



# A torzított kartogram-térképek világa: történelmi áttekintés

Reyes Nuñez José Jesús egyetemi docens  
ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

## Bevezetés

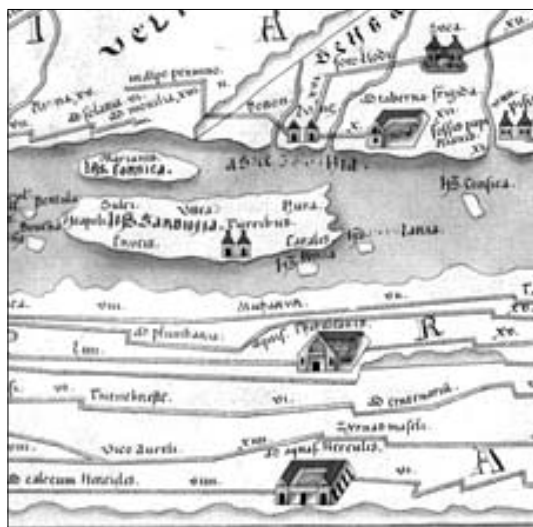
A tanulmányban a kartográfiának olyan speciális szakterületét mutatjuk be, amelyről ez idáig magyar nyelven nem végeztek részletesebb kutatást.

Olyan szakterületről van szó, amely sok vitát gerjeszt a térképészeti szakkörökben, mivel ez az ábrázolás a tematikus adatmegjelenítés érdekében drasztikusan szakít a térképek legalapvetőbb tulajdonságával: a terület bemutatása a lehetőleg legkisebb torzításokkal.

A következőkben a torzított kartogram-térképek fejlődésének a legfontosabb momentumait tekintjük át, a torzított kartogram-térképek elődeinek tekinthető ábrázolásoktól kezdve a 20. század 60-as éveikig, vagyis a digitális adatfeldolgozás megjelenéséig a kartográfiában. Megjegyzem, a torzított kartogram-térképek elődei nem mindig teljesítik a mai torzított kartogram-térképek legfontosabb feltételét: az adott területre vonatkozó tematikus adat értékeinek függvényében történő területi torzítást. Egészen a 19. század második feléig az ábrázolandó területek torzítása nem egy számban kifejezhető tematika bemutatása érdekében történt, ahogy azt a következő példákkal szemléltetem.

## Napjaink torzított kartogram-térképei elődjének is tekinthető korai térképek és térképszerű ábrázolások

A *Tabula Peutingeriana*ként ismert római úttérkép –, amelynek eredetije valószínűleg a 4. században és másolata a 12. században készült [Klinghammer, I. et al., 1995] – az első térképi ábrázolás, amit torzított kartogram-térképnek is nevezhetünk. A Római Birodalmat, pontosabban az eredeti térkép készítésének időpontjában ismert világot azért torzították, hogy a birodalom legtávolabbi pontjait is összekötő utakat minél egyenesebben, egyszerűsítve mutassák be (*1. ábra*). A kész, tizenkét lapból álló, 34 cm széles és 682 cm hosszú úttérképen alkalmazott ábrázolási



1. ábra A *Tabula Peutingeriana* egyik részlete

megoldásoknak köszönhetően tekercsben tárolták, és így a hadsereg menetelése közben megkönnyítették a térkép kezelését.

Az Európában működő középkori kolostorokra jellemző volt az úgynevezett *OT világtérképek* készítése. A térképek tematikája a keresztény világnézet érvényesítése: főleg a korong alakú Föld ábrázolása és Jeruzsálem megjelenítése a világ középpontjaként. Ennek megvalósítására az akkoriban ismert világot egy körbe (korongba) zárták, és ehhez az alakzathoz igazították (vagyis torzították) a földrészek ábrázolását, amelyeket bibliai motívumokkal díszítettek.

