

## A TEMATIKUS TÉRKÉPEK KIALAKULÁSA

KLINGHAMMER ISTVÁN–GERCSÁK GÁBOR

THE DEVELOPMENT OF THEMATIC MAP MAKING

### Abstract

The maps are classified into general geographical and thematic maps. The general geographical maps can be topographic or chorographic maps, which show objects that help orientation. The thematic maps are made with another objective: to represent the spatial distribution of natural and social phenomena including their characteristics, structure and functions. This explains why the makers of thematic maps have always used various methods to visualize their topic. This paper gives an overview of the development of the representation methods of thematic map making.

**Keywords:** geographical map, thematic map, development of the methodology of thematic representation, methods of visualisation

### Bevezetés

Tartalmuk szerint a térképek két típusba sorolhatók: az általános földrajzi térképek és a tematikus térképek csoportjába. Az *általános földrajzi térképek* a Föld (vagy egy Földön kívüli égitest) felszínét az általános tájékozódás céljából ábrázolják, és az ábrázolás részletességétől függően vagy *topográfiai*, vagy *korográfiai térképek* (topos = hely, choros = tér). A topográfiai és korográfiai térkép elemeit meghatározó módon a földfelszín arculatára vonatkozó, a tájékozódást segítő objektumok képezik. A topográfiai térképek az 1 : 500–1 : 200 000 méretarányok közötti térképek. A felszín nagy részletességgel ábrázolják, és vetületi pontosságuk alapján lehetővé teszik a műszaki tervezést, az adatok levételét és számítások végzését. A korográfiai térképek az 1 : 200 000-nél kisebb méretarányú térképek, amelyek méretarányukból következően a térviszonyokat lényegesen egyszerűsítve ábrázolják. Míg a topográfiai térképeknél a nagyobb méretarányról a kisebbre való átmenetnél elsősorban az ábrázolt objektumok mennyiségét csökkentik, addig a korográfiai térképekre a táj földrajzi jellegének megőrzésére törekvő minőségi válogatás a jellemző. A műszaki szemléletet a földrajzi váltja fel.

Ezzel szemben a *tematikus térkép* elemei a földfelszínre vonatkoztatható, térbeli elterjedést mutató természeti és társadalmi jelenségek belső tulajdonságait, szerkezetét és funkcióit mutatják be. A tematikus térképeken az *objektumokat és tényállásokat* megismerésük céljából ábrázolják. A térképi alap az általános tájékozódást és a témának a környezetbe illesztését szolgálja. Ebből következik, hogy felépítését tekintve minden tematikus térkép a tulajdonképpeni *tematikus ábrázolásból* és a topo- vagy korográfiai *térképi alaphoz* áll.

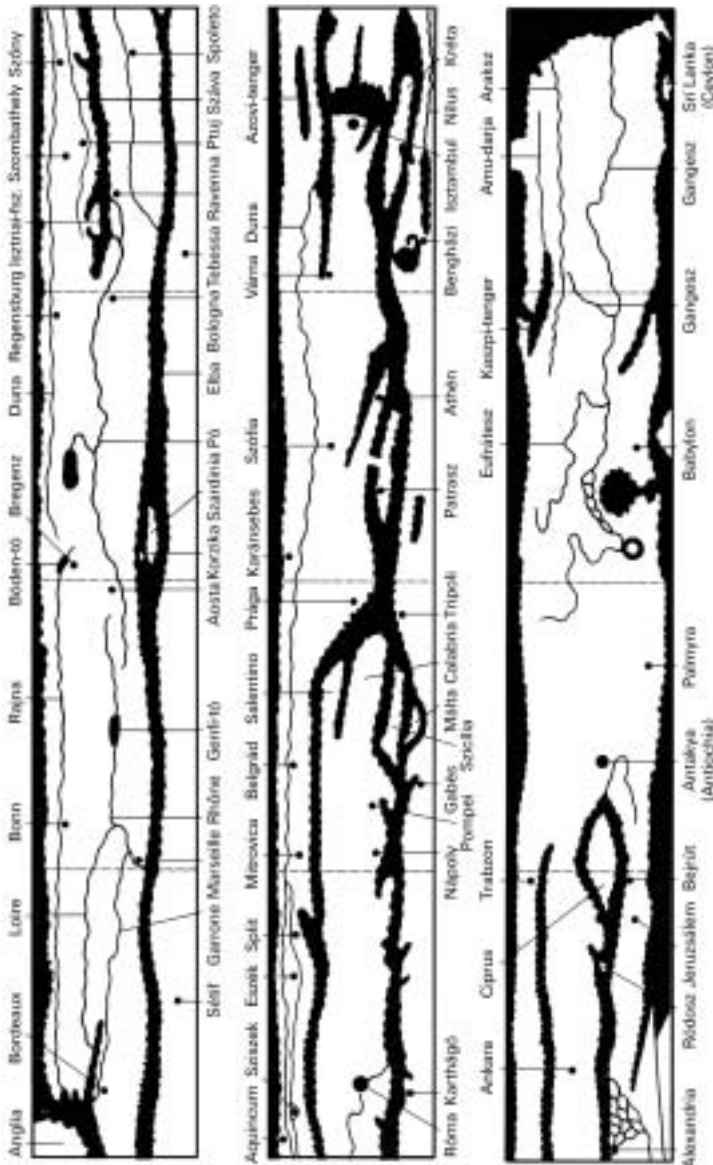
A topo- és korográfiai térképek sokirányú felhasználásával szemben a tematikus térképeknél többé-kevésbé korlátozott cél tapasztalható. Ez azt is jelenti, hogy míg a topo- és korográfiai térképek viszonylag egységes jelleggel rendelkeznek, addig a tematikus térképeket az ábrázolási lehetőségek sokfélesége jellemzi.

