

UTAZÁSOK ÉS TÉRKÉPEK: AZ ÓKORI VILÁG TÉRKÉPI VIZUALIZÁCIÓJA PTOLEMAIOSZ FÖLDRAJZI MŰVÉBEN

TÖRÖK Zsolt

ÖSSZEFOGLALÁS

A térképi ábrázolás igen hosszú és bonyolult történeti fejlődés során alakult ki, amelynek legnagyobb részéről rendkívül töredékes ismereteink vannak. Az a térképészet azonban, amelyre ma a térképek és az utazás kapcsán gondolunk a kora modern Európában, a XV–XVI. században jött létre, azonban nem előzmények nélkül. A teljesség igénye nélkül, csakis a térképek készítésének szempontjából alkalmazva – és eltekintve a további kartográfiai folyamatok, azaz a térképek terjesztése és fogyasztásának kölcsönhatásaitól – a tanulmány azt vizsgálja, hogy a térképkészítés egyik jellemző módjában, a világtérkép szerkesztésében, milyen szerepet játszott az utazás. Szeretném megmutatni, hogy a mára az egész világon elterjedt európai térképészeti örökségnek és az utazások témakörének egy történetileg is jelentős aspektusában miként él tovább az antik matematikai-csillagászati földrajz módszere. A II. századi hellén földrajztudós, Klaudiosz Ptolemaiosz világtérképe és a hellén matematikai-asztronómiai térképészeti iskola legjelentősebb képviselőjének földrajzi művén keresztül az utazási információ fontos, de nem ellentmondásmentes szerepére és a kartográfia kritikai módszerének jelentőségére kívánok rávilágítani.

BEVEZETÉS: UTAZÁS ÉS TÉRKÉP

Modern világunkban az utazás tömegeket érintő térbeli mozgás, amelynek kapcsán szinte természetesnek tűnik, hogy előkerül a hagyományos, nyomtatott vagy újabban egyre inkább az elektronikus térkép. Bár az utazás és a térkép fogalma első pillantásra szorosan összekapcsolódni látszik, tévedésben vagyunk, amikor a régi térképeket és azok használatát a mai térkép-, illetve térképalapú szolgáltatásokkal rokonítjuk. Igaz ugyan, hogy a legkorábbi térképek is vizualizációs segédeszközök, az emberi elme kiterjesztései voltak, amelyek segítséget adtak a legkülönbözőbb téri feladatok megoldásához, de ezek a feladatok ritkán kapcsolódtak valódi utazásokhoz úgy, ahogyan azt ma a térképek kapcsán gondoljuk.

Meglepő lehet ez az állítás már csak azért is, mert a térképészet történetéről megjelent publikációkban a legrégebbi térképekről szólva – tárgyi emlék híján – a szerzők sokszor hivatkoznak a természeti, régebben „primitív”-nek nevezett népek körében, főként a korábbi évszázadokban gyűjtött néprajzi anyagra. A legkorábbi térvázlatokra vonatkozó példák az útvonalvázlatok, amelyeknek ábrázolásakor a kiindulási állomás és a cél közötti szakaszt ál-

talában az út megtételéhez szükséges idővel arányosan ábrázolták, és jelölték a legfontosabb tájékozódási elemeket. Nemegyszer ilyen ábrázolásokat készítettek a bennszülöttek az európai felfedezők ösztönzésére. De olyan eset is előfordult, amikor a bennszülötteknek megmutatták az európai térképet, és azok minden nehézség nélkül képesek voltak azon is tájékozódni. Persze egy dolog a tájékozódás térképpel és más dolog a térképkészítés, hiszen a természeti népek európai térképeket sokszor kiigazító képviselői maguk nem készítettek térképeket azon egyszerű okból, hogy a környezetet minden lehetséges térképi ábrázolásnál jobban és részletesebben ismerték.

