

Előszó helyett

Kartográfia — tudomány-e a térképkészí tés?

A térképkészítés – mint tudományos tevékenység – először a prediszciplináris tudomány eleme volt. Ezt az időszakot olyan, zömében természettudományi irányultság követte, amelyben a térképszerkesztés az alkalmazott matematika egyik ágaként fejlődött. A térképészetnek a földrajz és geodézia határterületeként való kifejlődésével olyan részei alakultak ki, amelyek a műszaki, illetve hadtudományokhoz tartoztak. A térképészet természettudományos orientációja új formát nyert a tematikus térképek megjelenésével. Ezen a módon kapcsolatba került egy egész sor olyan természettudományos diszciplínával, amelynek már a megszületésénél szerepet játszott: például a geológiával, a meteorológiával, az oceanográfiával.

Emellett a térképészet a gazdasági és történeti kartográfia alakjában a társadalomtudományok részterületeként is kifejlődött.

Bár a térképek, illetve térképszerű ábrázolások társadalmi szüksége már az emberiség korai történetében, feltehetőleg még az írás elterjedése előtt felmerült, mégis a térképészet csak a XX. században vált önálló tudományággá.

Létrejötté tehát igen hosszadalmas volt.

A térképtudomány kialakulásának meghatározásában, létrejötté időpontjának kijelölésében nagy eltérések mutatkoznak. Az eltérések több okra vezethetők vissza. Elsősorban arra, hogy a kutatók eltérő ismérveket és eltérő indexálást alkalmaznak munkáikban [14]. Például olyan fogalmak, mint tudomány vagy tudományág, más-más értelmezésben szerepelnek a szerzőknél, nem beszélve arról, hogy magáról a térképészetről és szerkezetéről is eltérő nézeteket vallanak. De az eltéréseknek nemcsak a kutatók szubjektuma az oka, ennek objektív alapja is van. Nevezetesen az a multilineáris szövevényesség, amely a térképészet önállósá válásának folyamatában megmutatkozik.

A térképtudomány kialakulásáról vallott nézetek

A térképtörténeti munkák többségében a térképtudomány kialakulása nem mint határozott korszakváltás jelentkezik az időrendi fejlődésben. Ennek oka a szerzők azon – többnyire nem kifejtett – felfogásában rejlik, miszerint a kartográfia még a térképészet történetének abban az időszakában tudománnyá fejlődött, amelyből a korai térképészeti emlékek származnak. Ezen elnagyoltan behatárolt időkereten belül különböző felfogásokat ismerünk a tudományos kartográfia kialakulásának pontosabb meghatározására.

Freitagnak [6] az a véleménye, hogy a térképészet tudományának megalapozása már az emberi társadalom szervezésének korai stádiumában megtörtént. Nézete szerint a világminőség vagy a felszín egyes részeinek ábrázolása a babilóniaiak vagy a sumérok agyagtábláskáin már jelentékeny absztrakciós képességre és technikai készségre utal.

Ezzel szemben több szerző, Eckert [5], Szaliscsev [17], Arnberger [1] és Kretschmer [8] szerint a kartográfia tudományos alapjai a görög ókorból származnak, éspedig az akkor minden tudományágot magában foglaló filozófia keretén belül alakultak ki. A felhozott

bizonyítékok: a görögök állapították meg, hogy a Föld gömb alakú, és számították ki a méretét, rendelkeztek az első térképvetületekkel, és bevezették a hosszúsági és szélességi körök hálózatát; ők alkották az első földrajzi térképeket, amelyek már a gömb alak figyelembevételével készültek.

A térképszerkesztés tudományos alapjainak kidolgozása, amelyek előkészítésében Dikaiarkhosz, Eratoszthenész, Hipparkhosz és Türoszi Marinosz vettek részt, Klaudiosz Ptolemaiosz „Geographiá”-jában érte el a csúcspontját. Ez a munka tartalmazta az első szerkesztői utasítást térképek készítésére. Ebből kifolyólag hirdették a jelentős szerzők a szakirodalomban, hogy a tudományos kartográfia Ptolemaiosz munkásságával kezdődött.

