

Térképismeret I. Földtudományi BSc.

Kurzustematika/ 2022

Üdvözlöm Hallgatóimat!

A térképek nem egyszerű rajzok, ábrák vagy illusztrációk... Nemcsak földtudományi vagy földrajz szakosoknak, de minden egyetemi hallgatónak hasznos megismerni a térképet, mint a kutatás eszközt, a kutatási eredmények közlésének hatékony és közérthető formáját - és mindennapi életünkben nélkülözhetetlen társunkat, vezetőnket a világban.

A Térképismeret kurzus célja a térképek és más kartográfiai ábrázolási formák alapvető tulajdonságainak, a térvonatkozású információ grafikus megjelenítési módszereinek, analóg és digitális eszközeinek ismertetése, valamint a résztvevők térképhasználati és geovizualizációs képességeinek fejlesztése.

A kurzus tananyagai a Modulok menüpontban érhető el.

A kurzus az ELTE TTK I. évf. **Földtudományi alapszakos** hallgatói számára készült. Előfeltétele nincsen, ezért bármely szakos, térképek iránt érdeklődő hallgató számára számára hasznos ismereteket nyújthat. A kurzus oktatója **[Török Zsolt Győző](#) egyetemi docens (ELTE IK Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet).**

*A szorgalmi időszakban az előadásokat én tartom. Nézze meg **Canvas-profilomat**, ha már most kíváncsi - de az első előadáson személyesen bemutatkozom. Ebben a kurzusban - és elődjeiben - már harminc éve oktatok. Mivel fontosnak tartom ezt a tárgyat, minden évben fejlesztem a tananyagot, hogy azt tanítsam, ami ma a térképészet :-)*

A kurzus felépítéséről, az ajánlott tanulási módszerről és a kurzus anyagainak elérhetőségéről és a vizsgaidőszakban teljesítendő írásbeli vizsgáról az **[1. Modulban](#) található** bővebb ismertetést.

*Ahhoz azonban, hogy az utolsó, összefoglaló órán tartandó **vizsgafelkészítéshez** eljussunk, és mindenki biztos tudással és önbizalommal vágjon neki a vizsgateszt kitöltésének, előbb tekintsük át, miről lesz szó a félévben!*

A kurzus első felében a térképek alapvető tulajdonságait ismerjük meg, ezután a legfontosabb térképtípusokat tekintjük át, majd a kurzus végén a hagyományos térképek után a digitális térképek, webkartográfia témakörébe tekintünk bele.

Az alábbi felsorolásban az egyes előadások **témaköreit** láthatják, de a félév időbeosztása és így a kurzus **Moduljai** is kissé eltérhetnek a tematikától.

1. **Térképek és TÉRKÉPEK: a térkép meghatározásai.**
2. **Térképtípusok: cél, tartalom és részletesség**
3. **Téri tájékozódás és kognitív térkép**
4. **Térképi ábrázolás (rövid) története a kezdetektől a digitális kartográfiáig**
5. **Geomatika: méretarány, téri referenciakeretek**
6. **Kartográfiai vetületek**
7. **Generalizálás - térképi általánosítás?**
8. **A domborzat ábrázolása – 3D**
9. **A tereptől a térképig: mérés, adat, térkép, vizualizáció.**
10. **Az általános célú térkép készítése. Hazai topográfiai térképművek, alaptérképek.**
11. **Tematikus térképek: ábrázolási formák, térképtípusok a földtudományokban**
12. **Kartográfia 2.0: digitális kartográfia – formátumok, szoftvertípusok, webkartográfia- mobil térképészeti szolgáltatások**
13. **Félévi anyag összefoglalása, vizsgára felkészítés :-)**

+ A félévben 30-40 perces „**vendégelőadások**” egészítették ki az anyagot, melyet a Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet oktatói tartottak (*előzetes időpontegyeztetés után, az előadás időkeretében*):

- Zentai László: *Tájfutótérképek*
- Ungvári Zsuzsanna: *Generalizálás automatizálása*
- Kiss Veronika: *Térképek a weben*
- Gede Mátyás: *Webtérképes szolgáltatások*

++ A kurzus **Canvas oldalán** a teljes kurzustartalom elérhető volt digitálisan, minden héten az új előadás az óra előtt felkerült ide pdf-ben. Minden órához tartozott 1-2, a témában való tájékozódást segítő, érdekes kiegészítő anyag pl. video, interjú, weboldal.

+++ A félév során gondolkodtató és érdekes **házi feladatokat** adtam ki az órán elhangzott anyaghoz kapcsolódóan, amelyeket nem lehetett egyszerű webes kereséssel megoldani. A helyes megoldásokért évközben plusz pontokat lehetett szerezni, melyek beszámítottak a vizsgaeredménybe (max. 20%).

Térképismeret 1

(Földtudományi BSc)



Oktatók



Török Zsolt Győző,
egyetemi docens
Informatikai Kar
Térképtudományi és
Geoinformatikai Intézet



Zentai László,
intézetigazgató egyetemi tanár,
Informatikai Kar, Térképtudományi és
Geoinformatikai Intézet
az ELTE oktatási rektorhelyettese

Földtudományi BSc (6 félév)

- Választható specializációk (kkk szerint):
 - geológia – geológus MSc
 - geofizika – geofizikus MSc
 - meteorológia – meteorológus MSc
 - csillagászat – csillagász MSc (főleg fizika alapszokról)
 - térképészet és geoinformatika – térképész MSc, geoinformatika MSc (IK)
 - geográfia – geográfus MSc (földrajz BSc-ről is)
 - alkalmazott földtudomány (ELTE-n nincs)

Rosszul döntöttem, nem vagyok biztos abban, hogy ez a megfelelő he

- A beiratkozást a regisztrációs időszak végéig visszavonhatja, vagy a beiratkozást követően ugyanezen időpontig kérheti a tanulmányai szüneteltetését (passzíválás).
- Ha a beiratkozást követően ezen időpontokig nem kéri tanulmányainak szünetelését, illetve nem szünteti meg a jogviszonyát, az adott félév aktív félévnek minősül és a magyar állami (rész)ösztöndíjjal támogatott képzés feltételeinek vállalásából következő vagy a képzési szerződésben foglalt kötelezettségeket keletkeztet a tanulmányi kötelezettségei teljesítésére tekintet nélkül. Az állam a képzés hossza+2 félév állami ösztöndíjat ad az első diploma megszerzéséhez.
- A szak tetszik, de nem az ELTE-n akarom tanulni (átvétel, minden intézmény jogosult megszabni a szabályokat, nem kell újra felvételizni).
- Kötelező specializáció választás az első félév végén. Ha ezt követően gondolja meg magát valaki, akkor is lehet kérvényezni a specializáció váltását (de ezt célszerű előbb megtenni).
- Tájékozódjanak, minél több helyről gyűjtsenek be információt (hallgatók, oktatók, honlapok)! Legyenek tisztában a lehetőségekkel, szabályzatokkal!
- Átsorolás: ha a hallgató gyenge tanulmányi átlagot ér el és kevés kreditet teljesít, akkor két félév után átsorolhatják állami finanszírozásból költségterítéses képzésre. Nézzenek utána a részleteknek és igyekezzenek elkerülni. Az átsorolt hallgatók kb. 60%-a lemorzsolódik (passzívál, kilép).

Térképismeret 1

Tér – képek: térképek és TÉRKÉPEK



A világ országai –
250 millió évvel ezelőtt...

A jövő heti óra (IX. 20.) biztosan elmarad, Török Zsolt majd informálja önöket a pótóra időpontjáról.

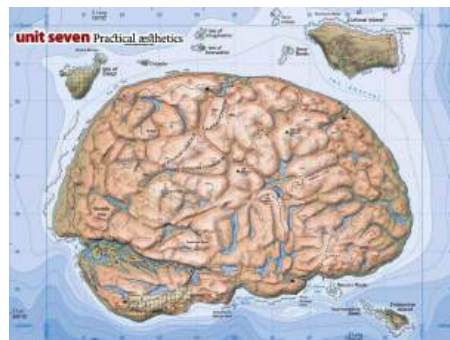
A tárgy célja

A Térképismeret tárgy célja a térképek és más kartográfiai ábrázolási formák

- **kognitív*** szerepének,
- **alapvető tulajdonságaiknak**, fontosabb típusainak,
- a térvonatkozású információ **grafikus ábrázolási/ megjelenítési módszereinek** megismerése,
- ezáltal a térképhasználati jártasság, a tájékozódási, **térképolvasási** és a szaktudományos **geovizualizációs képességek** fejlesztése.

*kognitív: a tudás elérésének folyamatával kapcsolatos, amikor felfogjuk, érzékeljük vagy megérezzük az összefüggéseket és különbségeket.

Térkép + ismeret...




Miről lesz szó a félévben?

1. Térképek és TÉRKÉPEK: a térképtípusok
2. Térí tájékozódás és kognitív térkép
3. Térképi ábrázolás (rövid) története
4. Geomatika: méretarány, térí referencia,
5. Vetületek a kartográfiában
6. A térképi általánosítás (generalizálás)
7. A domborzat ábrázolása – 3D
8. Az általános célú térképek
9. A hazai topográfiai térképművek
10. A térképi ábrázolás grafikus módszerei
11. Tematikus térképek a földtudományokban
12. Kartográfia 2.0: digitális kartográfia és GIS
13. Webtérképészet...
14. Ismétlés, összefoglalás, vizsgafelkészítés



Tantárgyi követelmények

- Az előadások rendszeres **látogatása** ajánlott ☺ 
- Az előadásokban hangsúlyozom a lehetséges vizsgakérdéseket...
- Előadások **emlékeztetői** (diák pdf-ben) elérhetőek lesznek a **CANVAS**-ban
- A diákon (kb. 600) minden válasz megtalálható ...
- + **Vizsgára felkészítés - utolsó órán...**
- Írásbeli vizsga (teszt / Canvasban)

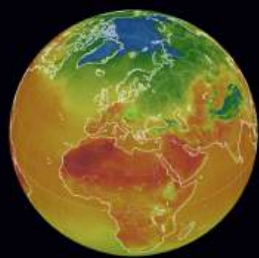
- Felkészüléshez használható (de nem feltétel) szakirodalom:
Klinghammer-Papp-Váry: Földünk tükre a térkép. Gondolat Kiadó, Budapest, 1983.
Papp-Váry Árpád: Térképtudomány. Kossuth Kiadó, Budapest, 2006
(Jegyzetek) pl. Lerner János: Bevezetés a térképészetbe, ELTE 1989
+ Klinghammer-Mosonyi-Török: Amiről a térképek mesélnek, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2003. CD-ROM

10

Minden, amit tudni akartál a térképekről - de sohasem merted megkérdezni...

"Everything you always wanted to know about **MAPS**"

earth: globális interaktív webtérkép
<https://earth.nullschool.net/>



És most a szokásos módon - céltalanul - megmutatom az izobár térképet...

Fejtetőre állt a világ?
 ausztrál világtérkép (Hema Maps, 2001)

11

Mi változott? A térképészkészítés!



12

Mi változott? A térképek használata ...

13

A „Térképetek” 2005. február 8-án indította el a Google!!!

14

STRANGE MAPS

AN ATLAS OF CARTOGRAPHIC CURIOSITIES

15

Hányfélék a térképek?

- Minden térkép a tájékozódást, az eligazodást segíti – azonban a térképek nagyon sokfélék, mert sok évezredes fejlődés során különböző korokban, kultúrákban és eltérő céllal jöttek létre.

16

Mit ábrázolnak?

Föld, más égitest pl. a Mars

17

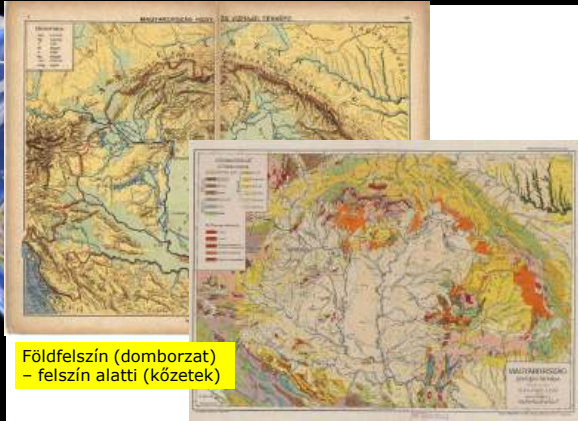
A Világűr....

A Hubble 30 éve: 550 000 megfigyelés

James Webb Telescope, 2022 július 12. Carina Nebula, 7600 fényévre

18

természet



Földfelszín (domborzat)
– felszín alatti (kőzetek)

társadalom



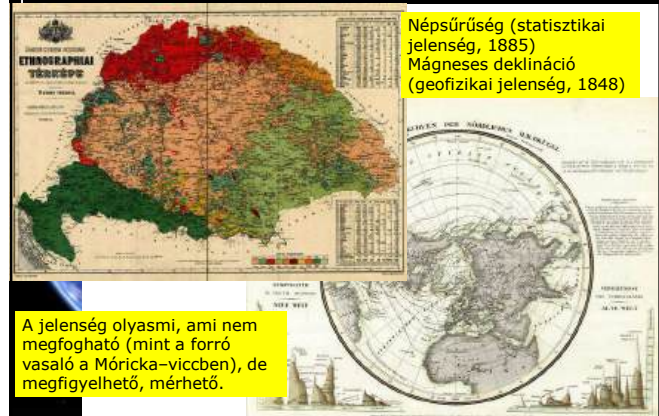
Nyelvek és írásmódok 18. századi térképen (a Miatyánk első sora)
Nemzetkarakterológia/humor az első világháború előtt
Népsűrűség ábrázolása domborzatként (Time infografika)

tárgy



A térképészeti tárgyak (objektumok az 1: 10 000-es EOTR térképen)
Térképészeti tárgyak ábrázolása és a valóság 20. szd. eleji atlasz

jelenségek



Népsűrűség (statisztikai
jelenség, 1885)
Mágneses deklináció
(geofizikai jelenség, 1848)

A jelenség olyasmí, amí nem megfogható (mint a forró vasaló a Mórícka-víccben), de megfigyelhető, mérhető.

folyamatok



A térbeli folyamatok (vándorlások, helyváltoztatások dinamikus jelenségek (íde dímenzío fontos)

A modern térképészeten lehetséges a dinamikus ábrázolás pl. animációval (ausztrálí legelőterületek)

Térképek ma 1

- **Analóg** térkép (rajzolt, festett, az utóbbí 500 évben főleg **nyomatott**)



1. 50 000-es méretarányú UTM rendszerű **topográfíai térkép nyomtatott térképlapként (térképszelvény)** –
2. Ma már digitális adatbázis alapján készül

Hagyományos térképtípusok

- A csoportosítás a kritérium(ok)tól függ (pl. méret, ábrázolt terület, vagy akár anyag szerint is rakhatjuk térképeinket „dobozokba”).



- A csoportosítások a nyomtatott térképekre vonatkoznak, mert a digitális térképészetben - a statikus térkép helyett - dinamikus, interaktív, a felhasználói igényeknek megfelelően változó megjelenítések vannak.
- Alaptérképek:** földmérési térképek, topográfiai térképek, melyeket jellemzően az egyes államok készítenek (állami alaptérkép) saját területükről (eredeti felmérés és adatgyűjtés, nagy részletesség, korlátozott vagy fizetős használat).
- Levezetett korográfiai és földrajzi térképek:** az alaptérképek (pl. állami topográfiai térképek) alapján készülnek.