Ezek a térképek részletességükben nagyon különböztek egymástól. Közöttük találunk részletekben nagyon gazdag (pl. az ebstorfi világtérkép) vagy nagyon sematikus (pl. a klímazonás világtérképek) műveket. Ezért jelentette ki Raisz Erwin, hogy nem minden OT térkép tekinthető torzított kartogram-térképnek [1938, pp. 256]. Ezzel a gondolattal Raisz a részletes OT térképeket helyes módon nem sorolta ebbe a kategóriába.

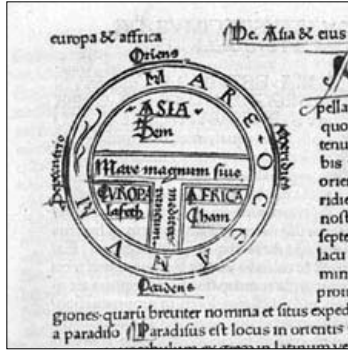
A nagyon egyszerűsített, a földrészeket vázlatosan ábrázoló világtérképeket viszont a mai tor-

zított kartogram-térképek elődeinek tekinthetjük: az ábrázolt területeket szándékosan torzították, bár a torzítás nem egy, a mai értelemben vett számszerű téma (statisztikai adat) megadásához történik, hanem a korabeli katolikus egyház világnézetének térképi megjelenítéséhez. Erre egy nagyon szemléletes példa a Sevillai Izidor által az 1472-es *Etmologiarium* című műhöz készített világtérkép (2. ábra).

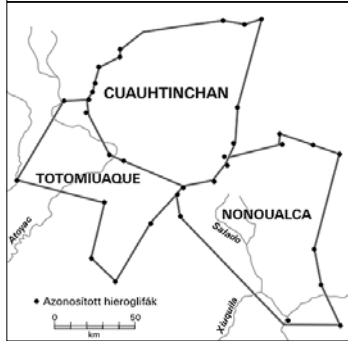
De ezt a megállapítást sem szabad általános érvényűnek tekinteni minden vázlatos OT térképre, mivel a 9–15. századbeli macrobianus OT térképek között találunk olyanokat, amelyeken az Egyház tanainak bemutatása mellett leginkább az ókori görögök földrajzi világgképének ábrázolása is megjelenik.

Az Európán kívüli területekről egy érdekes, Magyarországon alig ismert példát is lehet említeni. Olyan térképszerű ábrázolásról van szó, amely Mexikóban készült a 16. században. Az ábrázolás az 1547. és 1566. évek között készített „Toltécsicsimeka történelem” című kódex két egymással szemben helyezkedő lapján található, és *Cuahtinchan* (*Kuautinsan*)-térképként lett ismert a nemzetközi irodalomban (3. ábra). Az ábrázolás mintegy 5000 km<sup>2</sup>-es területet jelenít meg a közép-mexikói Puebla államban, ahol a mai Puebla várostól DK-re kb. 20 km-re helyezkedik egy Cuahtinchan nevű település, amelyet a 16. században alapítottak (a kódexben ábrázolt település ettől a mai településtől északabbra volt).

A kódex az ezen a területen egykor lakó népcsoportok történetét meséli 1116-tól egészen 1544-ig, és a térképszerű ábrázolás e történet egyik fejezetét illusztrálja: hogyan támadtak meg és foglaltak el a mexikák (asztékok) néhány települést. A területet azért ábrázolták téglalap alakúnak, hogy a térképszerű ábrázolás a két lapot teljes mértékben kitöltse, miközben a Cuahtin-



2. ábra Sevillai Izidor 1472-es világtérképe



3. ábra Fent a Cuahtinchan-térkép, lent az ábrázolt terület valódi alakzata [Woodward&Malcom nyomán, 1998]