Kétségtelen azonban, hogy a konceptuális szervezést megvalósító ábrázolások, így például kozmológiai diagramok mellett előfordulnak olyanok is, amelyek nagy valószínűséggel bizonyos topográfiai objektumokat ábrázolnak. Azonban a mai térképekkel való felületes hasonlóság ellenére alapos okunk van feltételezni, hogy az ábrázolás célja nem a gyakorlati navigáció, hanem sokkal inkább a mágikus-emocionális közösségi cselekvés oldaláról közelíthető meg.¹

UTAZÁS ÉS TÉRI TÁJÉKOZÓDÁS

Az etnográfiai példák részben azt bizonyítják, hogy a téri tájékozódás feladatainak megoldásához egyes kultúrák igen különleges és bonyolult kognitív térképeket használtak, mint amilyen például a mikronéziai Puluwat-szigeteken használt „etak”.² Ez a csillagjárason és tengerjeleken alapuló rendszer alkalmas volt arra, hogy a szigetlakókat, akik törékeny csónakjaikon a nyílt óceánra merészkedtek, akár több száz kilométeren keresztül is biztonságosan elvezesse a célíg és vissza. Az etak érdekessége az, hogy nem jelenik meg külső eszközként, vagyis kartográfiai értelemben nem térkép, ugyanakkor az adott szituációban betölti a térkép szerepét.

Egy másik csendes-óceáni embercsoport, a Marshall-szigetek lakóinak körében korábban elterjedt volt a szintén navigációs célra készült pálcikátérképek használata. Ebben az európai térszemlélettől jócskán eltérő tájékozódási rendszerben nem a csillagok, hanem az óceán hullámai adják a strukturális alapot.³ Az óceáni hullámjárást ugyanis a hatalmas vízfelületen szétszórt, apró szigetek is befolyásolják: a vízhullámok a partokat elérve a fizikából ismert módon visszaverődnek, megtörnek majd egymással találkozáskor interferálnak. Mindez egy, a szigetek térbeli elhelyezkedését sajátosan leképező hullámképet hoz létre, amelyet a bennszülött navigátorok jól ismertek. A pálcikából, kauricsigából összerakott ábrázolásaik külső, anyagi formában megjelenő térábrázolások volt, amelyek a rendkívül bonyolult szerkezetben való eligazodást segítették. A hullámlovások folyamatosan figyelték a hullámok taraját, hallgatták a hullámok csapkodását a csónak oldalán és érezték a himbálódzást, majd mindezeket és tovább-

¹ LEWIS 1987: 53.

² GLADWIN 1970.

³ HUTCHINS 1987.

bi tájékozódási elemeket összerakva találták meg a hajó helyzetét.⁴ Az útvonalak többnyire a gerincnek (*di lep*) nevezett utat mutatták az atollok között. Az izgalmas navigációs technikát a XIX. században írta le először egy német korvettkapitány, de a második világháború óta szinte feledésbe merült, és csak mostanában kezdték ismét kutatni.

Az érdeklődés oka az első pillantásra egyszerű, hétköznapiinak tűnő, de valójában komplex téri tájékozódási feladatokkal kapcsolatos vizsgálatok haszna az emberi agyműködés jobb megismerésében. A téri tájékozódással kapcsolatos emberi képességek összefüggését az agy hippocampusnak nevezett területével már az 1970-es években kimutatták a kutatók. Azonban az idegtudományi kutatásokban megjelenő korszerű vizsgálati módszerek és eszközök csak a XXI. századra hoztak további jelentős eredményeket. A helysejtek és a rácssejtek működésének kutatásában elért eredmények fontosságát mutatja, hogy 2014-ben orvosi Nobel-díjat kaptak a terület úttörői.⁵ Természetesen az „agyi GPS” működéséről alkotott jelenlegi tudásunk még nem teljes, számos téri tájékozódással és megismeréssel kapcsolatos kérdés vár megoldásra. Különösen ígéretesek azok a humán neuropszichológiai kutatások, amelyek az emberi tájékozódási rendszer sajátosságait mutatják ki, azaz például a labirintuskísérletekben többnyire használt patkányok navigációjához képest eltérő idegi szerveződéseket vizsgálják. Így nemrégiben közölték egy magyar–amerikai kutatócsoport legújabb eredményeit, melyek szerint az emberi rácssejtek szerveződése a tér méretétől függ.⁶