- Tömegtérképek** (kézitérképek és asztali térképek)
 - közvetlen, terepi tájékozódásra szolgáló: tájfutó, város, turista, vízisport, autótérképek
 - „irodai” tájékozódásra: általános földrajzi, igazgatási, történelmi, és közlekedési térképek...
- Szakértők számára készülő térképek** (pl. a földtani térkép az iskolai atlaszban – kutató geológus térképe)

26

A térképek típusai

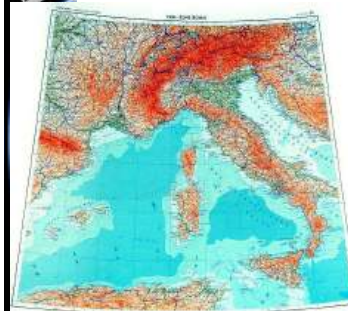
- Általános térkép
- Tematikus térkép

- funkció
- tartalom
- megjelenés tekintetében különböznek

Általános térképek fajtái (ma. szerint): földmérési, topográfiai, földrajzi

Tematikus térképek – szaktérképek (téma szerint): pl. csillagászati, geofizikai, meteorológiai, földtani, földrajzi, történelmi, társadalomtudományi...

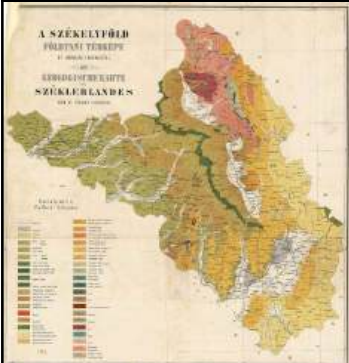
Általános térkép: helyről-helyre



- „Általános” téri tájékozódásra, terepi - földrajzi objektumok helyzetének ábrázolására
- A térkép az **objektumok meghatározott csoportjának** (jelkulcs) előfordulását mutatja be
- A térkép **minden egyes pontján megmutatja, hogy a megadott objektumok közül valamelyik előfordul-e.**

28

Tematikus térkép: témáról -témára



- A térkép általában egyetlen (vagy néhány) kartográfiai objektum (tárgy, jelenség, téma) **térbeli elterjedését, eloszlását** mutatja be
- A térkép **minden pontjában bemutatja az adott objektum előfordulását (minőség és/vagy mennyiség).**

29

Az első magyar „térkép”

Vörös László Duna-térképe (1833): az első ábrázolás, amelyet magyarul „térképnek” neveztek (a térkép szó első előfordulása). Érdekessége, hogy egyszerre **városterkép (általános tartalmú) ÉS hidrográfiai (tematikus) térkép**



Interaktív térképes alkalmazás a Duna Múzeumban

Térképek ma 2



A **digitális** térkép fogalma:

- Digitális = kódolt (fizikailag nem hasonló)
- a térkép **tárolja és megjelenítheti** az információt,

de az adatok **nyerése, tárolása, feldolgozása stb. és megjelenítése elválhat egymástól (térben és időben)**

DE: Az adatok feldolgozása stb. és tárolása: digitális- megjelenítés **MINDIG analóg!!!**



Digitális térkép (megjelenítve)

MAGYAR KÖNYVTUDÁS TÖTT ÁGOSTON EM. LÁSZLOVICH 1990. IV-VI.

LAJOSFORRÁS
mértarány: 1:15 000
alapszintköz: 5 m
helyesbítés: 1990. IV-VI.

Az első magyar digitális térkép: számítógéppel készült OCAD-ben a levilágításig, Rajzolta: Zentai László

32

Analóg vs. digitális

A digitális technológia hatalmas előnyöket hozott - DE összehasonlításban nem mindig jobb a digitális:

- ember számára látható (tapintható)
- hosszú élettartalmú (papíron 500 év +)
- A megjelenítés nagyobb méretű és jobb felbontású...
- megjeleníthető (eszköz, szoftver, áram stb. függő)
- élettartama korlátozott (archiválás nehéz)
- A megjelenítés eszközfüggő, de általában kisebb méretű és felbontású...

33

2022

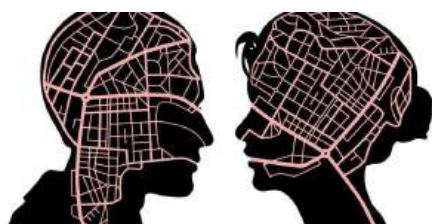
Scrollytelling with Mapbox Example
A low-code template to help you tell your map-based story
By Maxime Souchère-Puybosc

What does this template do?
An interactive scrollable story, where the content is presented in a scrollable way, and the user can interact with the map to see more details.

SOKFÉLÉK A TÉRKÉPEK!

Google: Live Earth 3D
Mapbox: interaktív történetmesélés Európai kormányfők/államfők

Térképek a fejünkben?



Török Zsolt Győző egyetemi docens
 zoltorok@map.elte.hu
 ELTE IK Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet

Ki, hol, mit?

Török Zsolt Győző, egyetemi docens
 IK Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet
 É 7.74 (tel: 6717) zoltorok@map.elte.hu



Térképész (Földtudományi) szak (ELTE TTK 1984), Filozófia szak (ELTE BTK 1986), Földrajztudomány kandidátusa (MTA 1990), PhD...

Kutatás:

Kartográfiai vizualizáció (kognitív és szociális vonatkozások)
 Térképtörténet-kartográfia-történet (magyar és reneszánsz)

Oktatás

BSc: **Térképismeret**, **Térképtörténet (II.)**, **Kiberkartográfia speci...**

Térképész MSc: Geovizualizáció, Kartográfiai vizualizáció, Digitális kartográfia-történet (*in English*)

PhD: Kartográfiai paradigmák, Kognitív kartográfia, Kartográfia-történeti kutatás, Reneszánsz kozmográfia

Mi a térkép?

A térkép a Földön, más égitesten (*felszínén vagy a felszínére vonatkoztatottan*), vagy a világűrben található,

∞ természeti és társadalmi típusú,

∞ tárgyak, jelenségek vagy folyamatok

méretarányosan kisebbített,

meghatározott matematikai szabályok vagy mértani törvények szerint a képfelületre **vetített**,

generalizált (grafikusan értelmezett, általánosított),

magyarazó (sajátos grafikai jelrendszerrel bemutatott)

ábrázolása a **síkban**.

„Reprezentációs” definíció (ICA, 1973): hol? mit? hogyan? ábrázol (ICA: International Cartographic Association – Nemzetközi Térképészeti Társulás)

TÉRKÉPEK és térképek

Charta(görög): hártya, papirusz: chart, carte, Karte...

Mappa(latin): abrosz, vászon: map, mappé, mappa

Magyar nyelv: földabrosz, mappa, földkép, **térkép (1833)**

TÉRKÉP (ha megfelel az ismérveknek)

vagy

„**térképszerű**” ábrázolásforma (ha valamilyen eltérés van...)

= **Kartográfiai ábrázolásformák**

Hétköznapi szóhasználatban az összes: **TÉRKÉP**

+ A térkép szót metaforikus értelemben is használjuk (pl. „feltérképez”), ez bizonyítja a megismerő funkció jelentőségét az emberi gondolkodásban

Miért térképszerűek?



Térképezés - térképészet - térképtudomány

A **térképezés** egyetemes megismerő (kognitív) tevékenység (pl. állati térképek)

A **térképészet** (térképek készítése és használata) több évezredes múltra tekint vissza (tényleg!)

A **térképtudomány** csak a 20. század elején vált önálló tudományággá (**kartográfia = tudományos térképészet**)

Maga a térképészet **folyamat**, történeti-társadalmi és kulturális-gazdasági-technikai körülmények által meghatározott tevékenység,

amelynek **nem** (vég)eredményei, hanem az emberi **megismerés eszközei** a kartográfiai ábrázolások, pl. a térképek!

A térképtudomány - kartográfia



1869: **Tóth Ágoston** könyve: „*A helyszínrajz és földkép készítés történelme, elmélete és jelen állása*”



1921-23: **Max Eckert**: „*Kartenwissenschaft*”
Térképtudomány c. könyve (2 kötet)

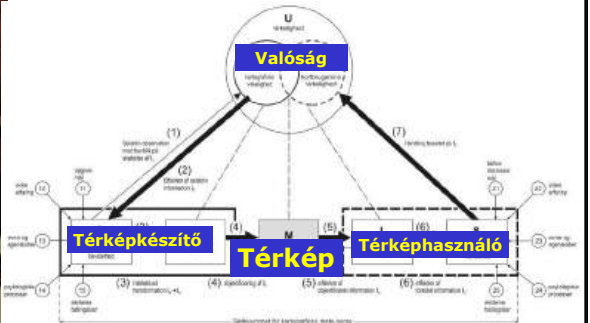
1953: **ELTE Térképtudományi Tanszék**
alapítása (BTK-TTK-IK) Irmédi-Molnár
László:

IK Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet

1959: Nemzetközi Térképészeti Társulás (ICA)

A kartográfia: kommunikáció

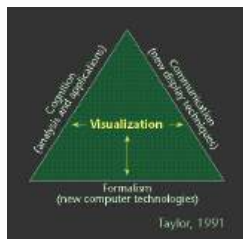
1970-es évek: a térkép **kommunikációs eszköz**
(Kolacny, 1968)



A térkép: megismerési eszköz

1990-es évek: **(Geo)Vizualizáció** a modern térképészet
kulcsfogalma

A vizualizáció mentális folyamat, amely általában **külső megjelenítéssel** (pl. térkép) támogatja az információ szerkezetének, összefüggéseinek átfogó megértését.



9

Miért készítünk / használunk térképeket?

A térkép mint vizualizációs eszköz **megmutatja, azaz láthatóvá, szemléletessé, felfoghatóvá, kezelhetővé teszi** mindazt, ami

- **Túl nagy** (pl. Föld)
- **Túl messze van** (Mars)
- **Túl sok** (földrengés-előfordulás)
- **Túl bonyolult** (adatbázis)
- **Nem látszik** (Hold túlsó oldala)
- **Nem látható - jelenség** (mágneses deklináció)
- **Nem látható - mert absztrakt fogalom** (népsűrűség)
- **Amit mások láttak, hallottak...** (felfedezők)
- **Amit mások:** múltbeli v. jövőbeli állapot (történelem - tervezés)
- **Amit máshogyan:** képzelünk (a Paradicsom, Atlantisz, Micimackó, Középfölde, Westeros, fantáziavilágok...)

Chaplin: *A diktátor*, 1940



A térkép: kognitív rendszer!

Külső reprezentáció: térképek (valódi, virtuális) +
Belső reprezentáció (mentális)



A térképészet: megismerési eszköz

A vizualizáció mentális folyamat, amely **külső megjelenítéssel** (pl. TÉRKÉP) támogatja az információ **szerkezetének, összefüggéseinek** átfogó megértését.



Tájékozódás – útkeresés – navigáció

"Tájékozódni a szó tulajdonképpen jelentésében annyi, mint egy adott világtájából (s a horizontot négy ilyenre osztjuk) kiindulva megtalálni a többit, nevezetesen a **napkeletet**."

Kant, Immanuel: *Tájékozódni a gondolatok között: mit is jelent ez? (1786) In: Történefilozófiai írások.*

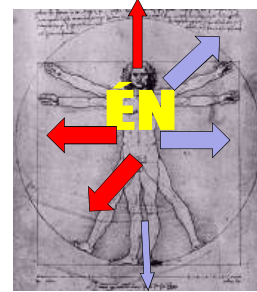


13

Testhez kötött tájékozódás: egocentrikus

ÉN vagyok a világ közepe! (de tényleg...)

Középpont (ÉN), irányok: szubjektív referenciakeret



14

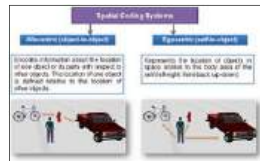
Téri tájékozódási keretek

Verne: Nemo kapitány és a NAUTILUS jelmondata: *Mobilis in mobili*

Élőlény-környezet közötti dinamikus viszony (belső-külső), mozgó-változó: ember és környezet

Tájékozódási keretek

1. **Egocentrikus**
2. **Allocentrikus** Külső TÉRKÉP)



„Nagy terek (földrajzi terek)”

1. **Lokális tér** („belátható”)
 2. **Környezeti tér** (bejárható)
 3. **Földrajzi tér** (NAGY. „elképzelhető”)
- + **Ábrázolási tér** (pl. térkép)

„Állati” tájékozódás

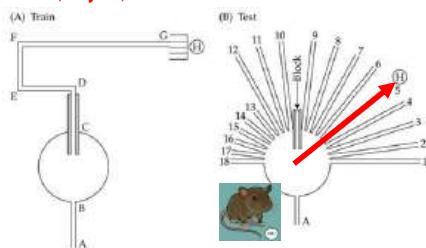


16

Patkány a labirintusban

Edward Tolman (1948)
patkánykísérletei (Berkeley, California)

Útkeresés-térbeli tanulás: **kognitív térkép** (cognitive map), mentális struktúra – **úgy működik, olyan, mint egy térkép**



A kognitív térkép

Kognitív: megismerő, a megismerésre vonatkozó; a gondolkodáson alapuló (latinból)

Psichológiai kutatás (Tolman): téri tudás, megismerés kutatása, kísérleti helyzet - mindennapi képességek

Magatartásföldrajz (*behaviour*-ista), kvantitatív forradalom a geográfiában 1970-es évek.

Hogyan **viselkednek** az emberek a földrajzi térben? Hogyan **tájékozódnak**?

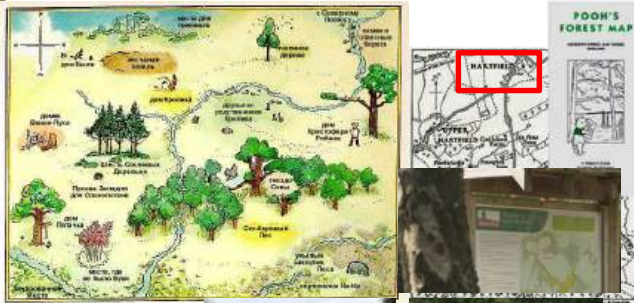
Térkép van a fejükben?

Igen + NEM !



18

Micimackó térképe: mese vagy valóság?



Ashdown Forest, East Sussex

25

Mese: az „öcsödi huszárok” térképe



„- Ha az öcsödi huszárok a tizenhetes magasztatot átkarolják, akkor



kelet irányba megindítva.”

„Már a spázjban vannak az oroszok!”



A TIZEDES MEG A TÖBBIEK

Kognitív „térkép” vs. „kartográfiai” térkép

Belső (mentális struktúra) – külső (vizualizációs eszköz)

Mentális (agyműködés) – tárgyi (anyagi, virtuális)

Szubjektív- objektív (?)

Egyéni – társadalmi

Határtalan – véges

Heterogén – homogén

Multimodális – multimédia

Nem közölhető – megmutatható, átadható...

27

Mindennapi térképeink: már a spázjban vannak... a térképek !



28

Hogyan kerültek a térképek a fejünkbe?

Térkép - **történet** : a rendkívüli sokféleség miatt fontos meghatároznunk, mi a térkép

A régi térképek azt bizonyítják, hogy nem létezett egyetlen térképészet - eltérő körülmények között, sokféle módon különböző ábrázolási formák léteztek és ezeket különbözőképpen használták!

A térkép: általános fogalom a felvilágosodás kora óta (tudomány)

Következmény: **a térképészet ma sem egyféle** (lásd: univerzális borotváló automata)

29

Az első térképek?

Pavlovi mamutagyar??? (Kr.e 25 000 !!!) – Mit „ábrázol”? Nem tudjuk...



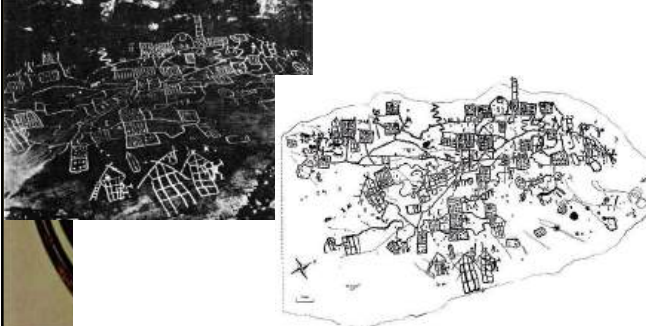
Nebrai (Mittelberg) korong (Mit ábrázolhat? Szerinted?