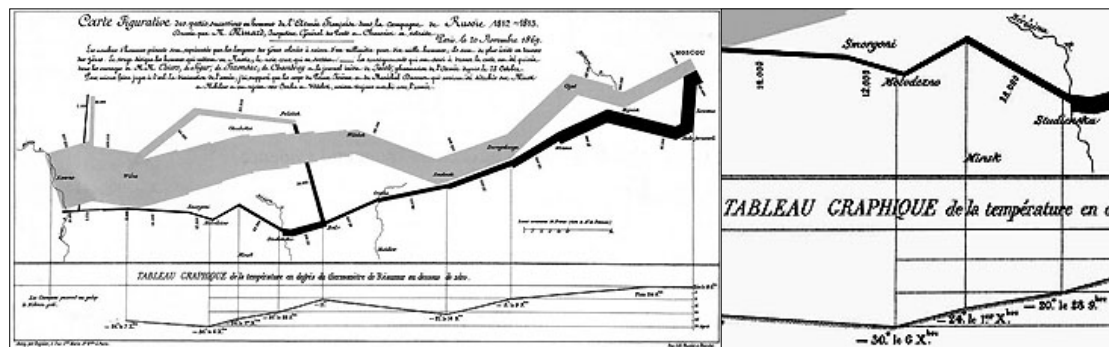
chan nevű települést jelző, erősen díszített hieroglifa a térképszerű ábrázolás közepén van. Más szavakkal: a kódex könyvalakjához való igazítás miatt a történelmi tematika ábrázolása erősen torzított módon történik. A 3. ábra felső részében látjuk, hogy a lábnyomokkal jelölt határvonal egy téglalapot alkot. A vonal mentén különböző hieroglifákkal megadják, milyen nevezetes pontokon keresztül halad a határ, amelyek lehetnek települések, tavak, hegyek stb. A mai kutatók a hieroglifák azonosításával, relatív pontossággal meg tudták határozni az ábrázolt területet, amelyet a 3. ábra alsó részén vázlatosan mutatok be.

### A torzított kartogram-térképek közvetett elődjei a 19. században

Charles Joseph Minard (1781–1870) a 19. század francia tematikus kartográfia kiemelkedő alakja volt. 1845-től kezdte publikálni tematikus térképsorozatot *cartes figuratives et approximatives* elnevezés alatt [Klinghammer, I. et al., 1995]. Robinson [1967] szerint 1869-ig összesen 51 tematikus térkép jelent meg, többségükben a szalagjelek alkalmazásával ábrázolta a tematikus tartalmat.

A kutatás során olyan forrásokkal találkoztam a nemzet-

közi irodalomban, amelyek Minardhoz kötik a *cartogramme* szó első használatát. Waldo Tobler a „*Thirty Five Years of Computer Cartograms*” című tanulmányában [2004] azt állítja, hogy az első, általa megtalált referencia a *cartogramme* elnevezésről Minard munkájára vonatkozik: „1851-ben Minard olyan térképsorozatot publikált, amelyet *cartogrammes* a *foyer diagraphiques*-nek neveztek.” Ezt az állítást Tobler a „*Statistical Cartography in the United States Prior to 1870 and the Role of Joseph C. G. Kennedy and the U. S. Census Office*” című cikkéből idézte,



4. ábra Balra Minard teljes grafikája, jobbra egyik részlete látható

amelyet Herman R. Friis (amerikai földrajz kutató és térképtörténész) írt és az *American Cartographer*-ben jelent meg 1974-ben. A „cartogrammes a foyer diagraphiques” elnevezéssel M. E. Cheysson (a franciaországi Statisztikai Társaság volt elnöke) Grafikai Statisztika Albumában (*Album de Statistique graphique*) szintén találok, ami egy évente megjelenő sorozat első tagjaként 1879-ben a Közmunkák Minisztériuma (*Ministère des Travaux Publics*) kiadásában látott napvilágot. Az ebben a műben közölt meghatározások szerint következtetni lehet, hogy ezek a térképek leginkább a hagyományos kartogram módszerrel és diagramokkal készültek.