De van az útkereséssel és navigációval kapcsolatos kutatásoknak egy másik, érdekes és az emberi megismerő képességgel összefüggő vonatkozása is. Ugyanis éppen a ma már a világ minden részén, szinte bárki számára elérhető műholdas navigációs szolgáltatások, mint az amerikai GPS és az ezeken alapuló tájékozódást segítő térképes szolgáltatások gyors előretörésének következménye az, hogy a hagyományos térképek olvasása visszaszorulóban van. Ezen nem kellene szomorkodnunk, ha a vizsgálatok nem mutatnának ezzel párhuzamosan általános romlást a navigációs képességekben is. Az okostelefonokon is elérhető, hétköznapivá vált szolgáltatások ugyan megbízhatóan vezetnek gazdáikat a földrajzi térben (talán a Holdon vagy akár majd a Marson is), azonban sajnos nem segítenek a kognitív térképeink alakításában és fejlesztésében. Még ez sem lenne talán olyan nagy baj, ha éppen a téri tájékozódásban fontos szerepet játszó agyi területek nem állnának szoros összefüggésben a megismerő tevékenység más vonatkozásaival, mint a tanulás, emlékezet és végső soron feladatmegoldás.⁷ Fontos a térképeknek mint kognitív eszközöknek a kutatása például az utazásokkal kapcsolatosan, és ugyancsak fontos lenne olyan vizualizációs technológia létrehozása, amely hatékony,

⁴ FINEY 1998: 475–485.

⁵ ABBOTT 2014: 154–157.

⁶ NÁDASDY ET AL. 2017.

⁷ TÖRÖK ET AL. 2014.

de egyben az emberi agy fejlődését is szolgálja. A térképekre tehát kognitív szempontból is szükség van: az emberi elme kiterjesztései ezek, amelyekkel együtt dolgozva agyunk megfelelő részein „tornáztatjuk” agysejtjeinket...⁸

A térképek bizonyíthatóan évezredek óta szolgálják az emberiséget, azonban éppen az első térképek azt is példázzák, hogy kezdetben nem olyanok voltak, mint amilyeneknek ma ismerjük őket. A közkeletű, és sajnálatos módon tudományos publikációkban is felbukkanó tévhit például, hogy a korai térképek valamiféle természetutánzó módon, képszerűen ábrázolták a környezetet. Ezzel a naiv vélekedéssel szemben a történeti anyag azt mutatja, hogy a legrégebbi térképek meglehetősen absztrakt ábrák voltak. Éppen ezért nehéz az időről-időre felbukkanó sematikus, térképszerű ábrázolások megfejtése: az elvont jelentésű rajzi elemekhez tartozó kultúra ismerete nélkül ugyanis a jelrendszer egyes elemeinek azonosítása pusztán vizuális analógiák miatt igencsak félrevezető lehet. Jó példa erre a világ legkorábbi térképének tartott, a törökországi Çatalhöyük lelőhelyen a régészek által azonosított bronzkori várostérkép esete, amelynek épületábrázolásait nemrégiben leopárdbőr jelentés nélküli mintázatával azonosította egy csillagász...⁹

PTOLEMAIOSZ ÉS A VILÁG TÉRKÉPE

A II. században Alexandriában működött Klaudiosz Ptolemaiosz szinte teljes egészében fennmaradt értekezése, a nyolc könyvből álló „Földrajzi Tanítás”¹⁰ az ókori földrajztudomány matematikai-asztronómiai irányzatának legnagyobb hatású összefoglalása. A tudós Ptolemaiosz csillagászként az égitestek mozgását geocentrikus keretben írta le az *Almagest* néven ismert művében, amely arab közvetítéssel jutott vissza Európába. Az asztronómus számára a különböző helyeken végzett csillagászati megfigyelések egy közös keretbe foglalásához volt szükséges a megfigyelési helyek földrajzi koordinátáinak ismerete. Ptolemaioszt ez a probléma vezette a nevezetes helyek koordinátáinak gyűjtéséhez, azonban arra is hamar rájött, hogy az elegendő számú földrajzi pont segítségével a világ térképe is megszerkeszthető. A 168 körül befejezett csillagászati műve után láthatóan valóban ezzel a kérdéskörrel, a földrajzzal foglalkozott, amely így tulajdonképpen az égbolt leírásának párja lett. Ptolemaiosz a földrajzi leírásához egy absztrakt, geometriai keretet használt, a földrajzi koordinátarendszert. A világtérkép megszerkesztésekor azt a követelményt támasztja, hogy a rajz legyen hasonló a földgömbön elhelyezkedő *oikoumené* (οἰκουμένη) látványához. Majd részletesen leírja, hogyan kell az egyes paralell körök arányait megtartva megszerkeszteni a térképet, amire két módszert is be-

⁸ TÖRÖK 2018: 52–54.