### A kezdetek

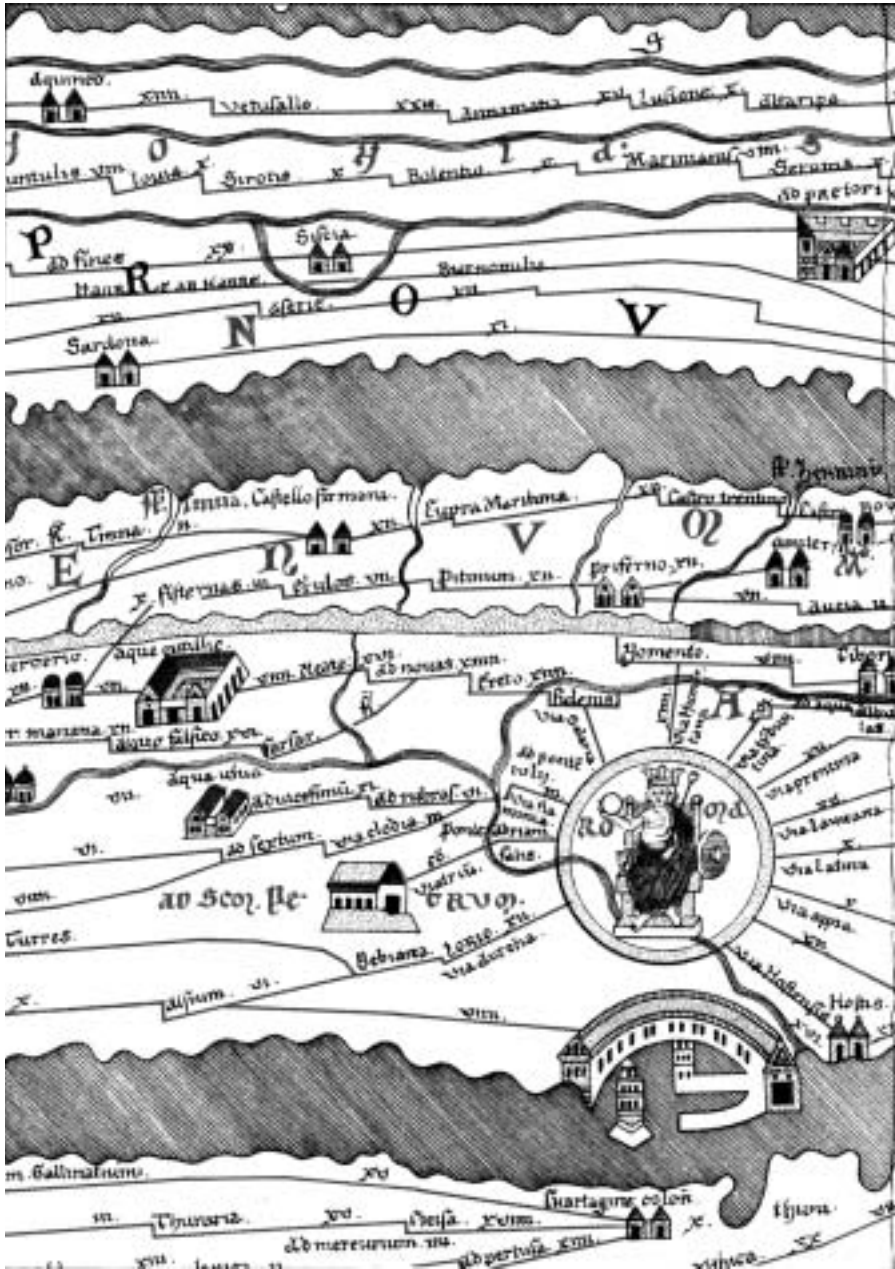
Bár a tematikus kartográfia születésének időszaka a 19. század, mégis azt mondhatjuk, hogy tematikus térképek nagyon régóta készülnek. A térképtörténetet áttekintve számos

olyan korai ábrázolást találunk, amely megfelel a tematikus térkép mai fogalmának. Például ide sorolhatjuk a középkor klímazónás világtérképeit. Leginkább azonban az úttérképek között találunk olyanokat, amelyek világosan mutatják a tematikus térkép jegyeit.

Egy 4. századból származó római úttérkép 1507-ben előkerült 12. századbeli másolata a *Tabula Peutingeriana*. A térkép nevét első tulajdonosáról, az augsburgi humanista KONRAD PEUTINGER-ről (1465–1547) kapta. Nyomtatásban az egész művet ABRAHAM ORTELIUS (1527–1598) jelentette meg 1598-ban faksimile térképként. Ez a 682 cm hosszú, de csak 34 cm széles pergamentekercs a Római Birodalom úttérképe (1. és 2. ábra). A térkép fő



1. ábra A római úttérkép áttekintő térképe  
Figure 1 General map of the Roman road map



2. ábra A római úttérkép Pannoniát ábrázoló részlete  
 Figure 2 Pannonia on the Roman road map

mondanivalója a vörös vonalakkal megrajzolt úthálózat. Az út menti településeket fontosságuknak megfelelően négyféle jel ábrázolja. Úttérkép ERHARD ETZLAUB (1460–1532) nürnbergi mester térképe is; 1500 körül készült, és a Rómába vezető zarándokutakat

mutatja. A pontsorokkal jelzett zarándokutak minden pontja 1 német mérföldet (7420,4 m) jelez, ezáltal az út hossza a sík területeken meglepő,  $\pm 2\%$ -os pontossággal megállapítható. A térképhez csatolt kis leírás, a *Register* alapján utólag színezték a fametszetes nyomatot. Az egyes országok különböző színfelületeket kaptak, Magyarország például a „fűzöldet” – így ETZLAUB műve Európa első politikai térképének is tekinthető.