30

Bronzkori sziklakarcok?

Bedolina, Olaszország

Bronzkori sziklakarc, Kr. e. 1400-1600



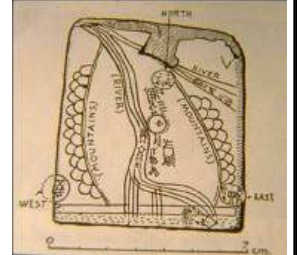
A mezopotámiai „országterkép”

A legrégebbi TÉRKÉP!

Nuzi, Kr.e.2300, 6,8 x 7,6 cm

Földrajzi főirányok (ékirás)

földrajzi objektumok: város, folyó, hegy



Házi feladat – évközi pontszerzés!!!

1. Mi az ami **nem térkép**? Soroljon fel két olyan ábrázolást, ami nagyon hasonlít hozzá, de nem térképnek hívják. Melyik térképismérv(ek)nek nem felel meg? (1 p)
2. „A tizedes meg a többiek” című filmben mikor hangzik el a nevezetes mondat „**Már a spájzban vannak az oroszok!**” (kezdet perc, mp- 10 másodpercpontossággal) (1 p)
(<https://vimeo.com/groups/641529/videos/244172172>)

Ja, a filmben a mondat eredetileg németül hangzik el... De van magyar felirat hozzá ☺



Mindennapi térképeink



Térképtörténetek



Török Zsolt Győző egyetemi docens
zoltorok@map.elte.hu
ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

1

De hogyan kerültek a térképek a fejünkbe?

- Térképtörténet
- A „térkép” meghatározása fontos? – TÉRKÉPEK!!!
- A „fejlődés” kérdése: attól függ, milyen kritériumot választunk... pl. **Pontosság?** De milyen értelemben? Geometriai értelemben csak a **modern tudomány** (empirikus, racionalista) számára fontos (de a térképi pontosság mindig korlátozott...)
- A régi térképek azt bizonyítják, hogy sohasem létezett egyetlen térképezési mód - mindig sokféle ábrázolási forma létezett.
- Következmény: **a térképészet ma sem egyféle** (Példa: *sokféle ember*)
- univerzális borotváló automata ☺
- mindenkit egyformára borotvál...



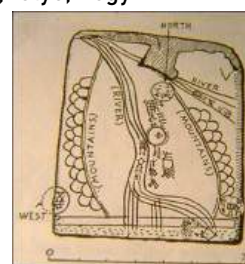
A térkép-észet története?

- **Térképtörténet:** időrendi, kultúrtörténeti tárgyalás, a térképek történetéről szól /
- **kartográfia történet:** a térképtudomány/tudományos térképészet története
- A régi térkép **nem** történelmi térkép
- Régi térkép –történelmi térkép (ami lehet régi is!) pl.



A mezopotámiai „országterkép”

- A legrégebbi TÉRKÉP
- Nuzi, Kr.e.2300, 6,8 x 7,6 cm
- Földrajzi főirányok (ékirás)
- földrajzi objektumok: város, folyó, hegy



Bronzkori sziklakarcok

- Bedolina, Olaszország
- Bronzkori sziklakarc., Kr. e. 1400-1600



A Föld alakja: sík (korong) vs. gömb?

- Keréktérképek: Hekataiosz korong
- Kr.e. 5. szd.: pithagoreusok:
- Gömb alakú a Föld – és a Világ



6

A geográfia = a Föld lerajzolása

A FÖLDGÖMB
PTOLEMAIOSZ VILÁGTÉRKÉPE

2. szd. Alexandria: matematikai-csillagászati földrajzi iskola

Római (?) úttérkép : a „Tabula Peutingeriana”

Szegmens Pannonia (fent) és Róma (középen) ábrázolásával

Középkori: OT- térkép (Orbis Terrarum)

KELET = ORIENS = orientáció = **tájékozódás**

ÁZSIA
Európa
AFRIKA
Földközi-tenger
3,5 m !!!

Reneszánsz térképek: az újkor térképei

- Ptolemaiosz újrafelfedezése (15. szd.)
- Nagy földrajzi felfedezések (Kolumbusz)
- Regionális térképek (korográfia – természetutazó rajz)
- Nyomtatott térképek (1472-)

Portolán térkép: középkori hajózási térkép

- A Cantino-térkép (1502, Lisszabon – ferrarai hírszerző)
- a világ felosztása (Tordesillasi szerződés, 1494)

„America” keresztlevele

Martin Waldseemüller, 1507

Mérés és ábrázolás: a tájrajzi térkép

- Mérés: csillagászati és helyi mérések
- Ábrázolás: perspektíva (geometriai szerkesztés), „természetutánzó” ábrázolás (a látható táj képe a térkép)



Leonardo: Toscana 1502

Sebastian Münster, 1528



13

A nyomtatott térkép

- Fametszet – magasnyomás (könyv) *Augsburg, 1472*
- Rézmetszet – mélynyomás (grafika) *Bologna, 1477*
- A sokszorosított térkép mindennapi tárgy, árucikk



14

A Lázár térkép, 1528

- Az első magyar nyomtatott országtérkép
- Lazarus „Lázár deák” (?) kéziratának Bécsben átdolgozott változata
- Ingolstadtban nyomtatták, fametszetről + sztereotípiák (nevek)
- A kor legjobb regionális térképe



15

Atlaszok

- Térképgyűjtemény – könyv formában
- Első modern atlasz: Abraham Ortelius: *Theatrum Orbis Terrarum* (Antwerpen, 1570)
- Az atlasz névadója: Gerard Mercator
- Atlasz NEM a titán, hanem a Föld és Ég megmérője, az első kozmográfus



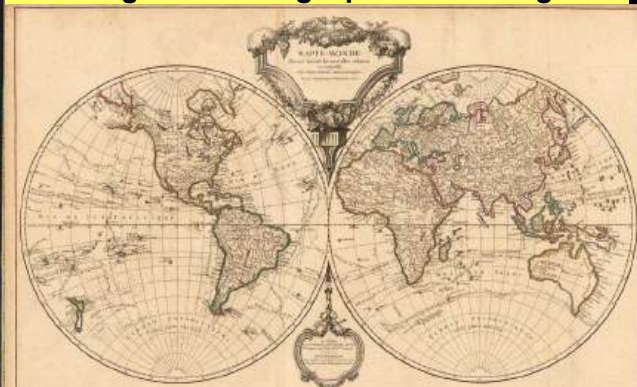
17. szd.: atlaszkiadás Németalföld



Magyarország ábrázolás 1660 körül: Tihany a Balaton déli partján
A török háborúk miatt a korábbi térképeket „javították”

17

A felvilágosodás világképe: ésszerűség



Robert de Vaugondy világtérképe
, Párizs, 1780)

18

Topográfiai országfelmérések

Térképek: **racionális** módszer, empirikus adatgyűjtés – intézményesülés (oktatás)
Állam: hatalomgyakorlás, a terület ellenőrzése
Mérési adatok geometriai keretben: térkép

Cassini-felmérés: csillagászati mérések, háromszögelés, országos felmérés egy ország területére
Carte geometrique de la France (1750-1793), 1: 86 400

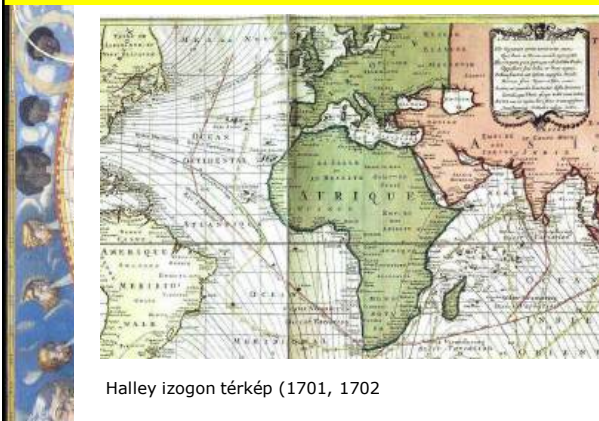


Mikoviny Sámuel (1700 előtt - 1750)

- A magyar térképészet **„reformátora”**: mérésen, helyszíni megfigyelésen, adatgyűjtésen alapuló térképészítés
- Alapok: **asztronómiai, geometriai, mágneses, hidrográfiai**
- Az ország felmérése: **megyetérképek** (Bél Mátyás történeti földrajzi leírásához)



Halley: a „tematikus térképészet” úttörője



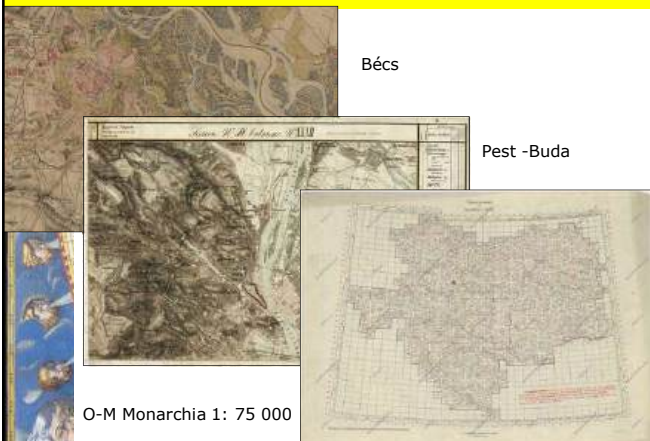
Halley izogon térkép (1701, 1702)

21

„Katonai” - azaz (topográfiai) országfelmérések

Felmérés ideje (Magyar Királyság)	1763-1787 (1782-1785)	1806-1869 (1819-1869)	1872-1887 (1872-1885)
	II. József-féle I. katonai felvétel	Ferenc-féle II. katonai felmérés	Ferenc József féle III. katonai felmérés
Felmérési méretarány	1"=400 öl	1"=400 öl	1: 25 000
Térképszelvények száma	965 szelvény	1112 szelvény	1138 +216 (Erdély)
Levezetett térképek	Tíkos 1:115 200 (Neu) stb. Nyílt 1:864 00 (Fallon, 1822)	Nyomatott 1:144 000 1:288 000	Nyomatott 1:75 000 1: 200 000 1: 750 000
Kataszteri felmérés	II. József -1786	1856-1:2880	

Topográfiai térképlapok (I. II. III. országfelmérés)



O-M Monarchia 1: 75 000

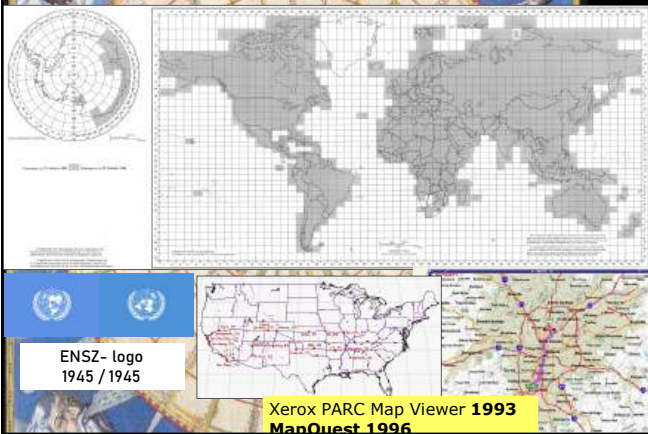
19-20. század: a Föld FELtérképezése

- Részletes felmérések / tengeri felmérések
- Földrajz, földtudományok fejlődése (*Humboldt*),
- Tematikus (tudományos) kartográfia
- Földrajzi társaságok (Párizs, 1821, Bp. 1872)), méter rendszer, könyvnyomtatás (litográfia), fotográfia - fotogrammetria

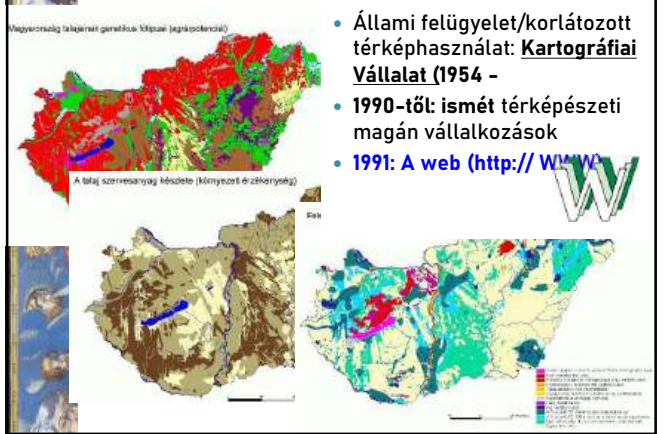


24

1986: a világ térképezettsége 1: 1 M

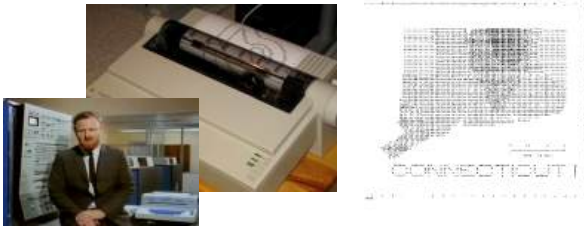


Szocialista térképészet



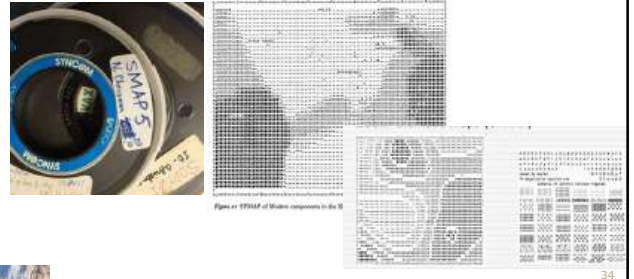
Digitális kartográfia korszaka

- **Roger Tomlinson**, - *Canada Geographic Information System (CGIS) földhasználat, erdészeti adatok, regionális tervezés – DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZER!!!*
- 1963- "A Geographic Information System for Regional Planning," - **Digitális technológia**, kimenet: mátrixnyomtató – szerény grafikai lehetőségek... ronda térképek....



Digitális kartográfia 1960-as évek (folyt.köv.)

- Harvard Laboratory for Computer Graphics
- Howard Fisher- William Warntz (1965-1991)
- SYMAP (1964)- a GIS őse
- + 1968-69 J. Dangermond – **ESRI (1969) - GIS**



...és így elkezddött egy **nem szép**,
de **Új Kartográfia**...



A tájékozódás keretei



Török Zsolt Győző egyetemi docens
zoltorok@map.elte.hu

ELTE IK Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet

Tájékozódás: a változó FÖLDÖN



Tájékozódás térképpel?



A térkép információtartalma

Azaz: kérdések a térképhez:

Mi? – objektum

= tárgyi információ (a1, a2, a3...)

Hol? – térbeliség

= téri információ (x,y,z)

Mikor? – időbeliség

= temporális információ (t1, t2....)

Méretük és arányuk...



A térképészeti tárgyak (objektumok) a „felbontástól” függenek.

•pl. ugyanazt a tárgyat, pl. egy várost, nagyobb felbontásban részeinek (pl. épületek, utak stb.) térbeli szerkezetével ábrázolunk - kisebb felbontásban azonban maga a város válik objektummá! (alaprajzszerű vagy -jel)

Mi a méretarány?

- „A kicsinyítés mértéke”.
- A méretarány fogalma csak látszólag nagyon egyszerű:
- **A M egy arányszám, amely megadja, hogy ami egységnyi hossz a térképen, az mekkora távolságnak felel meg a valóságban.**
- De hogyan értelmezzük a távolságot, ha a terep nem vízszintes? A mért, ferde távolságot a vízszintesre redukáljuk!
- Pontosabban: a méretarány a valódi távolság vízszintes vetületének és a térképi hosszának az aránya.