⁹ MEECE 2006: 1–16.

¹⁰ A továbbiakban az eredetileg görög nyelvű *Γεωγραφικὴ ὑφήγησις*-t a latin fordítása (*Geographia*) nyomán elterjedt rövid címen, magyar átírásában említjük: a *Geográfia*.

mutat a könyv elején. A hetedik könyvben az égi körökkel övezett földgömbön elhelyezkedő lakott világ látványával a lineáris perspektíva egyetlen ókori leírását adja.¹¹

A ma is használt szférikus koordináták, a földrajzi szélesség és hosszúság jellemzik azt a mintegy nyolcezer földrajzi pontot, amelyet Ptolemaiosz a lakott világ leírására használt. Ezek a nevezetes helyek a fontosabb városok, folyók kanyarulatai, torkolata stb. A világ matematikai leírásához a három földrészt (Európa, Líbia, Ázsia) mintegy nyolcvan egyedi régióra, provinciára bontva, mindegyik esetében nagyjából ugyanabban a rendszerben sorolja fel a koordinátákat. Minden fejezet először a terület határainak leírását adja, amelyek gyakran egybeesnek a tört vonalként értelmezhető partvonalak, folyók vagy hegységek pontjainak felsorolásával. A pontokat összekötve kapjuk meg a vonalas objektumok rajzát, míg a pontszerűen jellemzett városok, kisebb hegységek, tavak, folyótorkolat, kisebb területen élő népek esetében mindössze egy pontot (koordinátapárt) ad meg Ptolemaiosz.

DE HONNAN SZÁRMAZIK A RENGETEG FÖLDRAJZI ADAT?

A csillagász Ptolemaiosz számára természetesen az lett volna – a platonikus értelemben is – ideális megoldás, ha minden pontot asztronómiai méréssel határoztak volna meg. Ptolemaiosz kijelenti, hogy ezek a földrajzi koordinátákat eredményező mérések a legpontosabbak, mivel a helyek közötti földrajzi szélesség- és hosszúságkülönbségeket adják meg. Azt is hozzáteszi, hogy ekkor nincs szükség a földi távolságok ismeretére, sőt nem kell a Föld méretével sem számolni, hiszen a koordinátákat ma szögértékben fejezzük ki. Mindez egy ideális, geometriai keret az elvont világleíráshoz – csak hogy a térképész számára a helyzet nem ideális.

PTOLEMAIOSZ ADATBÁZISA: CSILLAGÁSZOK ÉS UTAZÓK

Adatainak túlnyomó többségét ugyanis Ptolemaiosz minden bizonnyal nem csillagászati mérésekből veszi. Egyrészt ugyanis nincs ennyi megfigyelési adat, hiszen a könyvben is csupán Hipparkhosz szélességméréseire utal (1.4); másrészt a korabeli mérőeszközök pontossága is korlátozott. Jó példa erre a gyakorlati pontatlanságra Alexandria földrajzi szélességének értéke, amelyre a jegyzék 31° -ot ad, ami csaknem negyed fokkal kevesebb a valóságos értéknél ($31^\circ 13'$). A földrajzi szélesség mérése viszonylag egyszerű feladat a földrajzi hosszúságkülönbség meghatározásához képes, amelyhez ráadásul pontos időmérő eszköz, óra is szükséges. Ennek hiányában Ptolemaiosz korában a holdfogyatkozások bekövetkeztének helyi idejeit tudták összehasonlítani, ráadásul a módszer alkalmazásának egyetlen történeti példáját ismerték. A gaugamelai csata előtt, amelyben Nagy Sándor végleg legyőzte III. Darioosz hatalmas seregét, éppen tizenegy nappal, Kr. e. 331. szeptember 20-án Perzsiában megfigyelt fogyatkozást ugyanis Karthágóban is feljegyezték, és ez a három órás időkülönbség

¹¹ KLINGHAMMER–PÁPAY–TÖRÖK 1995: 45–55.

volt az ókorban az egyetlen „mért” hosszúságkülönbség! Ptolemaiosz tehát arra kényszerült, hogy rendszerének adatait földi mérésekre, azaz utazók, kereskedők és katonák elbeszéléseire alapozza.¹²