Egy évvel a halála előtt, 1869-ben készítette Minard a *Carte figurative des pertes successives en hommes de l'armée française dans la campagne de Russie, 1812-1813* (A francia hadsereg fokozódó emberi veszteségei az oroszországi hadjárat során, 1812-1813) című művét. Gyakorlatához híven ragaszkodott a szalag-kartogram használatához, de ebben a műben ezeket a szalagjeleket nagyon egyszerűsített, minimálisnak mondható földrajzi objektumok segítségével térben is elhelyezi: ezek az objektumok az ábrázolt területen áthaladó jelentősebb folyók, illetve a tematika miatt fontos városok. A szalagjelek alá helyez egy hőmérsékleti diagramot, amivel teljessé válnak a szalag-kartogram által közölt információk. Edward Tufte, a Yale Egyetem emeritus professzora véleménye szerint ez „valószínűleg a legjobb statisztikai diagram, ami valaha készült” [Tufte, E., 2008]. Anélkül, hogy torzított kartogram-térképnek

nevezhetnénk ezt a művet, véleményem szerint olyan jellemzőkkel rendelkezik, amelyek a későbbi torzított kartogram-térképeken is megjelennek: a vonatkozási terület nagymértékű egyszerűsítése és a tematikán belüli fellépő számbeli különbségek erőteljes érzékeltetése, ami ebben a konkrét esetben a tematikai földrajzi vonatkozási helyének szándékos elmozdításával is járt.

Minard halálával egyidőben Émile Levasseur – francia közgazdász, aki többek között statisztikát, földrajzot és történelmet is tanított különböző párizsi intézményekben és a Francia Földrajzi Társaság tiszteletbeli elnöke is volt – 1868. és 1875. években megjelent gazdaságföldrajzi könyveiben olyan grafikai megoldásokat alkalmazott *statistiques figuratives* néven, amelyek nagyon közel álltak a mai geometriai alapú torzított kartogram-térképekhez. 1937-ben H. Gray Funkhouser a következő szavakkal írta le őket [Forest, J. 2008]: „Az európai országok felszínének, népességének, költségvetésének, kereskedelmének és kereskedelmi tengerészeti nagyságával arányos négyzetek ...”. Ezeket a négyzeteket egymáshoz képest úgy igyekezett elhelyezni, hogy helyük többé-kevésbé megfelelt valódi földrajzi elhelyezésükhöz, ahogy az 5. ábrán látható.

2004-es tanulmányában Waldo Tobler megállapította, hogy a Funkhouser által bemutatott példa (5. ábra) nem tekinthető valódi torzított kartogram-térképnek (angol nyelven *value-by-area cartogram*), mivel az egyes négyzeteket az ábrázolt területek (országok) elterjedése szerint méretezte (és nem egy meghatározott tematika szerint).



5. ábra Levasseur egyik műve

A 19. század végén az Egyesült Államokban olyan ábrázolások készültek, amelyek eredeti elnevezésük szó szerinti fordításban *statisztikai diagramokként* (*statistical diagrams*) vonultak be a térképtörténetbe.

Róluk egy jellegzetes példa található a weben, David Rumsey térképgyűjteményében [Rumsey, D. 2008]. Ez a statisztikai diagram az 1897-es McNally Világatlasz 82. oldalán jelent meg (6. ábra). Az egyes országokat ábrázoló körök konkrét statisztikai adatok (népesség, adósság) változásai szerint szerepelnek, vagyis a mai torzított kartogram-térképek egyik alapvető feltétele is teljesül. Ezek a körök kontinens szerint vannak csoportosítva, de elhelyezésük nem törekszik a valódi földrajzi helyük még hozzávetőleges visszaadására sem.

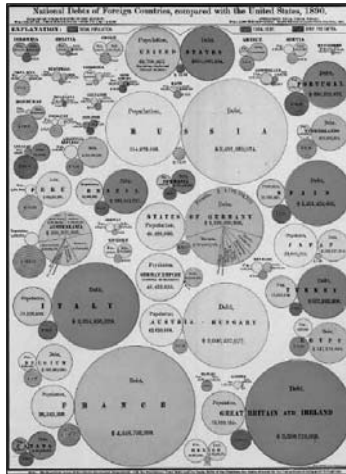
Országokként (ábrázolt területenként) készített érintő körök lévén, ezeket a *statisztikai diagramokat* a mai Dorling-féle kör alakú torzított kartogram-térképek közvetett elődeinek is tekinthetjük.