A korai térképek között számos, az utazást segítő különleges tájékoztató eszközt találunk, nemegyszer sajátos grafikai formában. Utóbbira példa a mágnesűn alapuló hajózást segítő térképtípus, a 14. századtól feltűnő *portolántérképek* irányvonalas, navigációt segítő hálózata.

## A térképi szaktartalom megjelenítési módszereinek kialakulása

A 19. század első évtizedei rendkívül jelentős változásokat hoztak a tematikus kartográfia történetében. A természettudományok fejlődése, a rendszeres mérésen alapuló adatgyűjtés nagyobb és sűrűbb földrajzi adatbázist eredményezett, amelyet ábrázolni kellett. Ehhez járult ugyanakkor az államigazgatás-tanból, politikai aritmetikából és valószínűség-számításból kifejlődő statisztika tudománya is, amely sajátos megjelenítési módszereket igényelt. A topográfiai és korográfiai (földrajzi) térképek fejlődése adta az alapot, az új sokszorosítási technikák pedig lehetővé tették a korábbinál nagyságrendekkel több, olcsó és színes tematikus térkép előállítását. A feltételek fejlődést eredményeztek a tematikus módszerek terén is, így a század első felében kialakult a *tematikus módszertan*, a tematikus szaktartalom térképi ábrázolásának elmélete és gyakorlata. Míg a korábbi térképek, a geofizikai térképeket kivéve, főként tematikus *minőségi információt* hordoztak, addig a 19. század térképészetében a hivatalos, rendszeres statisztikai adatgyűjtés *mennyiségi adatai* új ábrázolási kérdéseket vetettek fel. A rajzi megjelenítés módszereit statisztikusok, közhivatali teendőket ellátó matematikusok és mérnökök próbálták ki először.

A tematikus kartográfia mai ábrázolási módszereinek legtöbbször 1800 és 1860 között már nemcsak kigondolták, de többszörösen módosítva, különböző témák megjelenítésére a gyakorlatban is széles körben alkalmazták. A fejlődés eredményeképpen a módszerek tudományos közkinccsé, a térképolvasók számára megszokottakká váltak.

## A jelmódszer alkalmazása

A 16. század jelentős változást hozott a *térképjelek* alkalmazása terén. A tájat egységes méretarányban ábrázoló *korográfiai térképeken* egységessé válnak a jelek; a fejlődés az oldalnézeti jelektől az alaprajzi jelek felé halad. PHILIPP APIANUS (1531–1589) Ingolstadtban, 1568-ban kiadott *Bairische Landtafeln* című munkája változatos jelekkel mutatja be az ipari és gazdasági telephelyeket, üveghutákat, sólepárlókat, bányákat. Ezek a jelek szolgáltak alapul a későbbi tematikus térképeken használt jelmódszer kialakításához. A korabeli korográfiai térképek felületi jeleit, amelyek általában a terep növényzettel való fedettségét (erdő, mocsár, szőlő) szemléltették, a későbbiekben átvették a tematikus térképek is a felületi elterjedést mutató objektumok ábrázolására. A különböző típusú vonalak, amelyek a közlekedési útvonalak vagy a politikai határok jelölésére terjedtek el, szintén átkerültek a tematikus kartográfia eszköztárába. Rendelkezésre állt az atlasz- és országtérképeken már jól ismert módszer, a különböző megírások felületi jelzéseként történő használata is. Ezek a rajzi megoldások a 18. század elején már viszonylag széles körben ismertek voltak a korabeli tematikus térképeken. A *pont-, vonal- és felületjeleket* először a különféle minőségek ábrázolására használták.

A jelenségek elterjedését bemutató korai tematikus térképekre példa GOTTFRIED HENSCHEL 1741-es nyelvterjedési térképe, amely pontozott vonallal határolt színes felületekkel mutatja be a nyelvterületeket, az írott nyelvet pedig a legismertebb imádság, a *Miatyánk* első sorának a megfelelő területen elhelyezett megírása mutatja be. Magyarország területén a *Mi Alyanc kivagy a mennyekben* jelenik meg. CHRISTOPHER PACKE (1686–1749) angol orvos Kent grófságról készített 1743-ban egy tematikus, általa *Philosophico-Chorographical*nek nevezett térképet, melyen az emberi keringési rendszer mintájára ábrázolta a domborzatot és a vízrajzot. A korai geológiai-geognosztikai térképezés úttörői a francia JEAN ÉTIENNE GUETTARD (1715–1786) és PHILIPPE BUACHE (1700–1773), akik mineralógiai térképeiken a felületi színezés mellett közel ötven különböző kőzet- és ásványjelet alkalmaztak. Nagyszámú jelet találunk WILHELM CROME (1753–1833) 1782-es gazdasági térképén is, amely a későbbiekben számos térképszerkesztőnek szolgált példaként.