Így pontgyűjteményének másik forrását a feljegyzett útleírások, a szárazföldi utakat leíró *itineráriumok*, illetve a tengerieket ismertető *periplusok* képviselték.¹³ A két földrajzi hely között stadionokban (kb. 185 m) távolságból és a becsült útirányból tudott következtetni a koordinátákülönbségre. A *kritikai módszer* alkalmazásának szép példáit találjuk Ptolemaiosz földrajzi művében, amelynek első könyvében igen alaposan áttekinti és bírálja elődje, a türoszi Marinosz (I. század) földrajzát és világtérképét. Mindez persze nem jelenti az elődök munkájának elvetését; ellenkezőleg, Ptolemaiosz kritikai módszere éppen arra irányul, hogy a hibákat, következtetlenségeket javítva megtartsa azt, amit a hagyományból helyesnek gondol. Arra, hogy milyen szerepet játszott az útvonalak hosszának megállapítása már Marinosznál is éppen a kritikai elemzés világít rá.¹⁴ Ptolemaiosz a továbbiakban azt is megjegyzi, hogy Marinosz a fenti távolságokat valójában több mint a felével csökkentette, mégpedig azért, mert az utazók nem egyenes vonalban és nem egyenletes sebességgel haladnak. Végül két történeti példát is említ, a római Septimius Flaccus és Julius Maternus vonulásait, három, illetve négy hónapnyi, dél felé történt menetelést. A beszámolók adataira igen nagy kételkedéssel tekint, és megjegyzi, hogy talán utazók *meséiről* van szó (1. könyv 8. fejezet). A kritika ellenére – amely mind az utazóktól származó adatokat, mind a térképszerkesztő előd eljárását illette – maga Ptolemaiosz is meglehetősen önkényesen helyesbíti az utazások adatait a számításokhoz, általában egyharmadával csökkentve az úthosszakat.

Figyeljünk fel azonban a fenti rövid idézet egy másik, a térképszerkesztést közvetlenül érintő vonatkozására, az *útirány* megadására. Ha ugyanis csak a távolságadatokról szeretnénk térképet szerkeszteni, ezt a feladatot csak akkor tudjuk végrehajtani, ha rendszeres felmérést végzünk, azaz például a háromszögekre bontott ponthálózatban minden háromszögoldalt megmérünk. A térképészet történetében ezt a *trilaterációnak* nevezett módszert

¹² Ptolemaiosz így ír erről a *Geográfiában*: „Kezdeként azt gondoljuk, szükséges világossá tennünk, hogy az első lépés egy ilyenfajta rendszeres kutatás végrehajtásában, hogy összetegyük a legnagyobb tudást a tanult emberek leírásai-ból, akik bejárták az egyes országokat; és ez a kutatás és leírás részben a felmérés, részben a csillagászati megfigyelés ügye.” Szerző fordítása (BERGGREN-JONES 2000: 59.).

¹³ STÜCKELBERGER–GRASSHOF 2006: 17–19.

¹⁴ Ennek egy példáját adja a *Geográfia* első könyvéből származó alábbi részlet: „Forduljunk most az utazásokhoz! A szárazföldi utazásnál Marinosz a Leptis Magna és Agysimba közötti menetelés napjait számolva úgy találja, hogy Agysimba 24680 stadionra fekszik az Egyenlítőtől délre. A tengeri utazásnál ismét a vitorlázás napjait számolva a troglodytikei Ptolemaisból a Prason-fokig azt találja, hogy emez 27800 stadionra van az Egyenlítőtől délre. Így a Prason-fokot és Agysimbát – amely az etiópokhoz tartozik, és amelyről maga mondja, hogy nem Etiópia legdélibb határa – az ellenlakó világ (antioikoumené) hideg övébe tolja, mivel 27800 stadion 55 3/5-öd fok a meridiánon, ami éppannyi fokban az Egyenlítőtől délre, mint amennyire az ellenkező irányban a Szkíták és a Szarmaták, akik a Meotis-tótól északra laknak, vannak ebben a hideg övben.” Szerző fordítása (BERGGREN-JONES 2000: 67.)