### Néhány példa a 20. század 60-as éveikig készített torzított kartogram-térképekről

A 20. századot tekinthetjük a torzított kartogram-térképek igazi aranykorának. Az évszázad első felében – legtöbbször az ennek a térképájtának készítése során megszerzett tapasztalatokból indulva – kialakultak a mai torzított kartogram-térképeket is jellemző tulajdonságok.

Érdekes módon, az 1920-as évekig elsősorban az Egyesült Államokban az eredeti angol *cartogram* elnevezést is használták olyan tematikus térképek elnevezésére, amelyek jelenleg (és akkoriban is) egyértelműen más hagyományos tematikus ábrázolási módszerek segítségével készültek. Ezekre néhány példát találhatunk a John Krygier által fenntartott térképészeti honlapban [2008], egyikük a 7. ábrán is megtekinthető.

A 20. század első torzított kartogram-térképei Németországban, Drezdában készültek 1903-ban. Ezek voltak *Hermann Haack és Hans Wiechel választási torzított kartogram-térképei*, eredeti címük szerint: *Kartogramm zur Reichstagswahl. 2 Wahlkarten des Deutschen Reiches*



6. ábra Amerikai statisztikai diagram

*in alter und neuer Darstellung mit politisch-statistischen Begleitworten und kartographischen Erläuterungen.*

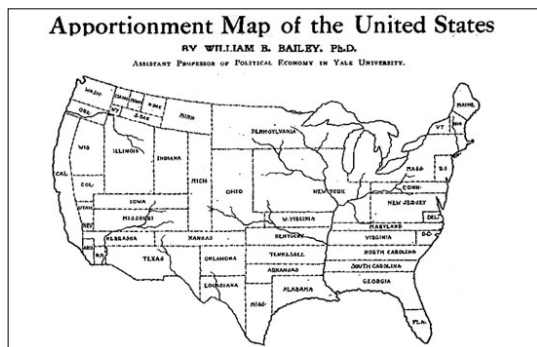
1925-ben Max Eckert a „Die Kartenwissenschaft” című művének második kötetében is említi ezeket a torzított kartogram-térképeket. A magyar irodalomban Klinghammer István a „Földünk tükre: a térkép” című művében a következőket írta: „Először 1903-ban a poroszországi változások eredményét dolgozták fel ily módon, hogy az egyes közigazgatási egységeket a kormányra szavazók arányával azonos nagyságúnak ábrázolták.”

Levasseur példáját követve Haack és Wiechel is téglalapokat használtak az egyes választási körzetek ábrázolására, és ezeket népesség szerint méretezték. Emiatt Haack és Wiechel művei mai értelemben geometriai alapú torzított kartogram-térképeknek is tekinthetjük.

A 20. század első éveitől kezdve az Egyesült Államokban jelent meg a legtöbb és világszerte elismert munka a torzított kartogram-térképek területén. Az elsők között meg kell említenünk az *Egyesült Államok „felosztási” térképe*, amelyet John Krygier (Ohio Wesleyan Egyetem, Földtani és Földrajzi Tanszék) az első, a mai értelemben is földrajzi alapfelületű, torzított kartogram-térképnek tekint (8. ábra).



7. ábra A „cartogram” elnevezés az angolban megszokott értelmétől eltérő használata Isaiiah Bowmann „The New World: Problems in Political Geography” című könyvében (1921)



8. ábra Bailey USA torzított kartogram-térképe

A térkép szerzője William B. Bailey – aki a politikai közgazdaságtan professzora volt a Yale Egyetemen –, és 1911. április 6-án jelent meg a „The Independent” napilapban. A torzítás úgy történt, hogy az eredeti, földrajzilag helyes országhatár által körülhatárolt területet megtartotta, és csak a belső államhatárokat (vagyis az egyes államok alakját) változtatta meg az 1910-es lakosság szerint.

1929-ben és 1930-ban Joseph Ridgway Grundy (eredeti foglalkozása textilgyáros) a Republikánus Párt tagjaként képviselte Pennsylvaniát az Egyesült Államok Szenátusában. Ebben az időszakban készült a 9. ábrán látható torzított kartogram-térkép, amely az adózásról szóló kongresszusi javaslatának részeként vagy mellékleteként jelent meg a Washington Post napilapban 1929. november 3-án.