„A tudományos kartográfia koncepcióját geográfia név alatt időszámításunk második századában Ptolemaiosz dolgozta ki” – írja Szaliscsev [18]. Eckert őt nevezte az „első tudományos kartográfusnak”.

A modern kartográfia a reneszánsz alatt alakult ki a ptolemaioszi örökség átvételével, továbbfejlesztésével a humanisták szellemében. Így ez az időszak Wolkenhauer [20], Bricker és Tooley [4] szerint meghatározó szerepet játszik a tudományos térképészet történetében. Gerhard Mercator XVI. század közepi munkásságát ők mint a térképészetben bekövetkezett teljes átalakulást értékelik. Állításukat az új térképvetületek bevezetésével és a térképészeti adatok kritikai feldolgozásával támasztják alá.

Wawrik [19] a XVIII. század közepét tekinti időbeli csomópontnak a tudományos kartográfia kialakításában. A térképészet a természettudományos ismeretek fejlődéséhez kapcsolódva új szakaszba lép; a térkép elszakad az általános szellemi és művészeti összefüggésektől, és célirányos tudományos és technikai segédeszközzé válik. A térképek pontossá válnak, és egyre inkább tudományosan megalapozott felméréseken alapulnak. Wawrik szerint ez azt jelenti, hogy véglegesen megszabadultak a ptolemaioszi hibáktól, és ezáltal a kartográfia egzakt tudománnyá fejlődött. A térképészet – mint írja – többé nem mutatkozott kaotikusnak és irracionálisnak, hanem az ésszel rendezett kozmosz tükrének.

A térképtudomány önállóvá válásának szakaszai

A kartográfia önállósodásának kezdetét számos kutató a XVIII. század elejére teszi. Lehmann [13] által megfogalmazott közös felfogásuk szerint: „a földrajz, a csillagászat és a geodézia szoros összefonódása az oka, hogy a térképészet egészen a XVIII. századig nem szerepel önálló tudományként”.

A térképészetnek a kezdetektől a XVIII. század első feléig tartó története során elsődlegesen a kartográfia gyakorlati területe alakult ki. Ebben a hosszú időszakban az elméleti oldalnak csak az első eleme, a vetülettan, a térképhálózatok szerkesztésének tana jött létre.

Egészen a XVIII. század kezdetéig a térképszerkesztés művészetnek számított egy magas szintű, tudományos ismereteket is feltételező kézművesség értelmében. A kartográfia tudományos szempontjának a térkép tartalmának kidolgozása számított.

Az önálló tudománnyá alakulás irányában döntő mozzanatnak a térképészeti elmélet további elemeinek a megjelenése bizonyult. Ez a megjelenési folyamat képezi az önálló kartográ-

fia kialakulásának első szakaszát, Pápay [15] megfogalmazásában „a XVIII. század elejétől a XIX. század első feléig tartó előtörténeti periódust”.

A már létező vetülettan mellett a kartográfiai elmélet új elemeként megjelennek a domborzat-ábrázolás megjavítására vonatkozó elképzelések. A XVIII. század első nyolc évtizedében a porosz és francia katonai szakirodalomban csaknem ezer tudományos munkát publikáltak, és ebből több mint a fele tereppel, a domborzat jelentőségével foglalkozott.

A katonai szükségletek mellett létezett egy „térképészetben belüli” igény is a domborzatábrázolás tökélesítésére. A geodézia, ezen belül is a topográfia fejlődése folytán ellentmondás támadt a domborzat főként művészi, így igen szubjektív és ebben az értelemben anakronisztikus ábrázolása és a többi térképelem, a síkrajz egzakt előállítás között.

A harmadik dimenzió síkban történő ábrázolása az alkalmazott matematika határain messze túlnövő, speciálisan kartográfiai problémát jelentett. A kísérletek és módszertani viták során a domborzatábrázolás kérdésében új „látásmód” alakult ki, amely későbbi, a XIX. század első felétől a XX. század elejéig tartó előkészítési fázisban a kartográfiában meghatározó fejlődési irányvá vált. A módszertani viták kiterjedtek a kisméretarányú atlasztérképek domborzatábrázolására is, amelyek addig kizárólag a földrajztudomány hatáskörébe tartoztak. A szakmai viták nyomán nemcsak új ábrázolási módszerek jöttek létre, mint például a hipszometrikus színezés, hanem a kartográfiai módszerek újabb szaktudományi területekre is kiterjedtek.

