. kép). Ez az információs rendszer több változatban készült el. Az itt bemutatott változat a kutató történészek számára készült, a többi változat pedig azoknak, akik csak érdeklődőként, nem szakemberként tekintik meg ezt az információs rendszert¹⁴.

Elméleti kartográfia

Erősen a gyakorlati kartográfiahoz kapcsolódó elméleti feladat a kartográfiai *funkcióelmélet* kibontakoztatása (44. kép). Ez nem új koncepció, az első lépést ehhez már 1973-ban megtettem. Ekkor jelent meg egy tanulmányom „Funktion der kartographischen Darstellungsformen”, „A kartográfiai ábrázolásformák funkciója” címmel a Petermanns Geographische Mitteilungenben. A továbbvitelére több kísérlet történt, de még korántsem lehet szisztematikus kartográfiai funkcióelméletéről beszélni. A tervezett és a megvalósított térkép-funkció között instanciák láncolata található. Hogy milyen aspektusokat kellene itt figyelembe venni, azt most csak nagyon vázlatosan tudom bemutatni. A kartográfiai vonatkozású megtévesztésektől és önmegettévesztésektől egyáltalán nem mentes kultúrtudományok kedvenc témája ma a térkép objektivitása, illetve szubjektivitása. Ebbe a vitába a kartográfiai elmélet érdemlegesen csak a funkcióelmélet figyelembevételével tud beleszólni. Azonkívül ki kellene terjeszteni a kartográfiai funkcióelméletet az információs rendszerekre is. Itt jobban figyelembe lehet venni a használók diszpozíciójának sokrétűségét (45. kép).

Részletesebben szeretnék kitérni két másik tendenciára, *a tér és a kép* felfedezésére, illetve újrafelfedezésére. Kialakulóban van egy általános képtudomány, és egy általános tértudomány körvonalai is kezdenek kibontakozni. Ezek a törekvések egymástól teljesen eltérő tudományos keretek között történnek. A kartográfia viszont *szintetikus* hozzáállási módot igényel, de már az alapfogalmak terén rengeteg probléma merül fel. Mi a kép, mi a tér, mi a jel, mi a modell? És ezek a fogalmak hogyan viszonyulnak egymáshoz? Szerintem nem lehet az általános szemiotikának azt az alapelvét fenntartani, hogy minden kép – jel. Az általános képtudománynak és szemiotikának az a gyengéje, hogy a jel és kép viszonyát strukturális vonatkozásban vizsgálják, pedig ezt funkcionális vonatkozásban kellene keresni.

Szükségesnek tűnik egy vizuális relativitáselmélet kialakítása. Mind a kép, mind a jel viszonylagos. Ugyanaz a vizuális jelenség lehet kép vagy nem-kép. Ugyanaz a kép lehet jel és lehet nem-jel is. A kép- és jelfogalom terjedelme között szerintem átfedésszerű viszonylat van. A neves kartográfus Philipp Apian a 16. század közepén a térkép egyik lényeges tulajdonságát abban látta, hogy a térkép olyan kép, amelyen nincsen ég. Ez igaz, de a térképnek a képhez való viszonya ennél sokkal bonyolultabb. Az első megközelítést, a térkép fogalmának extenzionális relációját a kép, a jel és a modell fogalmakhoz grafikai formában illusztrálni lehet (46. kép). A térkép definíciójának meghatározásához az itt megadott extenzionális relációk még nem elegendők. Ebből hiányzik még a tér fogalma.

A *tér fogalmával* kapcsolatban is alapvető problémák merülnek fel. A filozófia térfelfogását nagyon sokáig a fizika térfelfogása határozta meg. Einstein kigúnyolta a tér tartályként való felfogását. A kartográfiaiban azonban erre szükség van, ilyen tértartály pl. a fókusz. A mai térfelfogást nagyon szélessávú pluralizmus jellemzi. Mégis a képtér – a képek tere, mint sajátos tér típus – eddig explicite még nem kapott megfelelő figyelmet. Szerintem ezért olyan antropológiai térfelfogásra van szükség, amely a testek vizuális heterogén elemei közti térbeli viszonyt is reflektálja. Ez tulajdonképpen Michel Foucault évtizedekkel ezelőtt tett