csak a XVI. század elején írta le Sebastian Münster, azonban ő a kisebb régiók térképeinek elkészítéséhez javasolta.¹⁵ Ptolemaiosz pedig a földgömbön határozta meg a világ nevezetes pontjait, amely nem sík, hanem görbült felület, amelyen az euklideszi geometria nem használható. Az ókori tudós azzal az anyaggal dolgozhatott, amely a rendelkezésére állt, és a fentebb említett útvonalleírások a Római Birodalom és a szomszédos területek legfontosabb, leggyakrabban járt útjaira vonatkoztak. A távolságokkal szemben azonban az útirányok megadása a beszámolókból sokkal megbízhatatlanabb volt, amint azt Ptolemaiosz is jól tudta. A fenti példával kapcsolatosan ugyanis kijelenti, hogy az irányok megadása a hétköznapi gyakorlatban közelítő pontosságú, vagyis amikor az utazók déli irányról beszélnek, ez nem jelenti egészen a déli irányt, mivel az útvonal ettől biztosan eltér.

Miután a mű a középkorban végleg elveszettnek tűnt, a Ptolemaiosz térképére vonatkozó legrégebbi források a XIII. századból származnak, amikor egy bizánci szerzetes, Maximosz Planudész (kb. 1255–1305) kezébe került a mű egy kézírata. Őt fellelkesítette a leírt módszer, és egy dicsőítő verset is írt arról, hogyan szerkesztette meg a térképeket a leírás alapján. Ha ehhez az információhoz hozzávesszük, hogy Ptolemaiosz eredeti, görög nyelvű kézírata olyan tekercsekre íródott, amelyek szélessége harminc centiméter körüli volt, akkor arra gondolhatunk, hogy a világtérképet talán nem tartalmazta az eredeti, alexandriai kézirat sem. Az azonban szinte elképzelhetetlen, hogy Ptolemaiosz nem szerkesztette meg a világtérképet, amelyet leírt. Ha ugyanis a fentiekben vázolt kritikai módszertan után kapott hatalmas mennyiségű és igen eltérő forrásokból származó, tehát eltérő pontosságú és megbízhatóságú adatbázist egyetlen rendszerbe kívánta foglalni, akkor erre az egyedüli lehetőség a *grafikus módszer*, a térképrajzolás volt. Hiszen a földrajzi koordinátákkal megadott pontok száma, amelyeket egy külön jegyzékben is megadott, mindössze négyszázra tehető, ami a *Geográfia* koordinátáinak öt százaléka. Természetesen éppen az oikoumené földrajzi térben való elhelyezéséhez ezek az alappontok döntő fontosságúak voltak, ám a nyolcezer koordináta oroszlánrészét Ptolemaiosz az útvonalak leírásaiból következtette ki. Ahhoz azonban, hogy az adataiban még így is meglévő következtetlenségeket, ellentmondásokat kiküszöbölje, meg kellett rajzolnia az útvonalakat úgy, hogy ezek a földrajzi rendszerbe illeszkedjenek. Fennmaradt dokumentumok hiányában nem tudjuk pontosan rekonstruálni, hogyan dolgozott az ókori tudós, azonban bizonyos, hogy végül eljutott a világtérkép rajzához is, amelyen a korábbi vázlatok eredményeit mintegy összegezte. Az összes pont ábrázolásához azonban megfelelő méretű rajzhordozóra volt szükség, így jó okkal feltételezhetjük, hogy Ptolemaiosz világtérképe egy nagy méretű falitérkép volt, és a *Geográfia* valójában ennek a térképműnek a leírását adta meg.

¹⁵ TÖRÖK 2017: 59.

PTOLEMAIOSZ ÉS A TÉRKÉPÉSZET TUDOMÁNYA

A fentiekben Ptolemaiosz földrajzát a matematikai-asztronómiai hagyomány folytatásaként, a lakott világ absztrakt, geometriai leírásaként értelmeztem. A gyakorlatban azonban, amint láttuk, a koordinátajegyzék túlnyomó része útvonalak távolságadataiból származott. Kritikai módszerével Ptolemaiosz a forrásaiban fellelt hibák és ellentmondások egy részét tudta kiküszöbölni, így arra kényszerült, hogy a világtérkép létrehozására grafikus megoldást találjon. Bár a digitális technológia segítségével ma már geostatisztikai módszerekkel vizsgálhatják a ptolemaioszi műveket, amelyek eredményei sokat elárulnak a koordináták eredetéről, a térképek készítésének folyamata ismeretlen. Az bizonyosnak látszik azonban, hogy az utazásokból származó adatokat Ptolemaiosz sikeresen integrálta a lakott világ geometriai leírásának elvont rendszerébe, és az általa megadott adatbázis és térképkészítési utasítás alapján több mint ezer évvel a *Geográfia* megszületését követően is el lehetett készíteni az ókori világ legteljesebb térképét.