Vizsgáljuk most meg a térképészet önállóvá válásának folyamatát, a kartográfia differenciálódását más szemszögből, az intézményesedés oldaláról is.

A katonai keretek között végzett terepfelmérésen alapuló nagyméretarányú topográfiai térképezés kialakította a saját intézményes formáit.

1791 júliusában Nagy-Britanniában megalapították az Ordnance Survey-t, a térképészeti szolgálatot, és ugyanezen év novemberében Franciaországban felállították a Depot de la guerre-t, a hadilevéltárat. 1800-ban Milánóban Napóleon létrehozta a Deposito della Guerra-t, amelyből később a bécsi Militärgeographisches Institut fejlődött ki. A térképezés jól felkészült mérnökök kezében nyugodott; ilyen szakembereket 1772-től Budán az Institutum Geometricumban, Franciaországban pedig az 1790-es évek közepétől az École Polytechnique-en képezték.

A térképészet önállóvá válása a XIX. század első felétől a XX. század elejéig tartó előkészítő fázisban jól követhetően folytatódott. Ebben a szakaszban – úgy vélem – két fejlődési tendencia a meghatározó.

Egyrészt az egymástól elváló, differenciálódó tudományágak és az ugyancsak differenciálódó kartográfia között integrációs tartományok alakultak ki. Ilyen integrációs tartományok elsősorban az ugyancsak ebben az időben önálló tudománnyá váló geodéziával, geológiával, oceanográfiával, meteorológiával és hagyományosan a hadtudományokkal kölcsönhatásban alakultak ki.

Másrészt a kartográfiai elmélet elemeinek fejlődésével megkezdődött a különböző tudományágakban annak felismerése, hogy a térképi modellezés – minden ábrázolási sokféleség mellett is – egyértelmű problémafeltáró és megoldó lehetőséggel rendelkezik. Egyre jobban és egyre több tudományág használta a térképkészítést, mint az információ átadás tudományos módszerét [3].

Ehhez a korszakhoz, az előkészítő fázishoz fűződik a „kartográfia” fogalom megszületése is. A szakirodalomban általános a vélemény, hogy a fogalmat 1839-ben Manoel Francisco de Barros y Souza alkotta. Ezt Pápay [15] vitatja, kutatásai szerint a fogalmat Berghaus 1829-ben kiadott munkájában már többször említi. Ennél is távolabbi időre megy vissza Koeman [9], szerinte az elnevezés először 1567-ben egy felmérőműszerre vésett feliratban fordul elő, de a fogalom abban a korban nem terjedt el.

A térképészet integratív, egységes egészet mutató képének kialakulásához és fejlődéséhez nagyban hozzájárultak az első önálló kartográfiai folyóiratokban, az 1840-es évek elején csak rövid ideig élő *Kartenfreund*-ben és a *Petermanns Geographische Mitteilungen*-ben (1856 és 1863 között például Sydow tollából) közölt tanulmányok.

A térképészet önállóságának, integrálódásának közvetett bizonyítéka az is, hogy növekedett a különböző tudományágak keretében kiképzett, de főfoglalkozásként kartográfiai kérdésekkel foglalkozó szakemberek között a szakmai egyezés mértéke. Ez abban is kifejezésre jutott, hogy használatba jött a térképész – nemzetközi szóhasználattal kartográfus – elnevezés, mint általános szakmamegjelölés. A térképészet egyre inkább úgy szerepelt, mint a kartográfusok ügye. A megnövekedett szakmai azonossági fok és a szakmai közélet megszilárdulása jól tükröződött a nemzetközi kartográfiai társaság alapítására irányuló törekvésekben is. (Az 1895-ös londoni, majd az 1899-es berlini nemzetközi földrajzi kongresszuson az orosz Tillo terjesztett elő ilyen irányú javaslatokat.)