### A diagrammódszer kialakulása

Bár hosszú hagyományra tekint vissza a térképeken a kisebb-nagyobb viszonyoknak jellel történő bemutatása, az értékek, azaz a mennyiségi információk összehasonlító ábrázolása azonban csak a 18. század végén, a *diagramok* szerkesztési elveinek kialakulása után vált elterjedté. A fejlődés a *koordináta-elv* megalkotásával indult, majd az *analitikus geometria* eredményeit felhasználva a *statisztikai adatok* rajzi formában, diagramban való ábrázolásával tetőzött. A 14. századi olasz matematikus, NICOLE ORESME (kb. 1320–1382) az idő, sebesség és a távolság fogalmainak ábrázolásához használt grafikus módszert, amelyet a térképkészítésnél már az ókorban alkalmazott földrajzi koordináta-elv mintájára alkotott meg. A modern analitikus geometria módszerét RENÉ DESCARTES (1596–1650) 1637-ben, PIERRE FERMAT (1601–1665) pedig 1679-ben kiadott könyvében mutatta be. A koordinátagometria azonban viszonylag lassan terjedt el a 17. század második felében.

A statisztikai adatok rendszeres gyűjtése és elemzése a 17. század közepén, a népeségtudomány területén kezdődött. Ekkor jelentek meg az első statisztikai táblázatok a népességváltozással kapcsolatosan. Az úttörők között volt EDMOND HALLEY (1656–1742) angol matematikus és csillagász is, aki halálózási statisztikával is foglalkozott, és Breslau (Wrocław) adatait táblázatos formába foglalta. A demográfiai és gazdasági területeken folyó adatgyűjtéssel lépést tartott a természettudományos statisztika is. A 17. század közepétől elterjedten használták a hő- és légnyomásmérőket, ezért nem meglepő, hogy a brit Királyi Társaság lapjában, a *Philosophical Transactions*-ben a következő évszázad elejétől meteorológiai táblázatok jelentek meg. A rajzi módszerek felhasználásában a statisztika területén az angol CHARLES DAVENANT (1656–1714) és WILLIAM PETTY (1623–1687), valamint a német JOHANN PETER SÜSSMILCH (1707–1767) járt élen.

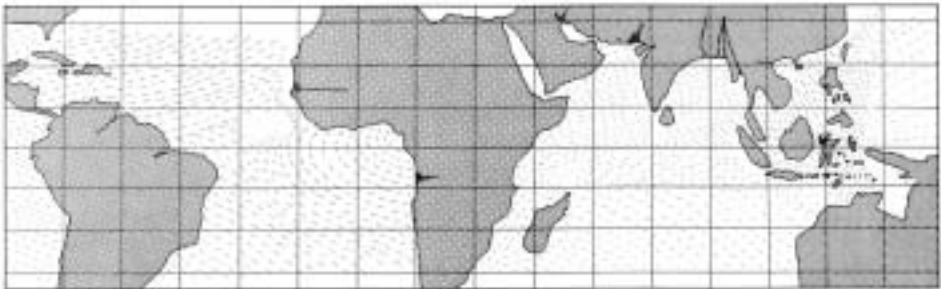
JOSEPH PRIESTLY (1773–1804) a londoni *Chart of Biography* című 1765-ös és a *New Chart of History* című 1769-es munkáiban jelentős történelmi személyek életét, születésük és elhalálózásuk időpontját egy idővonal (koordinátatengely) mentén sorrendben, fekete pálcikákkal jelenítette meg. Ezért neki tulajdonítják a *pálcikadiagram* megalkotását. PRIESTLY eljárásának sikere WILLIAM PLAYFAIR (1759–1823) angol közgazdászt arra ösztönözte, hogy a statisztikai adatokat grafikus módszerrel, az általa *lineal arithmetic*-nek nevezett eljárással hasonlítsa össze. Playfair számos diagramforma megalkotójának számít, aki még a statisztika kifejezés angol nyelvű felbukkanása előtt különféle *grafikonokat, oszlop- és kördiagramokat* használt. (A statisztika mint fogalom a Londonban 1787-ben kiadott *A Political Survey of the Present State of Europe* című műben jelent meg először.)

A *felületdiagramok* általa kidolgozott módszerét először a Londonban, 1801-ben kiadott *The Statistical Breviary* című művében alkalmazta. Kör- és osztott kördiagramok segítségével hasonlított össze népeségi adatokat. Négy táblázatban vetette össze az európai államok és városok területét és népességét. Területarányos értékábrázolást alkalmazott, a kördiagramok méretét az ábrázolt értéknagyságokból vezette le. PLAYFAIR olyan alkotó szellemű emberekkel dolgozott együtt, mint JAMES WATT, a gőzgép feltalálója, aki egy automatikus diagramrajzoló berendezést is szerkesztett.

### A mozgásvonalak módszerének létrejötté

Különleges nehézséget jelent, ha a térképen a térbeli és időbeli változás bemutatása a cél. A régi térképeken a mozgást érzékeltette például a világtérképeket övező kerubok szájából kifújó levegő, és a fellegek vagy a hullámzó tenger rajza. Az első tematikus ábrázolások között voltak a hajózást segítő térképek, melyeken a tenger és a szél mozgását *szalagszerű, mozgást kifejező jelek* szemléltették. ATHANASIUS KIRCHER (1602–1680) 1665-ben Amszterdamban megjelent világtérképe, a *Tabula geographico hydrographica motus oceani currentes* a tengeráramlásokat mutatja be ilyen ábrázolással. Húsz évvel később, 1685-ben EBERHARD HAPPEL (1647–1690) *Die Ebbe und Fluth auff einer flächen Landt Karten fürgestell*t című térképén tűnnek fel ismét áramlásvonalak. KIRCHER és HAPPEL egyaránt az irány jelzése nélkül ábrázolta a mozgást, amelynek finom vonalait rézmetszetről sokszorosították.