Névleges méretarány

- Egy kicsit „tudományosabban”:
- A méretarány a **képfelületi hossz** és az **alapfelületre** a térkép vetületében vonatkoztatott földi **távolságok** aránya.
- Magyarázat: kartográfiai (nem csak geometriai) transzformációk: síkba „vetítés” + „kicsinyítés”. (További magyarázat a következő előadásban...)
- Tehát a méretarány: a kicsinyítésnél (a képletben) használt **arányszám** azaz **valójában**
- **Névleges (elméleti) méretarány:** a térképlap egészére jellemző, de kizárólag a hossztartó vonalak mentén igaz arány.

A méretarány megadása

- Méretarány: M
 - Méretarányszám: m
 - Számláló: 1 (mindig)
 - Méretarány régen: „mérték”, *lépték* (katonai)
 - A méretarány arányszám, amelyet ma a következő formában írunk: pl. **M = 1 : 10 000**
- Hétköznapi szóhasználatban rövidítünk, azt mondjuk: „*milliós térkép*”, „*ötvenezres szelvény*”

Méretarány kifejezése:

1. **Szöveges** megadás (pl. *one inch to a mile*)
2. **Numerikus** 1 : 10 000
3. **Grafikus:** aránymérték



Aránymérték

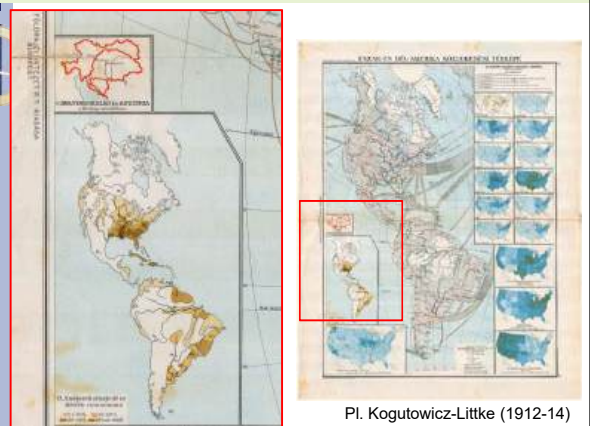
- A méretarány grafikus kifejezése
- Átlós aránymérték: távolságok pontosabb lemérése a térképről
- Az aránymérték feltüntetése különösen fontos a digitális térképeken, ahol a térkép megjelenítési mérete változhat!



Példa: méretarány a méter rendszer előtt

- Habsburg Birodalom topográfiai felmérése, mérés öles rendszerben (1 bécsi öl = 1,896m)
- Topográfiai felmérés méretaránya: 1" = 400°, azaz „egy hüvelyk a térképen egyenlő négyszáz öl a valóságban”
- 1 öl = 6 láb, 1 láb = 12 hüvelyk
- Azaz 400 láb = 400 x 6 x 12 = 28 800 hüvelyk
- Metrikus méretarányban kifejezve a méretarány: =
- **1: 28 800**

Méretviszonyok összehasonlítása



Pl. Kogutowicz-Littke (1912-14)

1kilométer a valóságban **las méretarány**

Valószínűsít:
 1:10 000 10cm
 1:25 000 4cm
 1:50 000 2cm
 1:100 000 1cm

A felületek aránya **négyzetesen változik!**

Die Verkleinerung der Fläche nimmt quadratisch zu

Valószínűsít:
 1:10 000 100cm²
 1:25 000 16cm²
 1:50 000 4cm²
 1:100 000 1cm²
 1:200 000 0,25cm²

1:10 000
 1:25 000
 1:50 000
 1:100 000
 1:200 000

Tájékozódási keretek

Helyzet megadása
(hozzám képest, **egocentrikus**):
Pl. Nekem balra, jobbra, elől, mögöttem...
Itt, erre!

Hely megadása
(környezeteh képest, **allocentrikus**)
TÉRKÉP
Pl. A nagy tölgyfa alatt. Józsiék mellett.
A főutca közepén. Budapesten.

Útvonal leírása: irány + távolság + (cél)
Forduljon balra, majd egyenesen tovább! Kövesse a kék turistajelzést! A megállóban szálljon fel a hetes buszra és menjen három megálló! Onnan jobbra, majd csak egyenesen előre... és a harmadik napon forduljon délnek!

Példa: az ókori világ négy sarka

Nyugat
 „Thule ÉSZAK
 Anti-Meroé -DÉL
 Kelet

Antik görög világkép

Hol van a világ közepe?

Én vagyok a világ közepe...
 MI vagyunk a világ közepe

MI a görögök
 TI, a barbárok

Timoszthenész szélrózsája

Timoszthenész rhodoszi admirális Kr.e.3.sz. **A világ közepe: Rodosz!!!**

Diakiarkhosz Kr.e.3.sz. – **diafragma**, a földrajzi koordinátarendszer

Heraklész oszlopai

NY Etiópia

+ Eratoszthenész: földrajz, a világtérkép a nevezetes helyeken átmenő szélességi és hosszúsági körök

A földgömb: földrajzi koordináták

- Kr.e. 5. század: Pithagoreus filozófia
- A FÖLD: gömb** alakú (a világ egy, tökéletes, létező)
- Gömbi koordinátarendszer
- Ezzel vége a lapos földről készült térképeknek? Vagy nem?

Földrajzi koordinátarendszer



Kezdőmeridián

Választott
(konvencionális)

Pl. Párizs, Greenwich,
Nagyszombat, Buda, Pozsony

+

Egyenlítő



Kezdőmeridiánok


Csillagvizsgálók:



- **Greenwich (1675-**, Flamsteed, Halley, működése, Nautical Almanach
- **Párizs (1667)1672-**, Cassini(k)...
- számos nemzeti kezdőmeridián (pl. Bécs, Madrid,
- **magyar: Nagyszombat, Pozsony, Buda...**

- **Nemzetközi Meridián Konferencia**
1884 október, Washington D.C. : a **greenwich-i kezdőmeridián** elfogadása... (bevezetése csak a 20. század elején, I. világháború után általános)


Greenwich vs. Párizs



Az Egyenlítő



– Mit csinál maga itt? – kérdezte a bácsi.

– **Súrolom az Egyenlítőt** – felelte az asszony.

– Micsoda? Ez az Egyenlítő? – kiáltott fel Konrád, és hitetlenül mutatott az acélszalagra.

– És mi a csudának súrolja fel ezt az izét? – kérdezte a ló.

– Három napig monszun volt – felelte a súroló asszony. – Toronymagas hullámok csapkodtak, és ma reggelre berozsdásodott az Egyenlítő. És én most lesúrolom a rozsdát. Mert ha beleeszi magát, megrepedhet az Egyenlítő, és akkor **széteshet a földgolyó**.

Kezdőmeridián - Egyenlítő?



Ecuador: féltékék összetartása




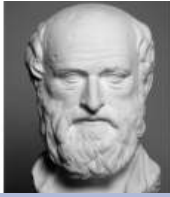

Greenwichben nem nulla a nulla

⊗

MIÉRT?

Eratoszthenész: a Föld mérése

- A Föld **gömb** alakú (i.e. 5. szd.)
- Föld – Nap távolság **nagyon nagy**,
- tehát a napsugarak **párhuzamosak**
- **Alexandria és Sziéne**, Nílus mentén, azonos meridiánon fekszik






Mekkora gömb? ...Eratoszthenész

- **Mérési előfeltételek:**
- **a napsugarak párhuzamosak,**
- **a Föld gömb alakú!**

1. **jún.21-én délben Sz.-ben (Ráktérítőn) zenitben de fel a Nap**
2. **ugyanaznap A.-ban megméri gnómon és árnyéka arányát = 1/50**
3. **A távolság a két város között (becslés)= 5000 sztadion**
4. **Földkerület számítása: 50 x 5000= 250 000 szt (+ 2 ezer)**

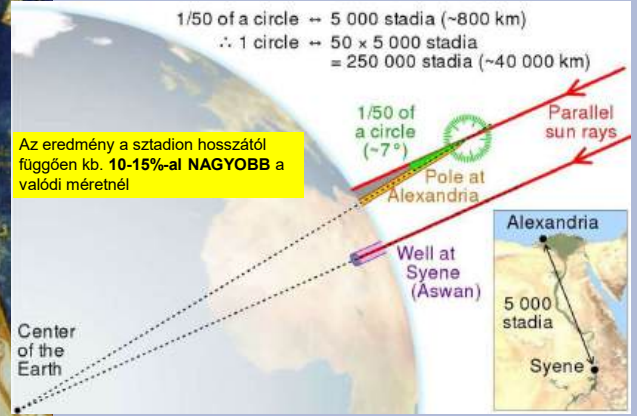
- Valószínűleg kisebb-nagyobb méret (sztadion hossza + hibák)




Eratoszthenész mérésének magyarázata

1/50 of a circle → 5 000 stadia (~800 km)
 ∴ 1 circle → 50 × 5 000 stadia = 250 000 stadia (~40 000 km)

Az eredmény a sztadion hosszától függően kb. 10-15%-al **NAGYOBB** a valódi méretnél



Sík - föld?

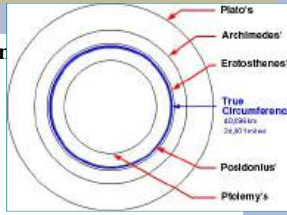


ENSZ

FLAT EARTH SOCIETY


A földgömb méretei

- Eratoszthenész: 252 000 sztadion
- Ptolemaiosz: 180 000 stadion
- Al-Maimun: (827 körül) OK
- Fra Mauro (1450) 34-42 000 km
- **1525** Fernel mérőkerék (Párizs-Amiens meridiánhossz)
- 16. szd.: **csillagászati** mérések? Még nem elég pontosak...
- **17. század: geodéziai módszer**, a háromszögelés! (+távcsöves műszerek), az igazi Földmérések....




Coronelli óriás glóbuszai (1683)

- kb. 4 méter (12 láb) átmérőjű!!!



212 cm vs. 110 cm-es földgömbök



Dr. Török Zsolt Győző földgömbje
 Eredeti, a 17. századi technológiával készült 1996-ban, a legnagyobb nyomtatott magyar glóbusz!

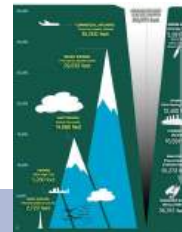
Példa: a Föld kicsinyítése

- Mekkora a Föld? Gömbugár kb. 6370 km...
- Mekkora egy földgömb? Legyen 63,7 cm a sugara (vagyis kb. 127 cm átmérő)
- **Hányad részére kicsinyítettük?**
- Mekkora a **méretarány?**
- Számoljuk ki!
- $M = 1: m$
- $6370 \text{ km} = 6370 + 000\text{m} + 00 \text{ cm}$
- $63\,700\,000 : 63,7 = 10\,000\,000$
- **A méretarány tehát: $M = 1 : 10$ millió**



Mennyire gömb(ölyű) a Föld?

- Melyik a világ **legmagasabb** pontja?
- Csomolungma (Mt. Everest) **kb. 8848 m**
- Melyik a világ **legmélyebb** pontja? Mariana-árok, **11 034 m**
- Mekkora a relatív magasságkülönbség?
- Legyen ez megközelítőleg
- **20 km.**



Mennyire a gömb? 2

- Mekkora lenne ez a különbség (20 km) az **1: 10 milliós méretarányú domborföldgömbön?**
- $20 \text{ km} = 20\,000 \text{ m} = 2\,000\,000 \text{ cm}$
- $2\,000\,000 : 10\,000\,000 = 0,2 \text{ cm}$,
- azaz egy **127 centiméter** átmérőjű glóbuszon a legnagyobb egyenlenség **2 mm** lenne!



„Lapuló” gömb: a forgási ellipszoid

Cassini – Newton vita: hol lapult? (sarkok – Egyenlítő) – pontosabb mérések

A Francia Tudományos Akadémia fokmérései Lappföld és Peru, 1736-1743

+ Később a méter h...
Newtonnak volt igaza...

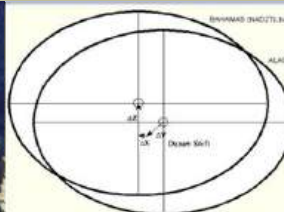


Forgási ellipszoidok

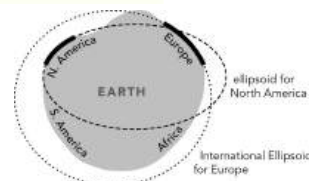
- **Ismertebb: Hayford, Kraszovszkij, stb.**
- **MA: IUGG 67, WGS 84**

Name	Date	a (m)	b (m)	Use
Everest	1830	6377276	6356079	India, Burma, Sri Lanka
Bessel	1841	6377397	6356079	Central Europe, Chile, Indonesia
Airy	1849	6377563	6356257	Great Britain
Clarke	1866	6378206	6356584	North America, Philippines
Clarke	1880	6378249	6356515	France, Africa (parts)
Helmert	1907	6378200	6356816	Africa (parts)
International (or Hayford)	1924	6378388	6356912	World
Krasovskiy	1940	6378245	6356863	Russia, Eastern Europe
GRS80	1980	6378137	6356752	North America
WGS84	1984	6378137	6356752	World (GPS measurements)

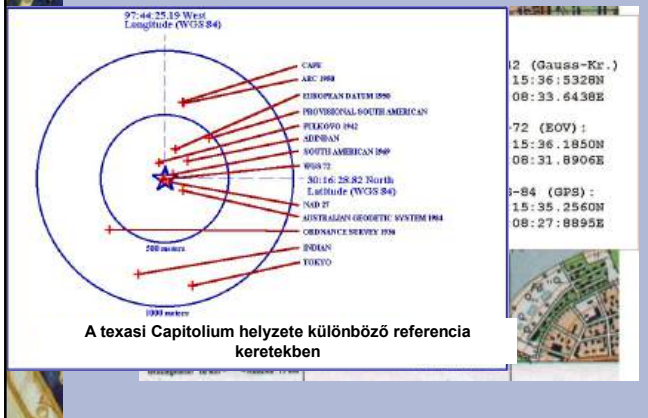
Ellipszoidok: különböző elhelyezése



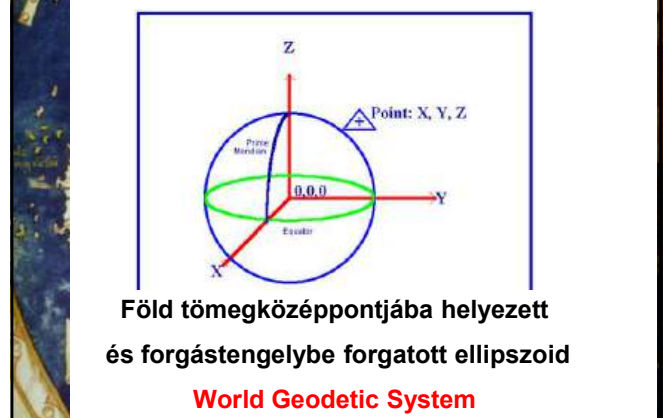
Geodéziai dátum !