A kartográfia önálló tudományággá válásának előkészítő fázisában a gyakorlati kartográfia két irányban hatalmasat fejlődött. A topokartográfiában a domborzatábrázolást – nem véletlenül – a svájci mesterek magas szintű művészetté („svájci manier”) fejlesztették; a tematikus térképészetben pedig a német Heinrich és Hermann Berghaus, Petermann, az angol Johnston, Harness, Hume, a dán Ravn, a francia Minard és az amerikaiak, Maury, Leigh és Walker számos új ábrázolási módszert dolgoztak ki.

A térképészeti gyakorlat leggyezőszerű kiterjeszkedése – a nagyméretarányú topográfiai térképektől a kisméretarányú földrajzi (atlasz) térképeken át a tematikus térképekig – növelte a szakmai munkamegosztást: a munkamegosztást a főként kézműipari jellegű gyakorlati, és az elsősorban tudományos jellegű elméleti tevékenységek között. Berghaus, Petermann, Sydow, Hauslab és mások munkássága, és az olyan kvalifikált kiadók, mint a gothai Justus Perthes, az edinburghi Bartholomew, a bécsi Artaria publikációi bizonyítják a létrejött változást. A térképszerkesztési folyamat részekre tagolódása szolgált alapul az új típusú térképész szakember: a tudós kartográfus kialakulásához, és ezzel létrejött a személyi és intézményi feltétele a térképészeti kutatások gyakorlati szférából az elméleti szférába történő „áthelyezéséhez”.

A térképészeti szakirodalomban túlnyomó többséggel uralkodik az a nézet, hogy az elméleti kartográfia önálló tudományággá csak a XX. században vált. A véleménykülönbségek az egyes kutatók, illetve a körülöttük kialakult iskolák között abban vannak, hogy melyik évtizedben alkották és milyen „ismérvek” alapján jelölik ki a megszületés idejét.

Számos német nyelvű szerző – Arnberger, Freitag, Kretschmer – szerint az önállóvá válás a XIX. és XX. század fordulóján következett be, és ők ezt Karl Peucker osztrák kartográfus tevékenységéhez kötik. Arnberger [2] szerint Peucker volt az első geográfus, aki felismerte, hogy a kartográfiai ábrázolás elmélete önálló tudomány, amelynek kutatási témája és módszere különbözik a földrajzétól.

Míg Kretschmer [10] az 1902-es évet tartja fontos határvonalnak, addig Freitag [7] 1907-et veszi fordulópontnak. Freitag indoklása: Peucker ebben az évben tett kísérletet arra, hogy megírja a tudományos kartográfia első összefoglalását, a környező világ egységes leképezési elméletét, és ugyanebben az évben jelent meg Max Eckert programadó cikke a kartográfiairól, mint tudományról. Freitag szerint „tulajdonképpen ezzel született meg a tudományos kartográfia”.

Arnberger [1] nézete szerint a kartográfianak, mint tudománynak a kialakulása 1900 körül történt a földrajz, a geodézia és a topográfia kölcsönhatása révén, de önálló tudományágként csak az első világháború után ismerték el. Önállósága döntő kritériumának az egyetemi kartográfusképzés bevezetését tekinti.

Elterjedt szakirodalmi nézet az is, amely szerint a kartográfia megalapozása a 20-as években, Max Eckert kétkötetes művének, a „Kartográfiai Tudomány”-nak megjelenésével történt.

Az orosz szerzők, elsősorban Szaliscsev [18] és Berljant [3] azt a nézetet képviselik, hogy az önálló térképtudomány gondolata a XX. század első negyedében, mindenekelőtt Peucker és Eckert tevékenységének köszönhetően, Nyugat-Európában alakult ki, de a XX. század második negyedétől a tudomány fejlődésének súlypontja a Szovjetunióba helyeződött át. Szaliscsev szerint a kartográfianak, mint önálló tudománynak a kialakulása szorosan összefügg a felsőfokú térképészképzéssel, ez pedig először a Szovjetunióban, 1923-ban Moszkvában, a mai „Központi Geodéziai, Fotogrammetriai és Kartográfiai Kutatóintézet (CNIIGAIK)” elődjében és az 1929–30-as tanévtől a moszkvai és szentpétervári egyetem földrajzi intézetében következett be.