HALLEY 1686-ban, a Királyi Társaság folyóiratában a passzátszelekről írt cikke mellékleteként közölte a világ első nyomtatott meteorológiai térképét (3. ábra). A szélerősség és a szélirány együttes kifejezésére olyan jelkulcsot dolgozott ki, amelyen a szél felőli oldalon elvékonyodó vonalakak elrendeződése a hátszéllel haladó hajó nyomvonalát rajzolják ki. A szögtartó Mercator-vetület, amely a szélességi köröket  $10^\circ$ , a hosszúságiakat  $15^\circ$ -onként, vagyis egyórás időközönként tüntette fel, lehetővé tette a szélirány pontos ábrázolását. Az óceáni áramlások tanulmányozása a 18. század végén élénkült meg, főként a Golf-áramlat vizsgálata kapcsán. BENJAMIN FRANKLIN 1786-ban az *American Philosophical Society* lapjában tette közé az áramlást vonalakkal és nyilakkal szemléltető térképét, amelynek bal felső sarkában egy melléktérképen a heringek vándorlását mutatta be. Ezen a kis térképen a halrajok éves vándorlásának útvonala rajzolódik ki a sok-sok kicsiny, hal formájú jelből. A vándorlás időbeli lefolyását az áramlásvonalon található római számok mutatják, amelyek a hónapokat jelölik.



3. ábra Halley passzátszeleket ábrázoló térképének egyszerűsített rajza  
Figure 3 Simplified drawing of Halley's map of the trade winds