¹⁴ Ezeknek az információs rendszereknek a publikálására 2011 során kerül sor. Az eddig publikált ismereti rendszerek a következő internetoldal alatt vannak összefoglalva:
<http://histdem.de/sites/default/files/HistorischeInformationssysteme.html>

javaslatának következetes továbbvitele¹⁵. Az egyidejű vizuális diszparitás a lényege annak a tértípusnak, amit konkrét vizuális térnek nevezhetünk. A konkrét vizuális terek igen sokrétűek, lehet ez a csillagos ég, egy virágos mező, egy vörösborfoltos asztalterítő vizuális diszparitása. A képtér ehhez a tértípushoz tartozik. Ezzel a kép fogalma egészen új megvilágításba kerül. Talán a képek lényegét úgy lehetne meghatározni, hogy azok modelljellegű konkrét vizuális terek. A modelljelleggel függ össze, hogy a képtér dualisztikus szerkezetű. Lényeges vonatkozása van egy másik térhez is, az objektumtérhez. A térkép tehát nemcsak térábrázolás, hanem maga is tér.

Ha az objektumtér képtérré való átalakítása (modellálása) csupán **tértranszformáció** révén jön létre, akkor **térreprezentáció**ról beszélhetünk, mint pl. a légifényképek esetében. Viszont ha nemvizuális konkrét tereket vagy absztrakt tereket vagy a térobjektumok mennyiségi, illetve minőségi attribútumait (pl. diagramok formájában) alakítjuk át képtérré, akkor **térvizualizálás**ról van szó (47. kép). Ebből többek között az következtethető, hogy a térkép tere két különböző tértípus kombinációja. Az **elsődleges tértípus** a térreprezentáció, a **másodlagos tértípus** a térvizualizálás eredménye. Így pl. egy kördiagramnak csak a helyzete (a diagram központi pontja) tartozik az elsődleges tértípushoz, a diagram maga a másodlagos tértípus része (48. kép).

A képszemiotika száműzte a hasonlóságot a kép lényegének meghatározásából. Szerintem ez tévút, mert a képnél minden esetben fennáll a modellhasonlóság valamilyen esete, legyen ez csupán szerkezeti hasonlóság. A kartográfiai ábrázolásformáknál a hasonlóság, az ikonocitás a kartográfiai képszerűség lényeges tényezője. A kartográfiai képszerűségnek két oldala van az **ikonocitás** és a **szimbolicitás**. Az ikonocitás alformái a térszerkezeti ikonocitás, a fiziognómiai ikonocitás és az ikonikus szimbolicitás. Az utóbbi az ikonocitás és a szimbolicitás kombinációja (49. kép). Ezeket néhány egyszerű példán lehet szemléltetni (50. kép).

A kartográfiai ábrázolásformák abban különböznek olyan képtípusoktól, mint a fénykép vagy a festmény, hogy diszjunkt, azaz egymástól jól elkülönülő, egyértelműen meghatározott jelrendszerből állnak, amelynek szintaktikája térszerkezeti ikonocitáson alapszik. Ezzel a különlegességgel függ össze, hogy a pl. a térkép jelrendszerének szintaktikája több információt tud tárolni, mint a szemantikája. A kizárólag szimbolicitásra alapuló jelrendszerekénél, mint pl. a szöveges leírásoknál ez a viszony éppen ellenkező. A térképi szintaktika differenciáltságát matematikailag is ki lehet fejezni. Ezt egy egyszerű példával lehet demonstrálni. A legegyszerűbb szintaktikája egy olyan térképnek van, amely kizárólag pontszerű térképjelekből áll. Itt a térbeli relációk összessége egyenlő a térképjelek négyzetéből kivont térképjelek számával (51. kép). A vonalszerű és felületszerű térképjeleknél a szintaktika még bonyolultabb, mert itt a külső differenciáltság mellett egy belső differenciáltság is jelen van. Két 10 cm hosszú vonal külső differenciáltsága közel jár az egymillióhoz. A térképi jelrendszernek ez a különlegessége biztosítja azt, hogy a térkép potenciálisan óriási mennyiségű információt tud tárolni.