Az angol nyelvű szakirodalomban elterjedt felfogás szerint, ellentétben a német és orosz nézetekkel, a kartográfia csak a második világháború után lett önálló tudomány. Az USA-ban a szakemberek egész sora, Robinson, Morrison, Muehrcke [16] és Wolter [21] azt a nézetet vallja, hogy a kartográfia, amelynek „tudományosítása” már a XIX. század közepén megkezdődött, csak a XX. század 60-as, sőt 70-es éveiben vált önállóvá. Véleményük bizonyítékát a kartográfiai folyóiratok és tudományos társaságok megszaporodásában, mindenekelőtt azonban a kartográfia elméleti kérdéseit érintő publikációk számának exponenciális növekedésében látják.

A kartográfia tudományelméleti értelmezése

A térképtudomány kialakulása és önállóvá válása folyamatának története nemcsak a nézőpontok sokrétűségét bizonyítja, hanem a különböző fejlődési vonalak rendszerezéséhez is alapot ad. Ebből a szempontból lényeges, hogy röviden áttekintsük, milyen tudományelméleti koncepciók érvényesültek a tudománytörténet-írásban.

A XIX. és XX. században sokáig az a nézet uralkodott, hogy a tudomány teljesen racionálisan, törések nélkül fejlődik úgy, hogy az ismeretek kumulatív módon egymásra halmozódnak. A tudományt úgy fogták fel, mint egy piramis építését, amely során nem dől össze semmi, az ismereti rendszer egyre magasabbra nő.

Az amerikai Kuhn 1967-ben megjelent tanulmánya a tudományos forradalmakról szinte forradalmat idézett elő a tudományelméletben és a tudománytörténet-írásban [11]. Ez a „piramis-modell” teljes feladását jelentette. Kuhn szerint a tudományfejlődésben nemcsak

szakadatlan építkezés, hanem rombolás, a régi építkezési hely elhagyása is megvan. Kuhn különbséget tesz normális és forradalmi tudomány között. A normális tudomány fázisában egy bizonyos alapfelfogás, meggyőződés – egy paradigma – uralkodik. Ekkor a tudomány kumulatíván fejlődik. Az uralkodó paradigma igyekszik elnyomni a vele ellentétes új ismeretek feltárását, de végül is válságba kerül, és ezzel előkészíti a tudomány forradalmi fejlődését [12].

A térképtudományban a forradalmi változások az 1970-es évtizedben indultak be. Úgy tűnik, hogy a térképészet tudományának konszolidált helyzete, miután ez a fiatal tudományág viszonylag biztos pályára állt, az új digitális technológiák bevezetése után fordulatot hajt végre; sőt talán új térképészeti jövő küszöbén áll, amelynek következményei nemcsak a térképészet gyakorlati termékeit érintik, hanem a tudományág elméleti meghatározása szempontjából is messzemenő konzekvenciákkal járnak.

A nagyfelbontású térképezési és erőforrás-kutatási digitális űrfelvételek megjelenése a 70-es, 80-as évek fordulóján és alkalmazásuk elterjedése egy évtized alatt gyökeresen új módszerek kifejlesztésével járt együtt.

A térképészeti definíciók, ismérvek és kifejezések tartalmi megváltozása szempontjából paradigmatis a térkép fogalma. Hosszú időn át a „térkép” mint végtermék volt a térképészeti kutatások folyamatában a tudomány cégére. A térképezészek egészen a legújabb időkig a térképben szinte axiómaszerűen mindig olyan terméket láttak, amelynek legfontosabb és legszükségesebb jellemzője a tisztán rajzi, grafikus megjelenés volt. Napjainkban azonban fel kell tenni a kérdést, hogy a térkép klasszikus definíciója megfelelően, illetve kielégítően fogalmazza-e meg a térképészeti információközlés mai, de még inkább jövőbeni lehetőségeit. Ez a kérdésfeltevés érthetőbbé válik, ha a térképi információközlés kifejezést nemcsak a végtermékre, hanem az információrendszer közbülső szintjeire is alkalmazzuk.

Ez azonban már egy másik értekezés témája ...