Ezen a térképen az országhatár is megváltozik a belső államhatárokkal együtt, az államszövetségi adóbefizetések és a lakosság függvényében. Az 1911-es példánál közelebb áll a jelenlegi földrajzi alapú torzított kartogram-térképekhez, mivel a teljes terület alakját is eltorzította a tematikus adatok megadásához.



9. ábra Grundy-féle térkép

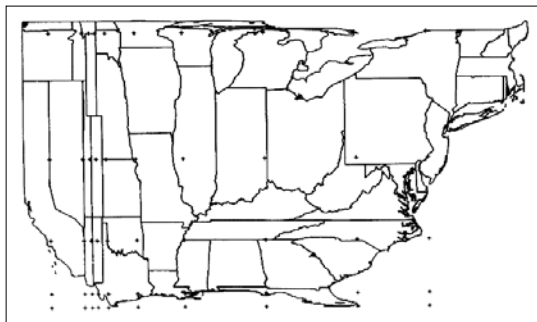
A 20-as és 30-as években Raisz Erwin nem csak fiziografikus domborzatábrázolási módszerének fejlesztésével és térképen való alkalmazásával foglalkozott, hanem a torzított kartogram-térképek készítését és alkalmazási lehetőségeit is tanulmányozta. Kutatási eredményei többek között az 1934-es *The rectangular statistical cartogram* című tanulmányában, illetve a *General Cartography* című, a 20. századi térképészet egyik alapművének tekintett könyvében jelentek meg. Nemzetközi szinten is őt ismerik el az első olyan kutatónak, aki tudományos szinten is részletesebben foglalkozott ezzel a témával.

Munkáiban a jelenleg geometriai alapúként ismert torzított kartogram-térképekről írt. Szerkesztésükön kívül, ezeknek a torzított kartogram-térképeknek oktatásban való alkalmazhatósági lehetőségei iránt is érdeklődött. Négy évvel a *General Cartography* megjelenése előtt Raisz a *The rectangular statistical cartogram* című tanulmányában kifejtette, hogy „a statisztikai kartogram(-térkép) nem egy térkép...” [Raisz, 1934: 292]. Ennek ellenére négy évvel később a *General Cartography*-ban egy külön fejezetet szentelt ennek a témának (*Chapter 27: Cartograms*). A mai értelemben vett torzított kartogram-térképekről csak a fejezet első három oldalán írt. A maradék hat oldalon olyan térképfajtákat sorol a torzított kartogram-térképek közé, amelyek a tematikus kartográfia mai állása szerint más ábrázolási módszerekhez kapcsolódnak (pl. szalagjelek és izokronvonalak). Kétfajta torzított kartogram-térképpel foglalkozik az említett fejezetben:

- az általa angol nyelven *diagrammatic maps*-nek nevezett sematikus vázlatokkal, amelyeket az órákon a tanárok által készített térkép-vázlatokkal példázza;
- a (jelenlegi elnevezéssel) geometriai alapú torzított kartogram-térképekkel, amelyeket ő *value-area cartogram*-nak nevezett (érték/felület arányos kartogram-térkép, 10. ábra). Ezeket úgy szerkesztette, hogy az eredeti földrajzi területeket (kontinenseket, országokat, régiókat stb.) kisebb közigazgatási egységekre vagy más típusú területekre osztotta, és ezeket a kisebb területeket egy, az ábrázolandó értékkel arányos méretű téglalappal ábrázolta. Később a területeket valódi földrajzi elhelyezésükhöz megközeleltően csoportosította.