Példa: földrajzi pont „helyzetvándorlása”



Globális koordináta-rendszer: WGS 84



A Föld „alakjai”

1. A Föld szilárd felszíne **szabálytalan!**
Nézz a lábad elé/álá!

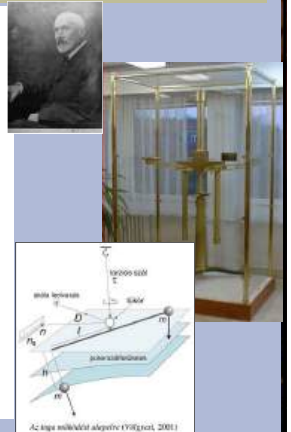
Helyettesítő felületek:

2. **Geometriai** földalakok:
 - Korong (sík)
 - Gömb: ie 5. szd.-tól
 - **Ellipszoidok** (17. szd.-tól)
- + 3. **Geofizikai** földalakok:
Geoid (19. szd)



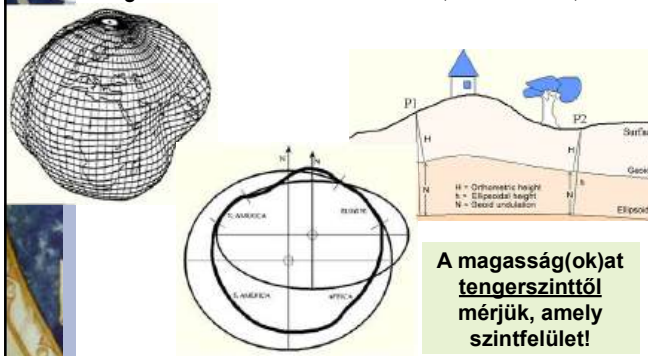
A nehézségi erőter

- **Eötvös Loránd** (1848-1919):
- A vízszintes rúd egyik végére platinasúly van erősítve, másik végén vékony szátra erősített platinahenger lóg. A rúd végein levő tömegek különböző magasságban vannak, amivel a horizontális gradienseket meg lehet határozni. Ez horizontális variométer – Eötvös Loránd fő műve – a tulajdonképpeni **Eötvös-inga**.



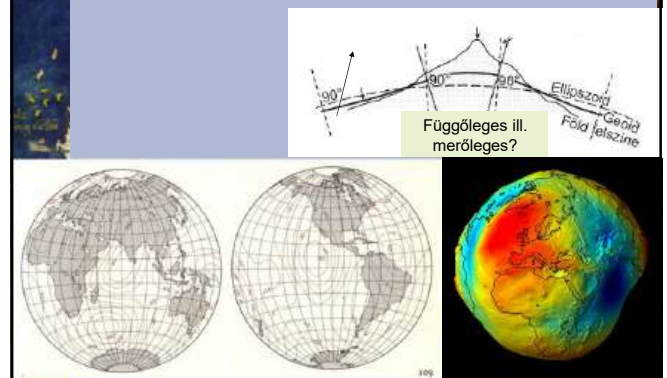
A geoid – ellipszoidok viszony

- A Föld fizikai helyettesítő alakja a geoid a gravitációs erő sívfelülete (szintfelület).

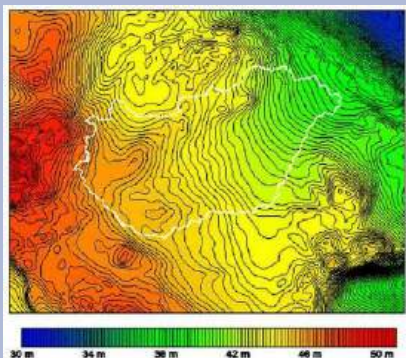


A geoid: a magasság mérése

Geoidunduláció: hullámzás (max. 100 m)



A nehézségi erőter változásai Magyarországon



Geoidunduláció:
30-40 méter

Lapos a Föld?



Térképismeret 5

A Föld kicsinyítése és síkba fejtése



Török Zsolt Győző egyetemi docens
zoltorok@map.elte.hu
ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet

A Föld „alakja”

A Föld szilárd felszíne **szabálytalan!**
Nézz a lábad alá!

Helyettesítő felületek:

2. Geometriai földalakok:

- Korong (sík)
- Gömb: ie 5. szd.
- Ellipszoidok (17. szd-től)

3. (Geo)fizikai földalakok:
Geoid (19. szd)



Geoid – ellipszoid(viszony)

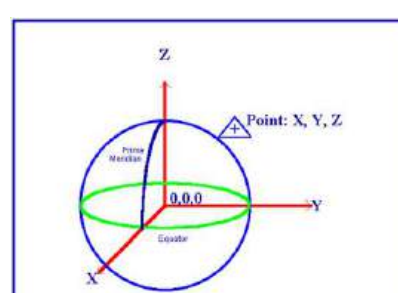
- Geoid: a Föld **fizikai** helyettesítő alakja
- Geoidunduláció: a forgási ellipszoid és a geoid eltérése (*hullámzása*)



A magasság(ok)at tengerszinttől mérjük, amely szintfelület (kb. geoid)!

GPS magasság +/- geoidunduláció

Globális koordinátarendszer: WGS 84



Föld tömegközéppontú és forgástengelybe helyezett referenciefelület

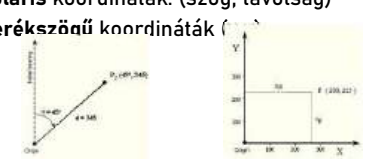
Koordináták

Alapfelületi helyzet megadása

1. **Földrajzi koordináták**(gömbi vagy ellipszoidi referencia) koordináták (szögérték, szélesség hosszúság)
2. Térképi (sík) koordináták - pl. helyi (lokális) rendszerek, geodéziai mérések + képfelületen a vetítés után

Mérések a terepen:

- Poláris koordináták: (szög, távolság)
- Derékszögű koordináták



Térképi koordináták

- Földrajzi koordinátarendszer képe a térképen – sík koordinátarendszer
- Digitális képen: képp koordináták (x,y)
- Georeferálás: képp koordináták megfeleltetése földrajzi kordinátáknak (ϕ, λ)



A Föld síkba fejtése: a vetületek!



Vetülettan: a gömb síkban

- A Föld (alapfelület) térben görbült felület – a térképlap sík.
- Hogyan ábrázolhatjuk a földfelszínt a síkban?

Válaszok:

- Lehetetlen... vagy úthenger?



- Pontosabban: **torzulás nélkül nem lehetséges...**

Tehát a térképre a Földgömböt:
lerajzoljuk, megszerkesztjük (grafikus)
megmérjük, kiszámítjuk (numerikus)

A Föld vagy más égitest (alapfelület) felszínét vagy annak egy részét meghatározott **geometriai/ matematikai törvényszerűségek alapján vetítjük** a térképlap (képfelület) síkjába.

A **leképezés módja határozza meg a vetület tulajdonságait, a torzulások mértékét.**

A pontok (gömbi vagy ellipszoidi) **földrajzi koordinátái** és a képfelületen az ezeknek megfelelő pontok **síkkordinátái** közötti matematikai kapcsolatot a **vetületi egyenletek** írják le.

A vetületek ismerete szükséges, mert ez határozza meg a térkép geometriai tulajdonságait és csak így lehet kiválasztani a készítendő térkép céljának leginkább megfelelő vetületet.

Vetület

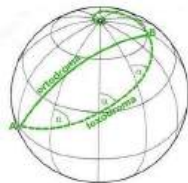
1. **Alapfelület (amiről vetítünk)**
2. **Képfelület (amire vetítünk)**
3. **„Vetítő” (amivel vetítünk)**

A **vetület egy olyan függvény**, amely a Föld felszínét közelítő felületet (vagy annak egy részét) a képfelületre képezi le.

A vetülethez meg kell adnunk az **alapfelületet**, ahonnan vetítünk (általában gömb vagy forgási ellipszoid), a **képfelületet**, ahová vetítünk (sík vagy más, síkba fejthető felület), és a **leképezés szabályait**.

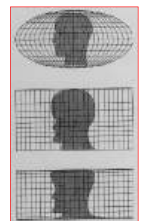
Alapfelületi irányok, vonalak

- **Azimut:** az alapfelületi kezdőiránnyal (északm meridián, x tengely) bezárt szög
- **Loxodróma:** hajózási vonal, **állandó** azimut
- **Ortodróma:** **főkörív**, **legrövidebb** távolság, változó azi



Vetület = torzulások!

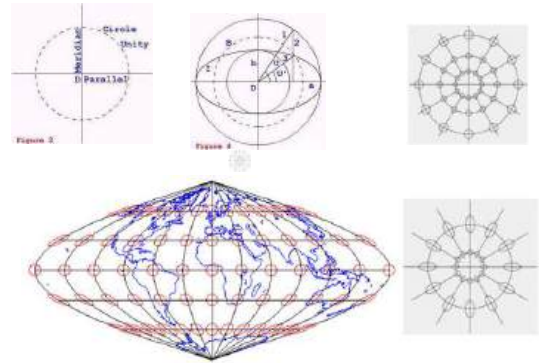
- A gömb **nem** fejthető torzulás nélkül síkba!
- Mindig van torzulás.
- Szemléltetése:
Tissot-féle **torzulási ellipszis** (indikatrix)



Vetületi torzulások

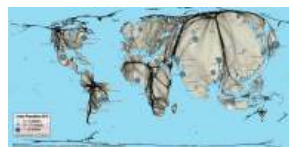
- **Hossztorzulás:** A hossztorzulás az adott pont helyzetén kívül általában az iránytól is függő mennyiség. Ha az arányszám értéke 1, akkor az adott pontban és irányban hossztartásról beszélünk.
- **A térkép minden pontjában hossztartó vetület nem létezik!** („távolságtartó” sincsen!)
- **Szögtorzulás:** A szögtorzulás az adott pont helyzetén kívül általában még két iránytól is függő mennyiség. Ha az alapfelületi és képfelületi szög megegyezik egymással, akkor **szögtartásról** beszélünk. A topográfiai térképek esetén fontos a szögtartás. Szögtartó vetület = konform.

Torzulások szemléltetése



Vetületek előállítása

- **Perspektív vetület:** geometriai úton előállítható a vetítés (szerkeszthető)
- **Nem perspektív:** matematikai úton

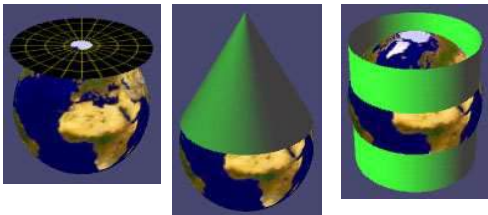


Vetületek csoportosítása

- A vetületeket csoportosíthatjuk:
- az alapfelület és a képfelület **viszonylagos elhelyezkedése** szerint,
 - földrajzi **fokhálózat képe** szerint,
 - **torzulások** (szögtartó, területtartó, általános torzulású) szerint,
 - vetület vagy alkotó **neve** szerint

Vetületek csoportosítása 1

- **Képfelület szerint:** 1 sík, vagy síkba fejthető felület :2 kúp, 3 henger
- Síkvetület, kúpvetület, hengervetület



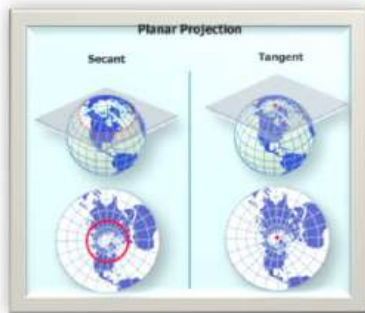
Vetületek csoportosítása 2

- Alapfelület és képfelület tengelye
 1. **normális (poláris),**
 2. **transzverzális,**
 3. **ferde (végtelen sok...) elhelyezés**



Vetületek csoportosítása 3

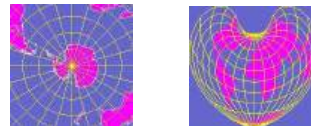
- **Érintő, metsző, lebegő** elhelyezések



Vetületek csoportosítása 4

Fokhálózat képe szerint

1. **Valódi** vetület: meridiánok és paralellkörök képe normális elhelyezésben **derékszöveget** zár be
2. **Képzetes** vetület: (képzetes kúp, henger)



Valódi vetületek

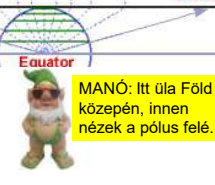
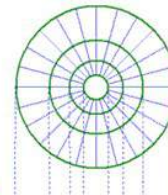
1. a meridiánok képei vagy egy ponton áthaladó, vagy párhuzamos egyenesek;
2. a paralellkörök képei koncentrikus körök (körívek) vagy párhuzamos egyenesek;
3. a fokhálózati vonalak képei mindenütt **derékszögben metszik egymást.**



Manó a Föld középpontjában: a gnomónikus vetület

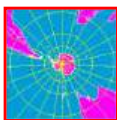


Kogutowicz Manó, a Magyar Földrajzi Intézet alapítója



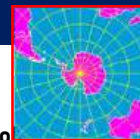
Gnomónikus vetület

- Perspektív síkvetület: a Föld középpontjából vetítünk.
- Általános torzulású.
- **Az ortodrómaák egyenesek.**
- A paralellkörök a középpont felé sűrűsödnek.
- Félgömbnél kisebb terület ábrázolható a segítségével.
- A **legrégebbi** vetület: Thálesz (i. e. 6. sz.) csillagtérképe



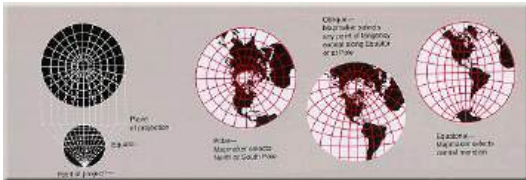
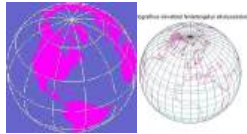
Postel-féle síkvetület

- Nem perspektív síkvetület.
- Általános torzulású.
- **Meridiánok mentén hossztartó.**
- A pólusból mért távolságok és irányok torzulásmentesen képződnek le.
- A paralellkörök a meridiánokat egyenközűen metszik.
- A teljes gömb ábrázolható a segítségével, bár a másik pólus környékén nagyok lesznek a torzulások. Széles körben alkalmazzák póluskörnyéki területek, illetve a félgömb ábrázolására.
- A vetületet Mercator alkalmazta először 1569-ben, de Postelről (1581) nevezték el.



Valódi síkvetületek

- **Ortografikus** vetület: perspektív kép
- **Sztereografikus** vetület: ellenkező pólusból vetítünk



Valódi kúpvetület

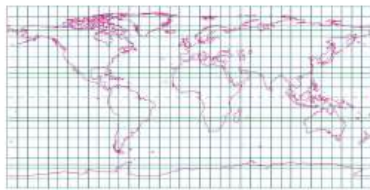
A valódi kúpvetületek legfontosabb tulajdonságai:

- A meridiánok képei egyenesek (vagy szakaszok)
- A paralelkörök képei koncentrikus körívek.
- A meridiánok és a paralelkörök képei merőlegesen metszik egymást.
- A pólust egy pontként vagy egy körívként (pólusvonal) ábrázolja.



Valódi hengervetület

Négyzetes (meridiánokban és Egyenlítőben hosszartó) hengervetület normális elhelyezésben



- <http://mercator.elte.hu/~rakkgyu/index.html>

Képzetes vetületek

- A **képzetes hengervetületek** esetén a paralelkörök a térképen párhuzamos egyenesként jelennek meg.
- Számos fajtájuk van, általában területtartóak, de sok általános torzulású.
- Ez utóbbiak között több olyat találunk, amelyek úgy ábrázolják az egész Földet, hogy mind a szögtorzulások, mind a területtorzulások elfogadható mérték alatt maradnak



A Mercator-vetület



Gerard Mercator alkalmazta először, hajósok számára készített nagy világtérképen 1569-ben. **Szögtartó. A loxodromák képe egyenes.** A Mercator-vetület ezen tulajdonsága tette lehetővé, hogy több századon keresztül használták a hajózási navigációban.