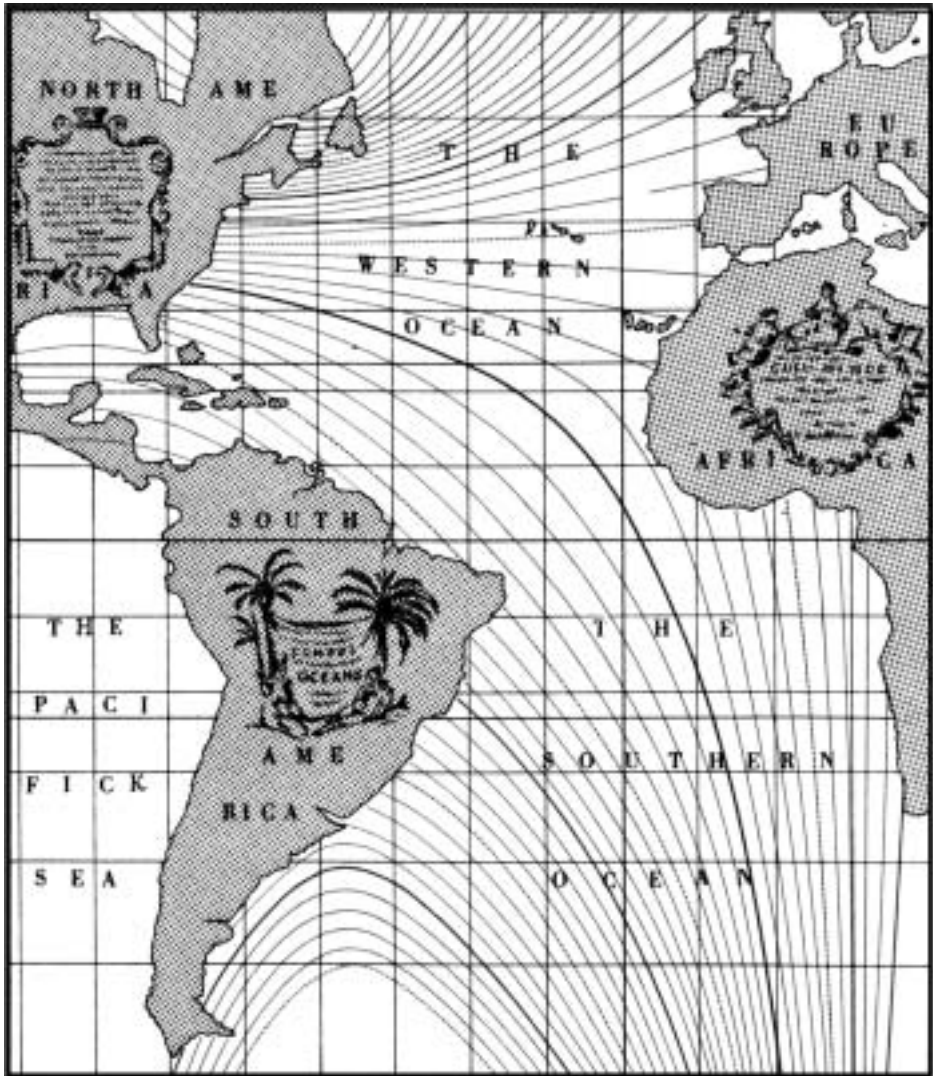
## Az izovonalak megjelenése

Az izovonalak, az azonos értékeket mutató pontokat összekötő görbék térképi megjelenése a 16. századra nyúlik vissza. A holland PIETER BRUINSS 1584-ben kötötte össze először a Spaarne folyóról készített kéziratos térképén az azonos mélységű pontokat. Az első nyomtatott *izobattérképet* a hazánkban is működött, és a Duna-térképe által híressé vált olasz LUIGI FERDINANDO MARSIGLI (1658–1730) adta ki 1725-ben. Az ábrázolás a francia Oroszlán-öbölben (Golfe du Lion), egy nagyobb tengeri területen szemléltette a mélységeloszlást. Ha a víz alatti hegyeket lehet így ábrázolni, akkor miért ne lehetne velük a víz felettieket is? Így gondolkodott a svájci BONIFAS MARCELLIN DU CARLA (1738–1816), aki 1771-ben a Francia Tudományos Akadémiának tett javaslatában a módszert a tengeri és szárazföldi felszín ábrázolására egyaránt ajánlotta. DU CARLA ötletét JEAN-LOUIS DUPAIN-TRIEL (1722–1805) karolta fel, és 1791-ben oktatási célból, a lejtősség szemléltetésére elkészítette Franciaország szintvonalas térképét. Térképén száz méterenként az azonos magasságú pontokat kötötte össze. Ezzel megszületett egy újabb izovonal, az *izohipsza*.

Az izovonalas ábrázolás korai alkalmazásának másik területe, a *mágneses deklináció* szemléltetése, szintén szorosan kötődik a tengerhez. Az iránytű használata az európai hajózásban a 12. században terjedt el, de csak később, elsősorban a hosszabb felfedezőutakon ismerték fel a deklináció jelenségét. Azt, hogy a mágnesű nem mindig mutatja pontosan a csillagászati északi irányt, hanem attól kisebb-nagyobb mértékben eltér, elhajlik. Az elhajlás, a deklináció mértékének szemléltetésére javasolta 1536-ban a spanyol ALONSO DA SANTA CRUZ (1505–1567) az azonos deklinációjú pontok összekötését. Az első kéziratos töredék, amelyen ilyen izovonalak, *izogonok* vannak, a portugál LUIS TEIXEIRA (?–1604) kb. 1585-ben készült vázlata a Csendes-óceánról.

ATHANASIUS KIRCHER jezsuita tudós 1641-ben leírta egy *izogontérkép* elkészítésének módszerét, amelyet maga szándékozott elkészíteni. Talán ezt az elképzelést valósította meg a tematikus térképészet úttörője, EDMOND HALLEY, aki 1689-ben a Paramour nevű hajó kapitányaként hajózott az Atlanti-óceánon. Az első tisztán tudományos célú hajóút feladata az volt, hogy a földi mágneses tér változásait megfigyelje. Az eredményeket 1701-ben *A New and Correct Chart shewing the Variations of the Compass in the Western and Southern Oceans* címen jelentette meg. HALLEY a következő évben – saját megfigyelései során gyűjtött adatokkal kiegészítve – már deklinációs világtérképet adott ki (4. ábra). Az izogon világtérkép magyar vonatkozású érdekessége, hogy a szárazföldi területen áthaladó egyetlen vonal Magyarországon, a Duna vonalával párhuzamosan látható. A méréseket az akkor éppen itt térképező MARSIGLI végezhetette, aki eredményeiről tudósította a Királyi Társaságot. HALLEY a térképein alkalmazott izovonalakat még egyszerűen csak görbéknek (curve lines) nevezte, később azonban ezeket már *halleyánus vonalakként* („Halleyan lines”) emlegették. A korai geofizikai térképek közül kiemelkedik a világ első földrengéstérképe, a magyar KITAIBEL PÁL (1757–1817) és TOMCSÁNYI ÁDÁM (1755–1831) műve, amely az 1810-es móri földrengésről írt tanulmányuk mellékleteként 1814-ben jelent meg. A KARACS FERENC (1770–1838) metszette kis térképen dőlt templomtornyok mutatják a rengések erősségét, nyilak jelzik az első lökések irányát. A térképen pontozott vonal határolja az azonos rázkódású területet.

A 19. század elején ALEXANDER VON HUMBOLDT (1769–1859), a század kiemelkedő géniusza ismerte fel először, hogy izovonalat bármilyen folytonos jelenség ábrázolására fel lehet használni. HUMBOLDT 1817-ben egy térképvázlatot szerkesztett *Carte des lignes Isothermes* címmel, melyen a HALLEY által a deklinációnál alkalmazott vonalak elvén az azonos hőmérsékletű helyeket kötötte össze. HUMBOLDT nemcsak alkalmazta, hanem



4. ábra Az egyenlő mágneses elhajlás vonalai az Atlanti-óceánban  
 Figure 4 Isolines of the magnetic declination in the Atlantic Ocean

izotermának el is nevezte a vonalakat. Példája nyomán az „izo-” előtagú vonalak családja gyorsan szaporodott. A 19. század közepére általánosan elterjedtek a térképeken az izobárok (légnyomás), az izodinamok (mágneses térerősség), az izogonok (deklináció), az izoklinek (inklináció), az izohiéták (csapadék), az izotermák (hőmérséklet) és az izoszeizták (földrengésérősség).