A geometriai alapú torzított kartogram-térképek alkalmazhatóságáról a következő megállapításokat is olvashatjuk művében [Raisz, 1938: 258]: „Az





13. ábra Tobler pseudo-kartogramja

vényében való megváltoztatását (kiszélesítését/összenyomását) matematikai módszerekkel korlátozta. Ezzel el akarta érni, hogy az ábrázolt terület eredeti alakja az elvégzett torzítás után is felismerhető maradjon. Számítási módszere pseudo-kartogram (*pseudo cartogram*) vagy álkartogram-térkép elnevezéssel vonult be a torzított kartogram-térképek történetébe (13. ábra). Úttörő munkája egy új szakasz kezdetét jelölte, amelynek a rohamos és erőteljes fejlődése a 20. század 90-es éveiben kezdődött és a mai napig folytatódik.

A cikkben ábraként bemutatott művek eredeti méretben és felbontásban megtekinthetők a weben, „A torzított kartogram-térképek világa” című honlapban (<http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/jesus/ofka0810/tkartogram.htm>).

## IRODALOM

- Forest Johnson, Z.* (2008): Early cartograms, <http://indiemaps.com/blog/2008/12/early-cartograms/>, (2008. december 10.) University of Wisconsin
- Klinghammer, I.–Papp-Váry, Á.* (1983): Földünk tükre: a térkép, Gondolat Kiadó, Budapest
- Klinghammer, I.–Pápay, Gy.–Török, Zs.* (1995): Kartográfia-történet, Eötvös Kiadó, Budapest
- Krygier, J.* (2008): Making maps: DIY Cartography, [http://makingmaps.wordpress.com/2008/02/19/1911-cartogram-apportionment-map/?referer=sphere\\_related\\_content/](http://makingmaps.wordpress.com/2008/02/19/1911-cartogram-apportionment-map/?referer=sphere_related_content/), (2008. július 12.)
- Raisz, E.* (1934): The rectangular statistical cartogram, *Geographical Review* 24, pp. 292–296.
- Raisz, E.* (1938): *General Cartography*, McGraw-Hill Book Company, New York, pp. 256–258
- Raisz, E.* (1962): *Principles of Cartography*, McGraw-Hill Book Company, New York, pp. 215–221
- Roberts, M.* (2008): Diagrammatic Map of London's Railways after a Drawing by Henry C. Beck, [http://privatewww.essex.ac.uk/~mjr/underground/posters/Beck\\_LC.html](http://privatewww.essex.ac.uk/~mjr/underground/posters/Beck_LC.html), (2008. november 6.)
- Robinson, A. H.* (1967): The thematic maps from Charles Joseph Minard, *Imago Mundi* (21), Gotham House, Devon, pp. 95–108
- Rumsey, D.* (2008): David Rumsey Map Collection (Rand McNally Atlas of the World, Chicago, 1897) <http://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~20703~550091:The-world-s-gold-and-silver-money>, (2008. november 6.)
- Tobler, W.* (2004): Thirty-five Years of Computer Cartograms, *Annals of Assoc. Am. Geographers*, <http://www.geog.ucsb.edu/~tobler/publications/reprints.html>
- Tufte, E.* (2008): Napoleon's march <http://www.edwardtufte.com/tufte/posters> (2008. december 10) Graphics Press LLC
- Woodward, D.–Malcom L., G.* (1998): The History of Cartography (Vol. Two Book Three) Cartography in the traditional African, American, Arctic, Australian and Pacific societies, The University of Chicago Press, pp. 206–207

### Cartogram World: An historical review Reyes Nuñez, J. J.

#### Summary

The method of thematic representation named cartogram is one of the youngest methods in thematic cartography. Its origins can be dated to the second half of the 19<sup>th</sup> century and the first years of the 20<sup>th</sup> century, but the first cartogram-like representations were made much before, beginning from the 12<sup>th</sup> century. In this article are presented the more transcendental works created on this particular cartographic field from the first times to the introduction of computer techniques in 1961, including a special mention to Raisz Erwin's research on this topic.

Készült az MTA-ELTE Térképészeti és Térinformatikai kutatócsoportban elvégzett projektek részeként, illetve a 68302 azonosító számú OTKA pályázat támogatásával az „Alternatív tematikus ábrázolási módszerek a kartográfiában” című kutatás keretében (2008–2009).