- A paralelkörök az Egyenlítőtől távolodva egyre nagyobb távolságra kerülnek. A pólusokat nem ábrázolja a vetület.
- A ma széles körben elterjedt topográfiai vetületrendszereknek a **transzverzális Mercator-vetület** az alapja ((UTM-rendszer)



Vetületek - nézőpontok



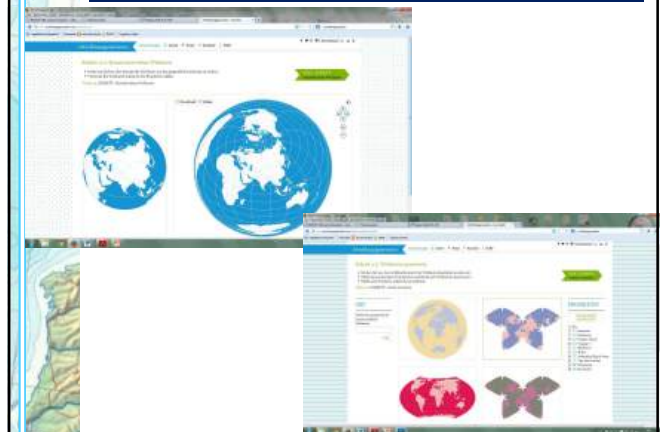
Mattheus Seutter atlasának világtérképe kb. 1730

Vetületeoptimalizálás



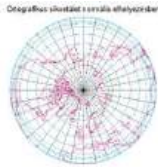
Györffy János (ELTE) optimális vetülete az EU ábrázolására
„ Képi megjelenése és torzulási viszonyai, valamint alkalmazhatósági szempontok alapján tehát az unió térképeihez az optimálisnak tekintett (3) **póluspontos ortogonális pszeudopolikónikus vetület** alkalmazását javasoljuk (Györffy,2002).

worldmapgenerator.com



Vetület felismerése

- A vetület tulajdonságainak ismerete fontos lehet. Elméletileg végtelenül sok változat van – de a gyakorlatban tucatnyi vetületet alkalmaznak...
- Milyen vetületben készült térképünk?
- A térképen található megírás (pl. iskolai atlasz térképein a keretvonalon kívül) ad felvilágosítást
- A fokhálózati vonalak képe alapján lehet találgatni...
- Vetületanalízis: fokhálózati távolságok mérése alapján



A FÖLD – és a geoid (az eltérés igen nagy túlzással)

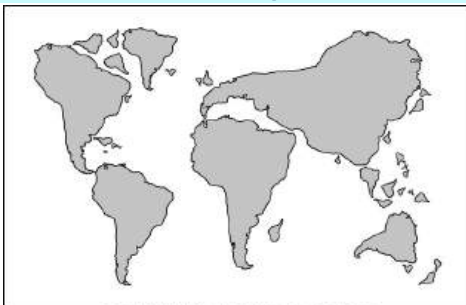


GOCE model (2013)

40

Térképismeret 5½ (folytatás)

Hazai vetületek - térképrendszerek



Török Zsolt Győző docens
zoltorok@map.elte.hu

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet

Régi: III. felmérés „foktérképek”

- Monarcia 1877-től
- 1: 200 000 szelvények
- Poliéder-vetület



2

Magyarországon használt ellipszoidok

- Bessel-ellipszoid (a III. katonai felméréstől, 1869-től)
- Hayford - ellipszoid (1997-2003, NATO-JOG térképeknél)
- Kraszovszkij-ellipszoid (1953-1997) - Gauss-Krüger rendszerű topográfiai térképek
- Mai alapfelületek (referencia)
- **IUGG-67 (1976-tól a polgári térképek)**
- **WGS-84 (2001-) topográfiai térképek**

Hazai vetületek

- **RÉGEN:**
- Régi térképek (pl. sztereografikus, hengervetületek)
- Gauss-Krüger vetület (GK)
- **MA:**
- **Egységes Országos Vetület (EOV)**
- **Univerzális Transzverzális Mercator vetület (UTM)**

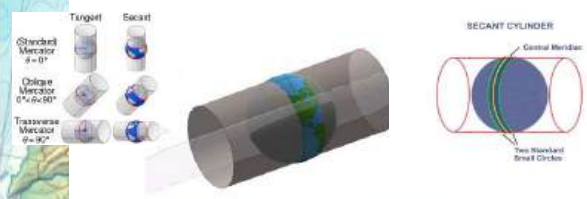
Alapfelület - vetület - térképrendszer

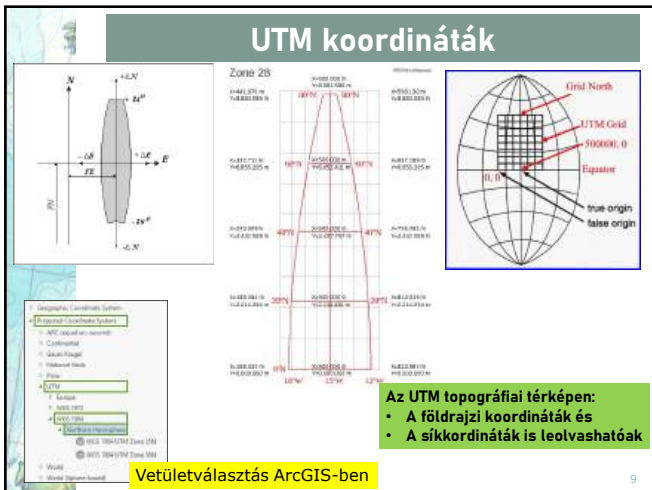
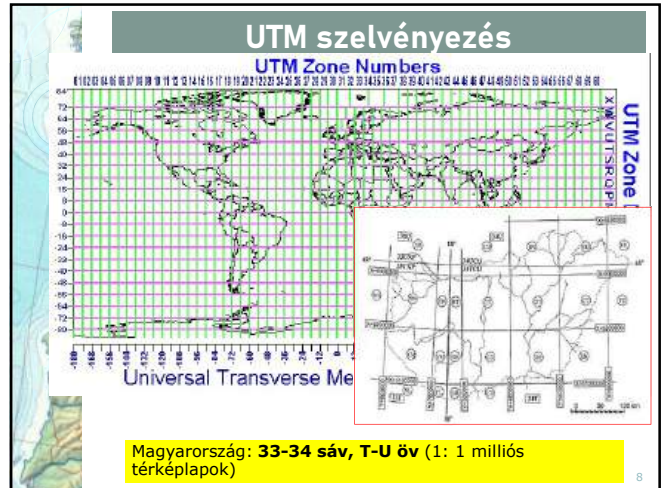
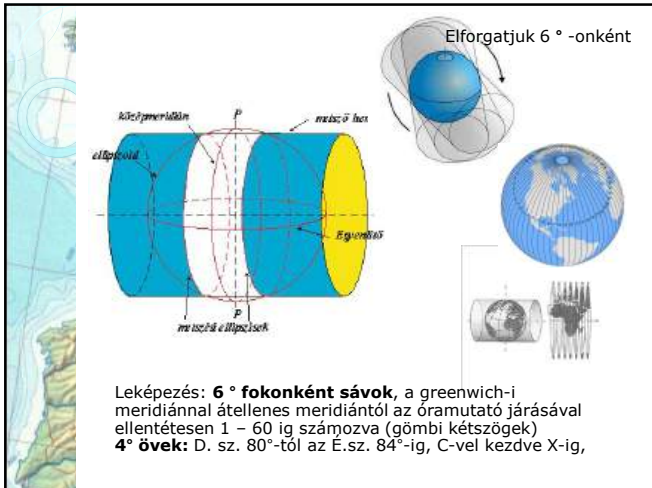
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• NEMZETKÖZI• (NATO/ katonai)• WGS-84 (2001- topográfiai térképek)• IUGG-67 (1976-tól a polgári térképek) | <ul style="list-style-type: none">• MAGYAR• (POLGÁRI)• EOV: Egységes Országos Vetület• UTM: Univerzális Transzverzális Mercator vetület |
|---|--|



UTM: Universal Transverse Mercator

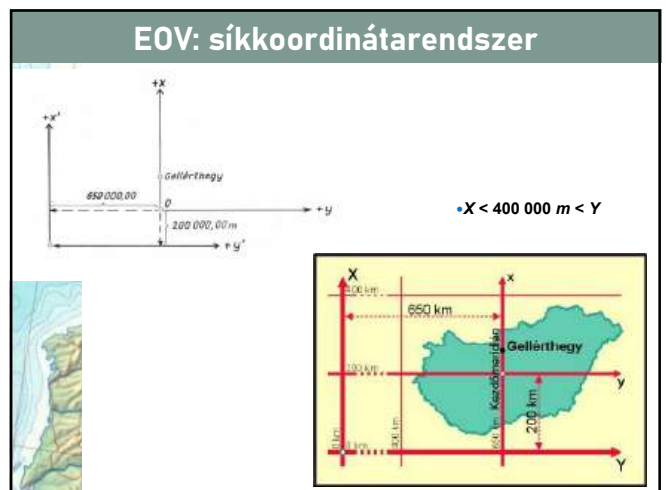
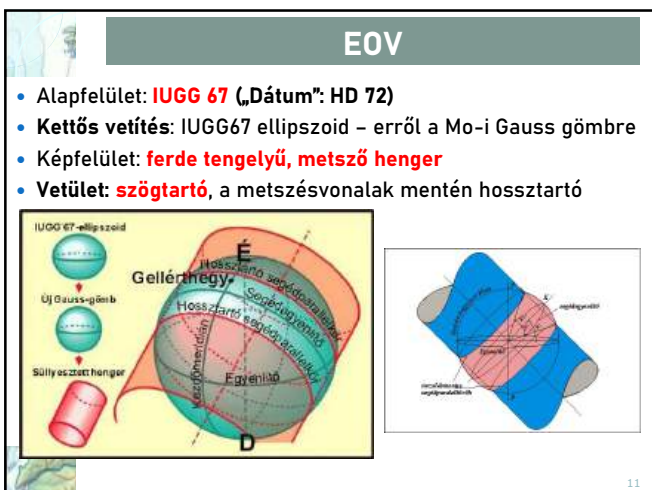
- Univerzális Transzverzális Mercator
- Világvetület (NATO)
- Alapfelület: **WGS 84** (Dátum EUREF-89) ellipszoid
- Képfelület: **transzverzális elhelyezésű, metsző henger**
- **Szögtartó**, metszésvonal mentén hossztartó





Egységes Országos Vetület

- Az **EOTR** (Egységes Országos Térképrendszer)
- földmérési + (polgári) topográfiai térkép
- (1: 10 000) vetületi alapja,
- 1975-től vezették be a hazai polgári térképészetben
- Nincs földrajzi koordináta, csak kilométerhálózat („titkossági” szempontok)
- Csak az ország területére van tartalom



Térképismeret 7

A generalizálás – a térképészet legnagyobb titka

Török Zsolt Győző egyetemi docens
zoltorok@map.elte.hu
 ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet

Kees Boeke: Cosmic View, 1957

A tökéletes térkép: 1: 1

- Abban a Birodalomban a **Kartográfia Tudománya** olyan Tökéletességet ért el, hogy egyetlen Provincia térképe betöltött egy Várost, a Birodalom térképe pedig egy egész Provinciát. Idővel azonban ezeket a Hatalmas Térképeket nem találták kielégítőnek, és a **Kartográfusok Kamarája** **akkora Térképet készített a Birodalomról, amekkora maga a Birodalom volt, és azzal pontról pontra egybeesett.**
- Suárez Miranda: Bölcs férfiak utazásai, Negyedik Könyv, XLV. fejezet, Lérida, 1658. (kiitalált könyv!!!) Jorge Luis Borges: A tudomány pontosságáról [DEL RIGOR EN LA CIENCIA...]**
- Eredetileg: Lewis Carroll ötlete (1876) „So we now use the country itself, as its own map, and I assure you it does nearly as well.” – „Így **most az országot, magát használjuk önmaga térképeként**, amely, biztosíthatlak benneteket, csaknem éppoly megfelelő..”

HOL? - Itt ül(ne) Ön...

1: 10 000 mérearányú EOTR térkép részlete

ELTE Lágymányosi „Kampusz”

Csökkentsük a mérearányt!

1: 20 000

17

Látja? Nem látja?... Na látja!

1: 40 000
1: 80 000
1: 160 000

18

Rajzi méretek

- **Minimális méret: 0,1 mm (0,08 mm)**
- **Generalizálási küszöb:** más ábrázolásmódra való áttérés, pl. alaprajz - jel.
Lásd: települések ábrázolása

0,95 mm	—
0,28 mm	—
0,25 mm	—
0,20 mm	—
0,15 mm	—
0,10 mm	—
0,08 mm	—
0,05 mm	—
0,03 mm	—
0,02 mm	—
0,01 mm	—

25

- **Pont**
- **Vonal**
- **Felület**

Vegrejtés 4:1	3:1	Minib- gröfve	Minib- gröfhatár	Minib- ábránd	Bemerkungen
Punktgrößen					
+	x	0,80mm	0,12mm		Kreuz
△	△	1,20mm	0,80mm		Schwarz-Halbform
□	□	0,70mm	0,08mm		Schwarz-Halbform
•	•	0,30mm			Punkt
○	○	0,60mm	0,10mm		Farbe-Halbform
Liniengrößen					
—	—	0,08mm			Schwarz / Weiss
—	—	0,08mm	0,25mm		Doppellinie
—	—	0,08mm	0,35mm		Linienstrich 2 Linienstrich
—	—	0,30mm	0,08mm		Strichlinie Linienböschung
—	—	0,15mm	0,13mm	0,40mm	Punktlinie
Flächengrößen					
■	■	0,35mm		0,20mm	Wald-Quadrat
■	■	0,25mm			Abstände
■	■	0,40mm			Eingänge
■	■	0,40mm			Höhenlinien
■	■	0,30mm	0,08mm		Fußflächen mit Kontur
■	■	1,00mm	0,08mm		Schraffur 2 Linienstrich

26

Virtuális térkép: képernyő

- **Raszteres kép: pixel**
- **Min. méret: 0,2–0,3 mm!!!**
- **Változó megjelenítés:**
- **„Felbontás” a méretarány helyett!**

Minib- gröfve	Minib- gröfhatár	Minib- ábránd	Bemerkungen
Punktgrößen			
+	x	0,80mm	0,12mm
△	△	1,20mm	0,80mm
□	□	0,70mm	0,08mm
•	•	0,30mm	
○	○	0,60mm	0,10mm
Liniengrößen			
—	—	0,08mm	0,25mm
—	—	0,08mm	0,35mm
—	—	0,30mm	0,08mm
—	—	0,15mm	0,13mm
Flächengrößen			
■	■	0,35mm	0,20mm
■	■	0,25mm	
■	■	0,40mm	
■	■	0,30mm	0,08mm
■	■	1,00mm	0,08mm

27

A generalizálás típusai

	Erősebb Ábr. részletesség	Enyhébb Ábr. részletesség	Ugyanolyan Ábr. részletesség
Egyszerűsítés			
Nagyritkítés			
Eltolás			
Összevontás			
Kétféltetés			
Törzsesítés			
Hirtelenlécésítés			

28

Térszerkezet megőrzése

29

Vízrajz generalizálása

Beispiel zur Generalisierung von Anlagen des Gewässerstrates

30

Automatizált generalizálás

31

1 Grafikus generalizálás

(a)				simplification
(b)				enlargement
(c)				displacement
(d)				merging
(e)				selection

*Figure 5.28 Graphic generalization: (a) simplification, (b) enlargement, (c) displacement, (d) merging, (e) selection

32

2 Fogalmi generalizálás

(a)				merging
(b)				selection
(c)				symbolization
(d)				enhancement (exaggeration)

Figure 5.29 Conceptual generalization: (a) merging, (b) selection, (c) symbolization, (d) enhancement