Irodalom:

- [1] Arnberger, E.: *Die Kartographie als Wissenschaft und ihre Beziehungen zur Geographie und Geodäsie*. In: Grundsatzfragen der Kartographie. Wien, 1970. 1–28. o.
- [2] Arnberger, E.: *Der Weg der Theoretischen Kartographie zur selbständigen Wissenschaft*. In: Geodätische Woche Köln 1975. Stuttgart, 1976. 264–270. o.
- [3] Berljant, A.M.: *Kartograficeszkij metod iszledovanija* (A kartográfiai kutatási módszer). Moszkva, 1978.
- [4] Bricker, Ch. – Tooley, R.V.: *Gloria Cartographiae. Geschichte der mittelalterlichen Kartographie*. Gütersloh, 1971.
- [5] Eckert, M.: *Die Kartenwissenschaft. Forschungen und Grundlagen zu einer Kartographie als Wissenschaft*. 2. kötet, Berlin/Lipcse, 1921 és 1925.
- [6] Freitag, U.: *Die Zeitalter und Epochen der Kartengeschichte*. In: Kartographische Nachrichten, 22. évf., Wiesbaden, 1972. 4. szám, 184–191 o.
- [7] Freitag, U.: *Grundlagen, Aufbau und zukünftige Aufgaben der Kartographischen Wissenschaft*. In: Kartographische Aspekte in der Zukunft. Karlsruhe, 1979. 31–58. o.

- [8] Harley, J.B. – Petchenik, B.B. – Lawrance, W.T.: *Mapping the American Revolutionary War*. Chicago / London, 1978.
- [9] Koeman, C.: *Hoe oud is het woord kartografie?* In: *Geografisch Tijdschrift*, 8. évf. Amsterdam, 1974. 230–231.o.
- [10] Kretschmer, I. – Dörflinger, J. – Wawrik, F.: *Lexikon zur Geschichte der Kartographie*. In: *Enzyklopädie der Kartographie*. C/1 és C/2 kötet. Wien, 1986.
- [11] Kuhn, Th.: *Die Struktur wissenschaftlicher Revolution*. Frankfurt/M., 1973.
- [12] Kuhn, Th.: *Die Entstehung des Neuen. Studien zur Struktur der Wissenschaftsgeschichte*. Frankfurt/M., 1978.
- [13] Lehmann, E.: *Die Kartographie als Wissenschaft und Technik*. Petermanns Geographische Mitteilungen, 96. évf. Gotha, 1952. 2. szám, 73–84. o.
- [14] Pápay, Gy.: *Zur zeitlichen Bestimmung der Herausbildungsphase der Kartographie als selbständige Wissenschaftsdisziplin*. Rostocker Wissenschaftshistorische Manuskripte. Rostock, 1982. 8. szám, 51–75. o.
- [15] Pápay, Gy.: *Zur Herausbildung der Kartographie als selbständige Wissenschaftsdisziplin*. Petermanns Geographische Mitteilungen, 128. évf. Gotha, 1984. 3. szám, 221–231. o.
- [16] Robinson, A.H. – Morrison, J. L. – Muehrcke, Ph.C.: *Cartography 1950–2000*. Transactions. Institute of British Geographers. 2. évf. London, 1977. 1. szám, 3–18. o.
- [17] Szalicsev, K.A.: *Wie alt sind die Begriffe Karte und Kartographie?* Petermanns Geographische Mitteilungen, 123. évf. Gotha, 1979. 1. szám, 65–68. o.
- [18] Szalicsev, K.A.: *Kartografija: ijo mesto v sisteme nauk* (A kartográfia helye a tudományok rendszerében). *Vestnik Moszkovszkogo univerziteta, szerija geografija*. 35. évf. Moszkva, 1980. 1. szám, 3–10. o.
- [19] Wawrik, F.: *Berühmte Atlanten. Kartographische Kunst aus fünf Jahrhunderten*. Dortmund, 1982.
- [20] Wolkenhauer, W.: *Leitfaden zur Geschichte der Kartographie in tabellarischer Form*. Breslau, 1889.
- [21] Wolter, J. A.: *Cartography – an emerging discipline*. *The Canadian Cartographer*. 12. évf. Toronto, 1975. 2. szám, 210–216. o.