Érdekes az EDUARD IMHOF (1895–1986) nyomán *pseudoizovonalnak*, álzovonalnak nevezett görbék fejlődéstörténete. LEON LALANNE (1811–1892) francia mérnök 1845-ben javasolta az izovonalmódszer kiterjesztését a relatív értékek térképi ábrázolására is, együtt a statisztikai felszín kialakításának ötletével. LALANNE javaslatát CARL GEORG ANDRAE



(1812–1893) dán matematikus felhasználta, és tanácsai alapján NILS FRIEDRIK RAVN (1826–1910), a dán vízrajzi szolgálat tisztje 1857-ben *Populations Kaart over det Danske Monarki* címmel két térképet szerkesztett, amelyek az 1845-ös és az 1855-ös népsűrűséget álizovonallakkal mutatták be. PETERMANN tekintélyes földrajzi lapjában 1859-ben jelent meg EMIL SYDOW (1812–1873) tanulmánya; RAVN térképét is ismertette rámutatott arra, hogy az azonos magasságokat mutató görbék mintájára a népességeloszlást szemléltető vonalak joggal nevezhetők *izoplétának*. A SYDOW által a népesség ábrázolására használt álizovonal elnevezésére javasolt izopléta nevet ezután kiterjesztették minden olyan izovonalra is, amelyet nem pontos helyhez, hanem felülethez köthető adatok alapján szerkesztettek. Angol nyelvterületen ma is ezt az elnevezést használják, míg máshol az álizovonal megjelölés terjedt el.

## A kartogrammódszer kialakulása

Az új ábrázolási módszer kialakulása a 19. század 20-as éveiben szorosan összefüggött a statisztikai hivatalok felállításával, az egyetemi statisztikai oktatás fejlődésével. 1826-ban például a Monarchia hét egyetemén tanították ezt a tudományágat. A statisztikai hivatalok adatgyűjtő és -feldolgozó munkája nyomán ebben az időszakban már rendelkezésre álltak az új típusú demográfiai és gazdasági adatok. A közvélemény statisztika iránti érdeklődését élesztették a szaporodó statisztikai társaságok és folyóiratok is. Például 1837-ben alapították a *London Statistical Society Journal*-ját, amelyben 1841-től kezdődően rajzi ábrázolások is megjelentek. Kezdetben elsősorban népességi adatokat, de 1847-től már gazdaságiakat is bemutattak. A statisztikában a grafikus módszer hívei elsősorban demográfiai adatokat dolgoztak fel így. JOSEPH FOURIER (1768–1830) francia matematikus a koncentrikus görbék megalkotásával járult hozzá az ábrázolás módszertanához, ADOLPHE QUETELET (1796–1874) pedig 1827-től alkalmazta Belgiumban a statisztikai adatok megjelenítését szemléltetési és elemzési célokból.

A kartogramok fejlődésének kiindulási helye Franciaország, ahol a közigazgatási egységekre vonatkozó mennyiségi adatokat térképen ábrázolták. Az új módszert kezdetben *Cartes figuratives*-nek nevezték, a kartogram kifejezés csak az 1860-as években terjedt el, amikor már számos különböző típusát alkalmazták. A *jelkartogramot* első ízben CHARLES JOSEPH MINARD (1781–1870) alkalmazta, aki az 1830-as években kezdett intenzíven foglalkozni a gazdaságföldrajz kérdéseivel. Térképe a francia megyék hűsszállításairól a párizsi piacra 1858-ban jelent meg. A 19. század második felére a területarányos jelek alkalmazása általánosan ismertté vált az objektumok nagyságának érzékeltetésére, főként körök és négyzetek formájában. A statisztika tudományának térhódításával a közigazgatási egységekre vonatkozó relatív adatok mint területi átlagértékek ekkorra már rendelkezésre álltak, és ez vezetett Franciaországban a *felületkartogramok* kifejlesztéséhez. Az első ismert példa CHARLES DUPIN (1784–1873) francia közigazdász nevéhez fűződik, akinek felületkartogram térképe 1827-ben, Párizsban jelent meg *Carte figurative de l'instruction populaire de la France* címmel. Berlinben 1828-ban adták ki az *Administrativ-statistischer Atlas vom Preussischen Staate* című, huszonkét lapból álló művet. A népsűrűséget tizenhét különböző színnel ábrázolták a sárgától a bíborig. Ez a térkép az első klasszikus értelemben vett felületkartogram, amit az angol szakirodalom *choropleth map* néven említ. Levéltári kutatások kimutatták, hogy a jeles földrajztudós, CARL RITTERnek jelentős szerepe volt az atlasz létrehozásában. Történeti adatok szerint Párizsban és Berlinben szinte egyszerre jelentek meg a felületkartogramok, amelyek kategorizált felületi árnyalatok vagy raszterek segítségével ábrázolták a relatív, azaz átlagértékeket.

Az 1830-as években a felületkartogramok szerkesztésével kapcsolatosan már felmerült a vonatkozási felület kérdése is. Korán felismerték ugyanis, hogy a nagy közigazgatási egységekre való vonatkoztatás nem ad valóságos képet. QUETELET 1831-ben a folyamatos árnyalatok alkalmazásával keresett megoldást. További finomításokkal még 1840 előtt elkészítették az első olyan térképeket, ahol a vonatkozási felületek földrajzi tájegységek voltak. Ezeket a térképeket ma *dazimetrikus térképek*nek nevezik SZEMJONOV-TIENSANSZKIJ orosz térképész nyomán, aki 1822-ben az Európai-Oroszország népességtérképének címében használta ezt a kifejezést. Nagyobb méretarányú térkép az ír HENRY DRURY HARNESS (1804–1883) munkája, szerzője az 1838-ban, Dublinban írt tanulmányához mellékelte atlaszában közölte az Írország népsűrűségét dazimetrikus módszerrel bemutató, akvatinta eljárással sokszorosított térképét. A módszert AUGUST PETERMANN is alkalmazta a Londonban 1848-ban litografált *Cholera Map of the British Isles* című térképén, és az 1849-es rézmetszésű, akvatinta eljárással és kézi festéssel készült Brit-szigetek népsűrűségi térképén.