33

Generalizálás és méretarány

Grafikus generalizálás

Fogalmi generalizálás

Topográfiai térképek

large scale

1:25,000
 transition zone
 generalization actions

small scale

34

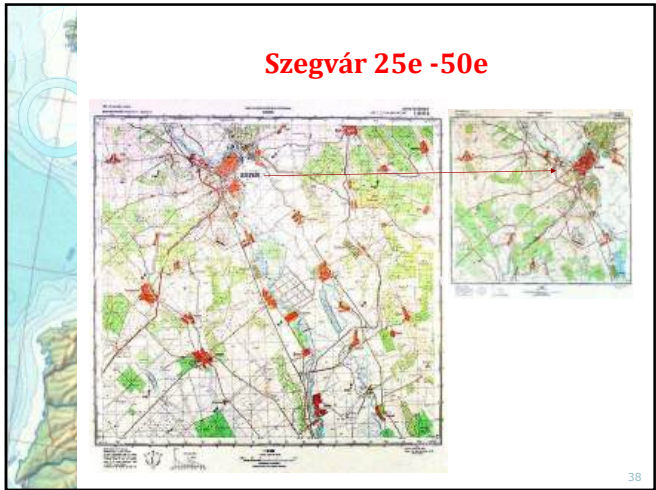
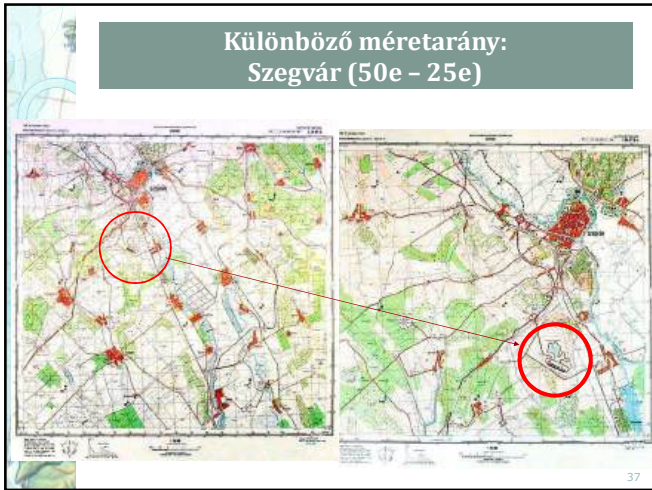
	1:25 000	1:100 000	
	1:1	4:1	

- Kompliciertes vereinfachen
- Relevantes auswählen
- Unwesentliches weglassen
- Undeutliches klären
- Charakteristika wahren
- Ähnliches zusammenfassen
- Wichtiges hervorheben
- Aussergewöhnliches betonen
- Zusammenhänge zeigen

35

Topográfiai térképek: azonos lapméret

36



Példa: Józsi bácsi háza

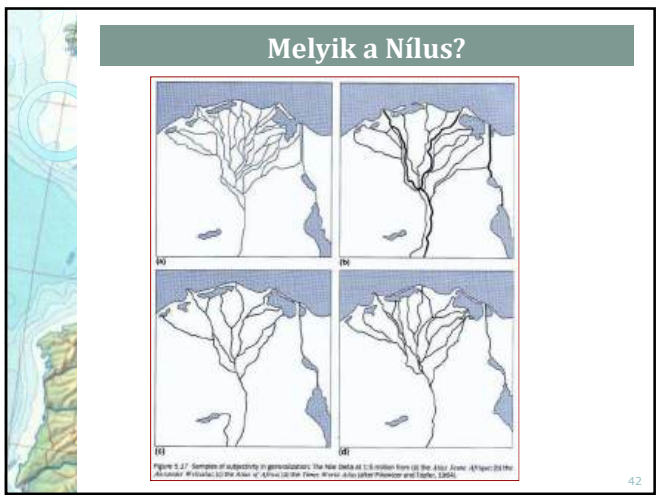
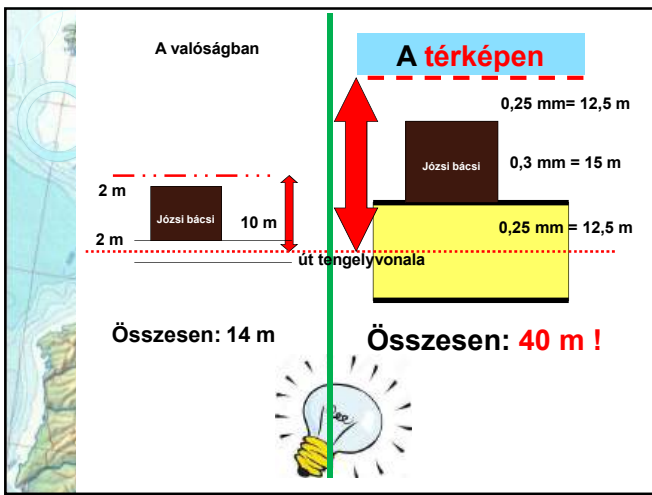
- 1:50 000-es méretarányban ábrázoljuk Józsi bácsi házát (10 x 10 m),
- amely egy 4 méteres út mellett,
- a magasfeszültségű vezetéktől 2 méterre épült (*engedély nélkül*)...
- **Hogyan jelenik meg ez a térbeli szerkezet a térképen?**

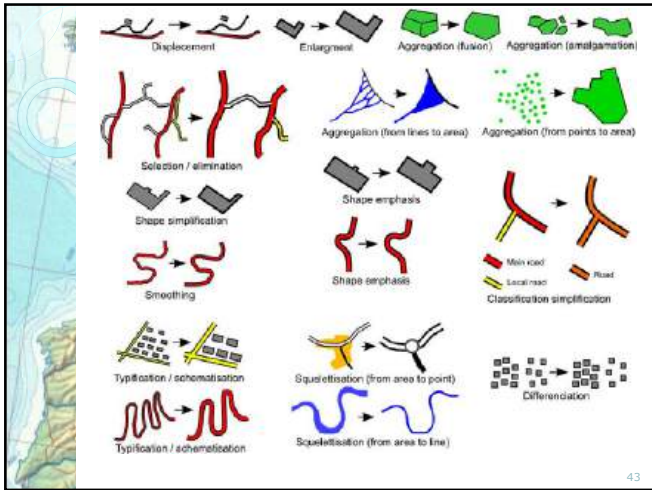
39

Ábrázolás egyezményes jelekkel

- Az utat **vonalas jellel** ábrázoljuk: széle 0,1mm fekete + közepe 0,3 mm sárga kitöltés + széle 0,1 mm fekete
- Összesen = 0,5 mm széles a JEL
- *Vonatkozás: a valós út tengelyvonala*
- A ház 0,3 mm x 0,3 mm **négyzet alakú JEL**, fekete kitöltéssel
- *Vonatkozás: az épület középpontja*
- A vezeték 0,3 mm vastag, vörös, szaggatott **vonalas JEL**
- *Vonatkozás: A vezeték tengelyvonala*

40





Generalizálás Weben

Nagy méret - nagy méretarány

Alaprajz - terv térkép

Which Countries Change the Clock?

Countries and regions which practice time change and those who have done so in the past

As of October 2020
Source: Statista research

statista

2022. március 18.
The New York Times

A tökéletes térkép...

*"What's the good of Mercator's North Poles and Equators, Tropics, Zones, and Meridian Lines?"
So the Bellman would cry: and the crew would reply
"They are merely conventional signs!"*

*"Other maps are such shapes, with their islands and capes!
But we've got our brave Captain to thank:
(So the crew would protest) "that he's bought us the best-
A perfect and absolute blank!"*

Bengós mutatja az üres lapot:
"Ez a tökéletes térkép!
Nem változik, akárhogy tarthatod,
És bátran hajthatod kétrét
mit pingált Mercator
Mit bánom én,
Sziget, szoros csak összezavar,
Tiszta térkép kell, mi nem korlátol,
Ezért a régít dobd el hamar!"

Ptolemaiosz világtérképe



15. szd.: hegységek (rendszereinek) jelzesszerű ábrázolása (pl. Himalája)

7

Hegyek, dombok, halmok...

Kezdetben: halmok sorozata, „vakondtúrás, fűrészfogazás, „hernyőszerű” hegységrajz – **Jelzesszerű ábrázolás**
Hallgatói „szaknyelvben”: „KUPACOS” ábrázolás



Nyomatott Ptolemaiosz_kiadásokon
Fametszet (lent) / rézmetszet (fent)

A Lázár-térkép részlete, 1528

8

17. századi atlasz



9

A domborzatábrázolás története

A domborzat ábrázolása az európai reneszánszban válik a (tér)képi ábrázolás problémájává.

- Művészet és tudomány: a képi ábrázolás mint megismerés (pl. Leonardo)
- Megoldási lehetőség: a lineáris perspektíva alkalmazása – a tér „geometrizálása”
- Fény és árnyék hatása: plasztika (illúzió)
- „Realizmus” és látásmód: a látásmód megváltozása miatt a képeken a „látható” környezet a TÁJ képét ismerjük fel

10

Altdorfer: az isszoszi csata (1529)

- A világtájkép alkalmazása a művészetben (háttér)
- Altdorfer mentális képe – térkép alapján
- Az Isszoszi-öböl a Földközi-tenger legkeletibb beszögellése. 333-ban Nagy Sándor itt vívta első nagy csatáját a perzsákkal – győzött...



11

Madártávlat

A 16. századtól kezdve az **oldalnézeti**, majd **madártávlati** ábrázolás kezd elterjedni. A közepes és kis méretarányú térképeken halmok sorozata árnyékolással, általában a jobb oldalon.

A domborzati viszonyokat, a hegységek kiterjedését igyekeztek szemléletesen kifejezni, de a magassági viszonyokat **nem** ábrázolták mérhetően.



12

Madártávlati ábrázolásnál

Úgy ábrázolták a hegyeket, mintha egy képzeletbeli magaslatról, vagy a **repülő madár szemével** néznénk őket. A térbeli hatást úgy igyekeztek elérni, hogy oldalnézetben az **árnyékos oldalt vonalkázással sötétítették**. Az eljárás hátránya, hogy a hegy eltakarja a mögöttes területeket, ezért a hegyrajzot időnként „módosították”.



13

Felülnézet: lendületcsíkozás

A nézőpont fokozatosan emelkedett: a galamb nézetből sas perspektíva lett... .. amíg fokozatosan eljutottak a **felülnézeti ábrázoláshoz** ☺

Ám ezzel megszűnt a perspektív illúzió ☹

...ekkor a lejtőket **meredekségük** szerint vonalkázták. A hegyek gerincét fehéren hagyták, a lejtőket ún. **lendületcsíkokkal** (a lejtés irányába mutató vonalakkal) ábrázolták, létrehozva a **lejtőplasztikát**.



14

Lendületcsíkozás (Mikoviny, 1736)



Páfránylevél-csíkozás,

DE: Mikoviny a többi térképén nem ilyen módszert használt (Abelova: itt született)



15

A „Cassini – térkép”

- *Carte géométrique de la France, 1789 – 1 : 86 400*



16

„Valódi”, azaz mérhető domborzatábrázolás

- A **haditechnika** fejlődése: lőfegyverek megjelenése, tagot hadrend kialakulása: a **terep egészének** fontossága a **katonaság** számára
 - 17-18. század: a közepes méretarányú, a terepet részletesen, a domborzatot objektív módon, **mérhetően** bemutató, **topográfiai** térképek készítésének igénye merült fel.
 - A fenti igényeknek megfelelő térképmű elkészítése azonban jól szervezett, szakemberekből álló **térképészeti intézményt** követelt meg, amelynek működtetése óriási költséget jelentett
 - Ezért ezt a feladatot, a **topográfiai térképezést** a központosított államok általában a **hadsereg**re bízták.
- Pl. *K.u.k. Militärgeographisches Institut* (1839-) Cs. és k. *Katonaföldrajzi Intézet*

7

Domborzat térképi ábrázolása

Kartográfiai feltételek:

- **Ábrázolási módszer** kialakítása (szemléletes+ mérhető)
- **Terep mérése** (gyors, olcsó módszer kell)

Kérdés: a domborzat melyik tulajdonságát ábrázoljuk a topográfiai térképeken?

- **A magasságot?** (akkor azt kell mérni...de ez nehéz...)
- **Katonai szempontból a legfontosabb a lejtők meredeksége (járhatóság)...**
- **akkor ezt kell mérni... (mivel? lejtőszögmérő)**

18

Geometriai lejtőcsíkozás

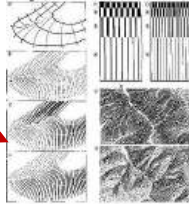
• **Lehmann-csíkozás**- alapelv Georg Lehmann (1799, Drezda) : a függőlegesen megvilágított felületekre **annál kevesebb fény esik, minél meredekebb a terep. A legtöbb fény a vízszintes felületre esik (ez fehér), a 45 fokos lejtő pedig legsötétebb...**

• Az árnyalatbeli különbségeket a vonalak vastagságának, sűrűségének, fajtájának változtatásával tudták elérni. (Gyakorlatban: 0-45 fokig, 9 fokozat)

• **Lejtőcsík: függőleges fény**

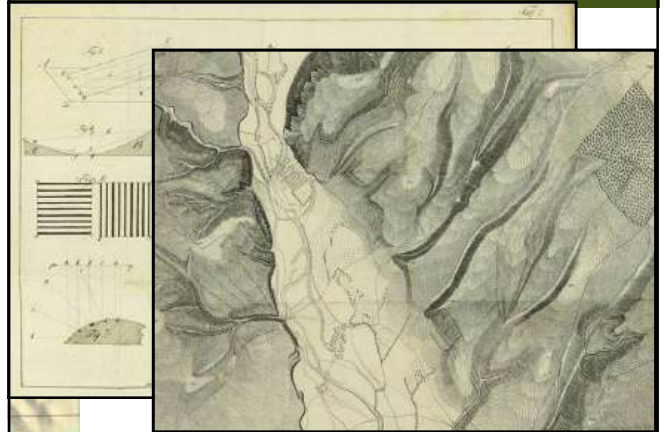
• **Árnyékcsik: ÉNY megvilágítás,**

• vagy kombinált megvilágítás



19

Lehmann csíkozás (1799)

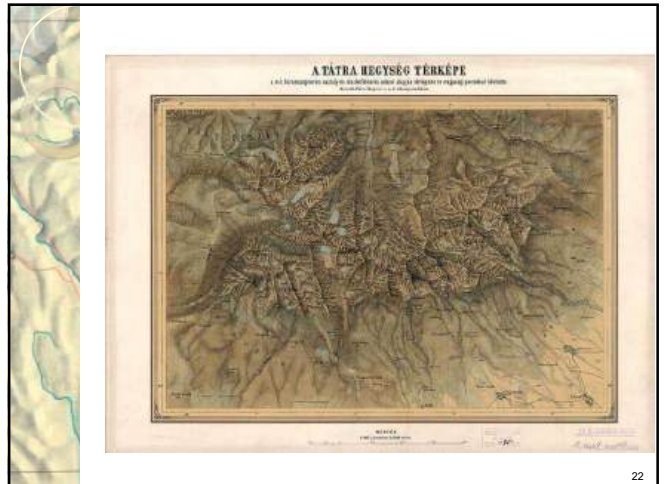


Idomcsíkozás- hegységcsíkozás



Szemléltető ábrázolási módszer kisméretarányú térképeken,
A módszer magyar mestere: Kogutowicz Manó - pl. Sopron vármegye térképe

23



22

Vénusz születése: A SZINTVONAL

1584 - Pieter Bruinss: Spaarne folyó azonos mélységű vonalak (izobát)

1697 - Pierre Ancellin - Új-Maas torkolatának mélységvonalai

1725 - L.F. Marsigli - első nyomtatott izobát térképen (Oroszlán-öböl)

1771 - Marcellin du Carla - javaslata a francia Akadémiának: „Miért nem lehetne a módszert alkalmazni a szárazföldre is?”

1791 - Dupain-Triel - Franciaország 1 : 2 150 000, 100 m-es szintvonalakkal megrajzolt térképe.