A globális térstruktúrák képszerű ábrázolásformáin belül több szempont szerint lehet sajátos ábrázolási formákat megkülönböztetni (52. kép). Vannak olyan a kartográfiai ábrázolásformákkal rokon ábrázolási formák, amelyek nem jelrendszerből tevődnek össze, mint pl. a légi fényképek. Ezért itt nincs is **általánosítás**. Ezeknek a képi szintaktikája nem jel-jel viszony, hanem jelrész-jelrész viszony, amely szintaktikájukat diffúzzá teszi. Ezért van szükség pl. a légifénykép-interpretációra. Minden kartográfiai ábrázolásforma

¹⁵ Pápay, Gyula: Kartographie. In: Günzel, Stephan (szerk.): Raumwissenschaften. Frankfurt am Main, 2009, p. 182.

általánosításhoz kötődik, de a térstruktúra a kartográfiai ábrázolásformák túlnyomó részénél nincs általánosítva. A legfontosabb kartográfiai ábrázolásformáknál, mint a térképnél és a földgömbnél, a metrikai és topológiai tulajdonságok térszerkezeti ikonocitással kerülnek ábrázolásra.

Az *anamorf* ábrázolások elvonatkoztatnak, absztrahálnak a metrikai tulajdonságoktól. Itt csupán a topológiai tulajdonságok visszaadása történik térszerkezeti ikonocitással. (Példa: alnémet nyelvátlasz¹⁶, 53. kép.) Ez az egyes szavak középkori írásformáit mutatja be. Itt a topográfiai helyzet lényegtelen volt. Csak az egymáshoz viszonyuló helyzet volt lényeges, pl. az, hogy az Elbától keletre vagy nyugatra fekszik az adott hely. Visszakanyarodva a gyakorlati kartográfiahoz, megjegyzem, hogy a piaci GIS-programmokkal anamorf-bázisú információs rendszert nem lehet készíteni. A nyelvátlasz-információs rendszer érdekessége, hogy ez egy szövegszerkesztő programmal készült (54. kép). Az ábra ennek csak egy részletét mutatja. A program több ezer sorból áll. A magyar nyelvben van a kartográfiára egy ma már nem nagyon használt kifejezés: térképírás. Ezért is volt számomra ez a program egy érdekes kihívás: ha nem is egy térképet, de egy térképszerű ábrázolást nem megrajzolni, hanem megírni.

A *kartoidok* általánosított térstruktúrákat ábrázolnak térszerkezetű ikonocitással. A kartoidok átmenetet alkotnak a térbeli struktúrák nem-képszerű (szöveges vagy matematikai) visszaadásához. Az első kartoidot, az izolált állam modelljét, Johann Heinrich von Thünen alkotta meg (55. kép). Ennek a modellnek több rostocki vonatkozása van. Thünnenek nem messze Rostocktól volt a birtoka. Thünen a rostocki egyetem tiszteletbeli doktora volt. A thüneni általánosítás kiindulóalapja Mecklenburg lehetett, amelyet északon a tenger határol, központja Rostock, a folyó a Warnow.

Az újszerű koncepciókat itt csak nagyvonalakban tudtam bemutatni, de talán ezekből is sejthető, hogy a kartográfia gyönyörű és nagyon érdekes tudomány. Mert interdiszciplináris jellegű, mert mind gyakorlati, mind elméleti vonatkozásai vannak. A kartográfia a legrégebb képtudományok és a legrégebb tértudományok közé tartozik. Nemcsak történelmi múltja, hanem ábrázolásformáinak különlegességei is arra kötelezik a kartográfiát, hogy vegye fel a kommunikációt a többi kép- és tértudománnyal, és járuljon hozzá az általános képtudomány és az általános tértudomány kialakításához.

¹⁶ <https://www.phf.uni-rostock.de/imd/sprachatlas/start.html> Annak ellenére, hogy ez az információs rendszer nem került befejezésre, módszertanilag figyelemet érdemel.