A 19. század közepétől a felületkartogram számtalan változatát ismerték és alkalmazták. A mennyiségi értékek vonal mentén történő mozgásának *szalagkartogram* alakban való bemutatása szorosan kapcsolódik a 19. század eleji vasútépítési lázhoz, és a vasúti közlekedés rohamos terjedéséhez. A vonal mentén elmozduló érték nagyságának a szalag szélességével való ábrázolását azonban még a 19. század közepe előtt kiterjesztették más közlekedési eszközök és utak rajzi megjelenítésére is. A világ első szalagkartogram-térképét, korát messze megelőzően, a magyar MILETZ IMRE készítette 1773-ban a Magyar Királyság sószállítási útvonalairól. A térképen látható jelek a sóhivatalokat, sólerakatokat, sóbányákat mutatják; a feltűnő, vörös vonalak a sószállítás útvonalait szemléltetik. Érdekes módon a szárazföldi szállításnál a kiindulási és célállomást egyenes vonalak kötik össze, míg a folyami szállításnál a vízfolyásokkal párhuzamosan kanyarognak a szállítási útvonalakat jelölő vonalak. A térkép igazi értéke azonban az, hogy a vonalak egységnyi szállított tömeget is jelentenek, tehát mennyiséget fejeznek ki. Több párhuzamos vonal segítségével többszörös mennyiségek is kifejezhetők.

Az első nyomtatott szalagkartogramok HARNESS vasútépítési jelentésének mellékletében jelentek meg. HARNESS az értékekkel arányosan vastagodó vonalakat tervezett, de a sokszorosítás során a rézmetszetes technikának jobban megfelelő megoldást választottak: MILETZ kéziratos szalagkartogramjához hasonlóan párhuzamos vonalakkal rakták össze a megfelelő szélességű sávokat. A szintén vasúti területen dolgozó belga mérnök, ALPHONSE BELPAIRE (1817–1854) az 1840-es évek közepén három nagyméretű lapon szalagkartogramokat szerkesztett, melyeken a közúti, vízi és vasúti közlekedés nagyságát az egy közlekedési egységnek megfelelő mérték, fél milliméter szélesség alapján számolta ki. HARNESS és BELPAIRE munkáit azonban minden szempontból felülmúlta a francia MINARD, aki 1845 és 1869 között ötvenegy tematikus térképet készített. Legtöbb ábrázolása a közlekedés és szállítás adatait mutatta be, a brit szénexporttól a francia teheráru-forgalmon keresztül az európai vasutak személyszállításáig. A *carte figurative et approximative*-nak nevezett szalagkartogram-térképein a mennyiségi és minőségi információk megjelenítésére különböző szélességű, sokszor színes szalagokat használt. A Franciaországban népszerű módszert azonban Európa más országaiban alig használták, és a 19. század második felére szinte teljesen elfeledték az eljárást.

### A pontszórástérképek fejlődése

Az abszolút értékek *egységet vagy kategorizált értékegységet jelentő pontokkal* történő ábrázolása a tematikus térképeken egyértelműen visszavezethető a viszonylag nagy méretarányú térképeken alkalmazott jelmódszerre. Példaként szolgálhatnak azok a 18. század

utolsó harmadától a 19. század közepéig megjelenő várostérképek, amelyeken a sárgaláz vagy a kolera fellépését szemléltetik. Az egyik legismertebb mű az angol orvos, JOHN SNOW 1855-ös munkája, amelynek segítségével a szerző egyértelmű kapcsolatot mutatott ki a kolera-megbetegedések és egy londoni közkútból származó ivóvíz között. SNOW térképe talán az első eset a tematikus kartográfiában, amikor térkép nem szemléltető-, hanem kutatóeszközként működött, hiszen segítségével megtalálhatták a fertőzések forrását. Az első kisméretarányú pontszórástérkép FRÉRE DE MONTIZON 1830-as franciaországi népsűrűség-térképe. A megyék lakosságát abszolút értékben, értékegység pontok segítségével (1 pont = 10 ezer fő) mutatja be; a pontokat a szerző az adott felületen rendszertelenül elszórva rajzolta meg. AUGUST PETERMANN 1857-ben készítette el Erdély népsűrűségi térképét, amely a kor tekintélyes földrajzi lapjában, a *Petermann's Geographische Mitteilungen*ben litografálva jelent meg. PETERMANN nem alkalmazott igazi értékegységpontokat, ezért az első valódi pontszórástérképként a szakirodalom a svéd THURE ALEXANDER VON MENTZER 1859-es munkáját tartja számon, amely a Skandináv-félsziget népességét ábrázolja.

---

KLINGHAMMER ISTVÁN

ELTE Informatikai Kar Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék, Budapest  
klinghammer@ludens.elte.hu

GERCSÁK GÁBOR

ELTE Informatikai Kar Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék, Budapest  
gerscak@ludens.elte.hu

#### IRODALOM

- FARAGÓ I. – GERCSÁK G. – HORVÁTH I. – KLINGHAMMER I. – KOVÁCS B. – PÁPAY GY. – SZEKERKA J. 2010: Térképészet és geoinformatika I. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 365 p.
- KLINGHAMMER I. – TÖRÖK ZS. 1995: A tematikus kartográfia fejlődése. – In: KLINGHAMMER I. – TÖRÖK ZS. – PÁPAY GY.: Kartográfiatörténet. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. pp. 137–189.