Mindez azonban eltörpül a mű újrafelfedezésének hatásaihoz képest: a XV. század elejétől Ptolemaiosz „Földrajzi Tanítása” jelentős szerepet játszott a nagy földrajzi felfedezések folyamatában. A Föld méretének alábecslése, az Óvilág kelet-nyugati irányú kiterjedésének eltűlése vagy a beltengernek tartott Indiai-óceán alapvetően befolyásolták Kolumbusz és kora földrajzi világgképét.¹⁶ A mű kora újkori recepciója és európai elterjedése jelentősen hozzájárult a felvilágosodás kori, a tudományos kartográfia ideáljának kialakulásához.¹⁷ Ptolemaioszt földrajzi műve alapján joggal tartjuk tehát a mai földrajzi információs rendszerek (GIS) és térképészeti szolgáltatások (pl. Google Earth) ősatyjának.

¹⁶ TÖRÖK 2008: 47–56.

¹⁷ TÖRÖK 2017: 55–69.

HIVATKOZOTT IRODALOM:

- Abbott, Alison 2014** • Neuroscience: Brains of Norway. *Nature* 514, 154–157 (09 October 2014) doi:10.1038/514154a.
- Berggren, J. L. – Jones, A. 2000** • *Ptolemy's Geography. An Annotated Translation of the Theoretical Chapters*. Princeton University Press, Princeton.
- Finney, Ben 1998** • *Nautical Cartography and Traditional Navigation in Oceania*. In Woodward, David; Lewis, G. Malcolm: *Cartography in the Traditional African, American, Arctic, Australian, and Pacific Societies*. The History of Cartography. 2.3, Univ. of Chicago Press, 443–492.
- Gladwin, Thomas 1970** • *East is a Big Bird. Navigation and Logicon Puluwat Atoll*. Harvard Univ. Press, Cambridge–London.
- Hutchins, Edwin 1987** • Understanding Micronesian Navigation. In: Gentre, Dedre – Stevens, Albert L: *Mental Models*. Psychology Press, New York, 191–225.
- Klinghammer István – Pápay Gyula – Török Zsolt 1995** • *Kartográfia története*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 45–55.
- Lewis, G. Malcolm 1987** • The Origin of Cartography. In: Harley, J. Brian – Woodward, David: *Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean. The History of Cartography, Vol. 1*. Chicago Univ. Press, Chicago, 50–53.
- Meece, Stephanie 2006** • A bird's eye view–of a leopard's spots. The Çatalhöyük 'map' and the development of cartographic representation in prehistory. *Anatolian Studies* 56, 1–16.
- Nádasdy Zoltán, Nguyen, T. Peter, Török Ágoston, Shen, Jason Y., Briggs, Deborah E., Modur Pradeep N., Buchanan Robert J. 2017**: Context-dependent spatially periodic activity in the human entorhinal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (114):17, E3516–E3525.
- Stückelberger, Alfred – Grasshoff, Gerd 2006** • *Ptolemaios - Handbuch der Geographie*. Schwabe, Basel.
- Török Ágoston – Nguyen, T. Peter – Kolozsvári Orsolya – Buchanan, Robert J. – Nádasdy Zoltán 2014** • Reference frames in virtual spatial navigation are viewpoint dependent. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8:646. doi: 10.3389/fnhum.2014.00646.
- Török Zsolt 2008** • Kolumbusz és a reneszánsz kozmográfia. *Mediterrán Világ* 6: 47–56.
- Török Zsolt 2017** • Die Entwicklung der Kartographie als Teil Vormoderne Wissenschaft. In: Josef Wolf – Wolfgang Zimmermann (szerk.): *Fliessende Räume: Karten des Donauraums 1650-1800, Floating Spaces – Maps of the Danube Region*. Schnell und Steiner, Regensburg, 55–69.
- Török Zsolt Győző – Török Ágoston 2018** • Cognitive data visualization – a new field with a long history. In: *Cognitive Infocommunications, Theory and Applications. Topics in Intelligent Engineering and Informatics*. Springer, Berlin, 51–81. (megjelenés alatt)