(IZOHIPSZA): magasságvonal

Szintvonal (= izovonal): az azonos értékeket, a tengerszint feletti magasságokat összekötő görbe a domborzat (kontinuum) ábrázolására

23

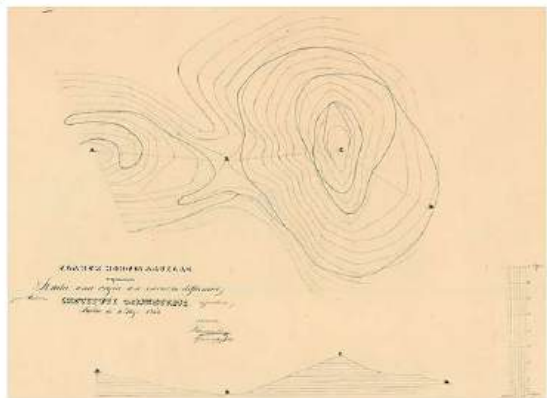
Szintvonal: az azonos tengerszint feletti magasságú pontokat összekötő vonal.

Jellemzői:

- önmagába visszatérő görbe
- egymást soha nem keresztezik
- képeik párhuzamosságot mutató görbék (de a valóságban nem párhuzamosak! - „fésülük” őket)
- bármely pont **tszf. magassága** leolvasható a térképről
- a szintvonalak futása a domborzati **formákat** mutatja
- minél meredekebb a lejtő, a szintvonalak annál **sűrűbben** helyezkednek el
- soha **nem szakítjuk meg** őket, kivéve ha megírjuk, vagy pl. sziklarajzzal helyettesítjük őket
- a szintvonal „tömegvonal”, sok kell belőle az értelmezéshez

24

Szintvonalas ábrázolás I.



Braxatoris Dániel mérnökhallgató, Sas-hegy, 1843

25

Szintvonalas domborzatábrázolás

Alapszintköz – alapszintvonal + főszintvonal (5.)

Kiegészítő szintvonal (felező, negyedelő)

A szintköz lehet változó (pl. 100–200–500 m), a méretarány kisebbedésével a szintközök általában növekednek

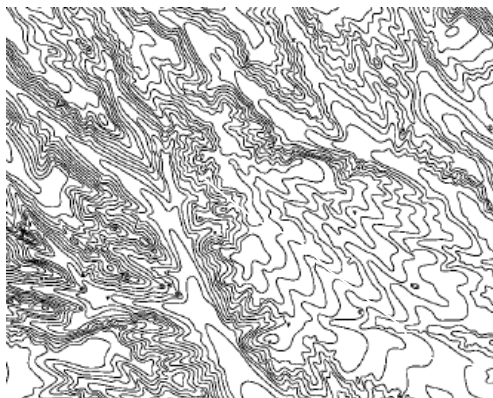
A hazai topográfiai térképeken alkalmazott

alapszintközök:

- 1 : 10.000 síkvidéken 1 m
dombvidéken 2,5 m
hegyvidéken 5,0 m
- 1 : 25 000 5m
- 1 : 50 000 **10 m**
- 1 : 100 000 és 1 : 200 000 20 m

26

Domborzat vagy „homorzat”?



27

A szintvonal kiegészítései

A lejtés iránya, és a magasság csak a szintvonallal nem állapítható meg egyértelműen, ezért szükséges

- + **szintvonalszám** (tszf. magasság), a sztvonalat megszkítjuk, beírjuk a számot úgy, hogy a talpa az esés irányába mutat,
- + **eséstüske** (a sztvonalra merőleges rövid vonalka, a legn. lejtés irányába mutat)
- + **Kiegészítő jelek:** a domborzati kisformákat pontsorok, sziklarajz, kiegészítő **domborzati jelek** mutatják

28

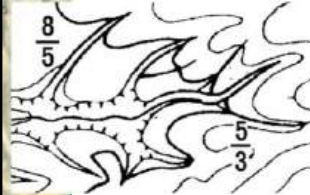
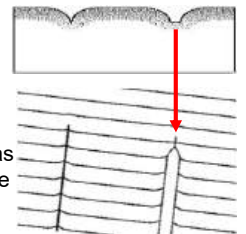
Topográfiai térkép részlete



29

A metsződés éles fenékvonalú vízgyűjtő idomok.

A vízmosás a teknő alján található vonal-as erózió mélyítette árkok.

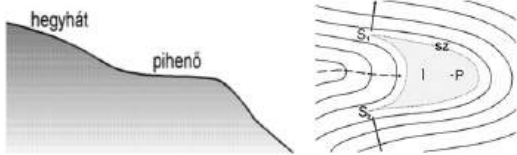


A horhos puha, laza, mállékony kőzeteken az oldalakon időszakosan lefolyó csapadék-víz által formálódó idom. Fenékvonala jellemzően kiszélesedett, lapos, lépcsőkkel szabdal. Peremvonalai élesek, a köztük lévő távolság gyakran kisebb, mint a fenékvonal szélessége.

30

Lejtőpihenő

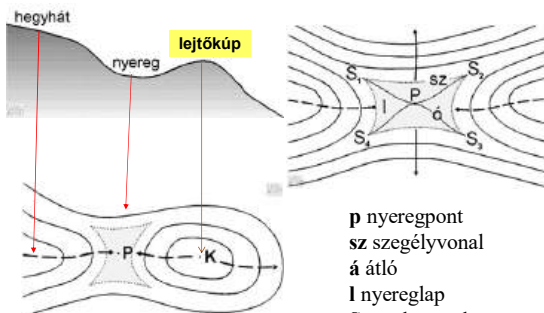
A lejtőpihenő a hátvonalak azon szakasza, ahol a idomvonal lejtőszöge sík (közel 0°-ra csökken).



I pihenőlap
p pihenőpont
sz szegélyvonal
S sarokpontok

31

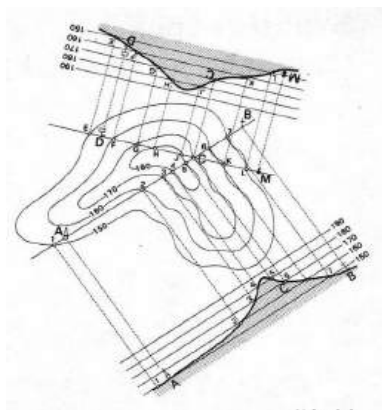
Lejtőkúp és nyereg



p nyeregpont
sz szegélyvonal
á átló
I nyereglap
S sarokpontok

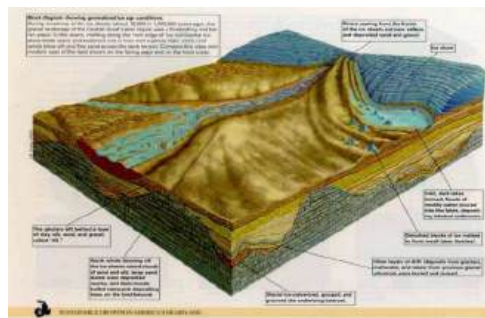
32

Metszetszerkesztés: hossz-, keresztmetszet



33

Tömbszelvény, tematikus



34

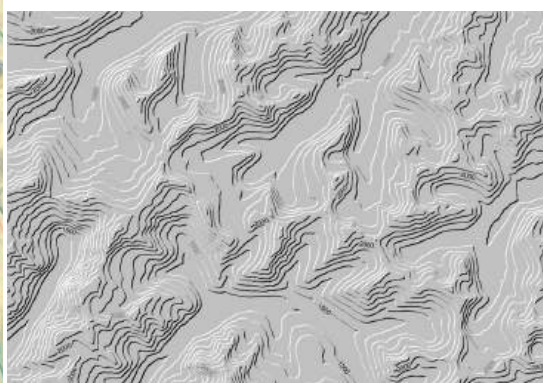
Módszertani váltás: 2. világháború után



A topográfiai térképek a háborús viszonyok miatt vegyes módszereket alkalmaztak: a visszatért magyar területeken a **csikozásos** domborzatábrázolás, az új felmérésű részekben **szintvonal**.
(részlet Kalota, Bihar vármegye, ma: RO)

35

Árnyékolt szintvonal



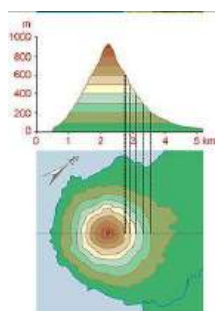
Rétegszínezés (hypsometria)

Egymástól szintvonallal elválasztott, különböző magassági rétegeket **különböző színekkel** töltik ki.

Alapelv: a hegségeket a „minél magasabb, annál sötétebb”, a tengereket a „minél mélyebb, annál sötétebb” elv alapján színezik.

A színfokozatok megválasztásának szempontjai: plasztikusság, fokozatosság, finom színek.

A magassági rétegek megválasztása: egyenlő, megosztott, változó, egyenletesen növekvő.



37



38

Hypsometrikus skála



39

Domborzatárnyékolás

Alapelv: a Föld felszínét valamilyen irányból egy végtelenben lévő fényforrás megvilágítja.

- A fényvel szembeni oldal világos, az árnyékban lévő oldal sötét. A köztés területek a megvilágítás mértékétől függően szürkék.
- A megvilágítás lehet **függőleges** vagy **ferde (és kombinált)**.



40

Domborzatárnyékolás

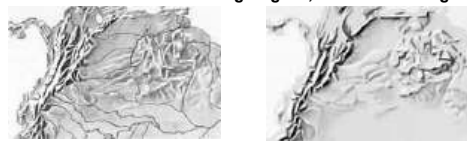


41

A megvilágítás fontossága



Domborzati inverzió: ÉK-i megvilágítás, természetes megvilágítás



42

Domborzatárnyékolás: analóg

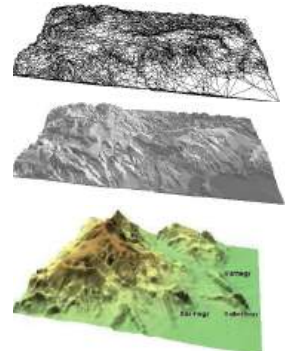


Wenschow módszere: mechanikus modell (gipsz)+ fotózás

43

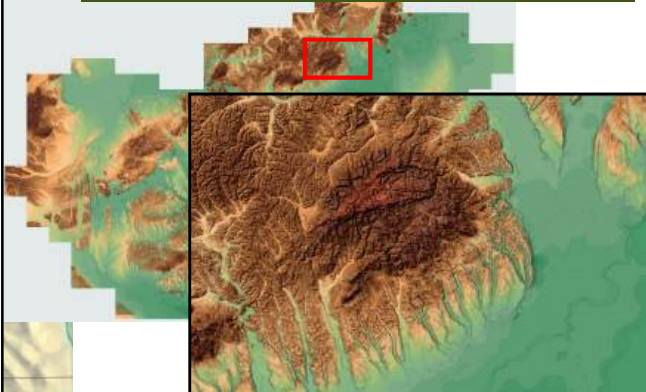
Digitális domborzati modell (DDM)

- Pontok magasságának mérése
- Szintvonalak digitalizálása
- **Távérzékelés (SRTM adatok (2003-3"))**
- LIDAR mérés (lézer)
- **Rácsmodell (GRID)**
- **Háromszögmodell (TIN)**

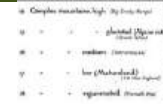


44

Digitális domborzatmodell DDM 10



Fiziografikus felszínábrázolás



Raisz Ervin (1923- USA, Columbia, Harvard)
Térképészeti tankönyv (1938)
felszínábrázolás



46

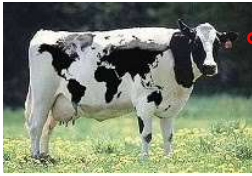
Vízalatti domborzat



Bruce Hazen – Marie Tharp:
Világ-óceán-fenék-térkép, 1977

Az „általános” térkép

és a térképészek „svájci bicskája”: a **topográfiai térkép**



Török Zsolt Győző egyetemi docens
zoltorok@map.elte.hu
ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet

A nyomtatott térképek csoportosítása

- **Tartalom** szerint: **általános** – tematikus
- **Méretarány** szerint: kis – **közepes** – nagy
- **Készítés módja** szerint: felmérésen, adatgyűjtésen alapuló, **alaptérkép** – **levezetett** térkép
- **Térképtípusok**: felhasználási cél szerint
- (pl. *turistatérkép, autótérkép, történelmi térkép, oktatási térkép,*
- *Szaktérképek: pl. geológiai, hidrológiai, meteorológiai, geomorfológiai, csillagászati stb....*

Az általános térkép

Általános **tájékozódásra**, több célra szolgáló térképek:

- Közvetlen, terepi tájékozódás (pl. **topográfiai térkép**)
- Közvetett, irodai tájékozódásra (pl. atlasz)

Az általános térképek tartalma (rajzi rétegek):

- *domborzatrajz,*
- *síkrajz (helyzetrajz)*
- *névrajz*



NAGY méretarányú

1: 4000 – Földmérési, kataszteri, műszaki térkép



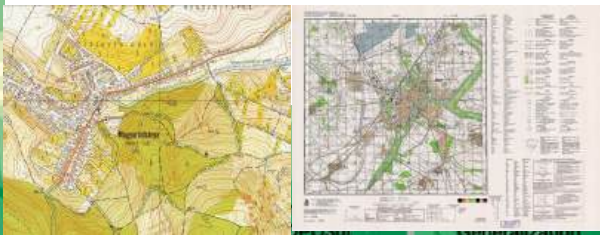
A földmérés és az ingatlan-nyilvántartás céljára, terepi felméréssel/helyszíneléssel készülő térképek. A nagy méretarány miatt az ábrázolás alaprajzi, amelyet pontszerű jelek egészítenek ki.

Generalization (GTOPO30) Generalization

KÖZEPES méretarányú

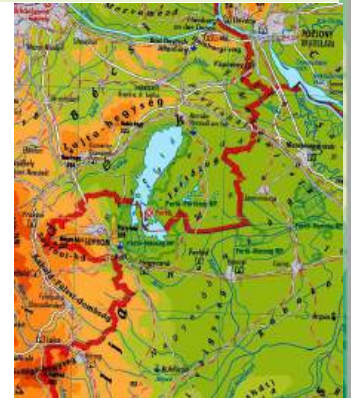
- 1: 10 000 állami **topográfiai** alaptérkép
„Polgári” EOVS szelvény - EOTR vetület

új 1:50 000-es **topográfiai térkép**
UTM-vetületi rendszerű „katonai” szelvény



Kis méretarányú

- Általános **földrajzi** térkép



Tematikus térkép

- pl. földtani térkép

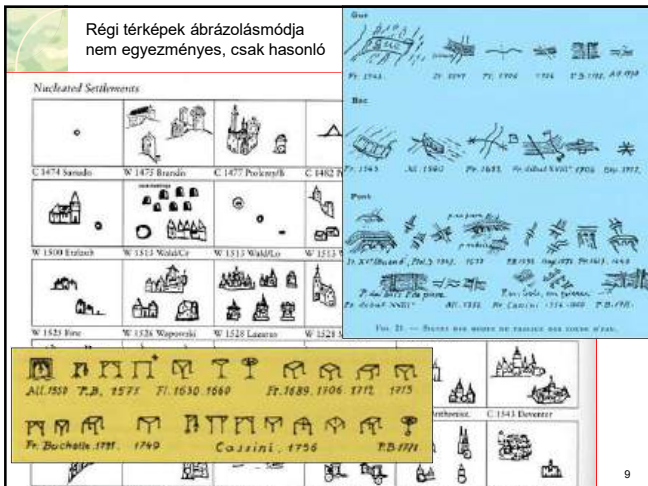


Térképi ábrázolás: egyezményes jelek

- A térképi ábrázolás: a térkép a felszín elemeit alaprajzszerűen (*mimetikus/utánzó módon*) vagy egyezményes jellel ábrázolja (*szimbolikus*)
- Szimbolizálás: a grafikus elemek jelentéssel való felruházása. A szimbólum akkor jó, ha a gyorsan és könnyen érthető a jelentése, a jel utal a jelölt objektumra, pl. annak tulajdonságaira
- Az egyezményes jelek (és szimbólumok) hosszú történelmi fejlődés után jöttek létre...



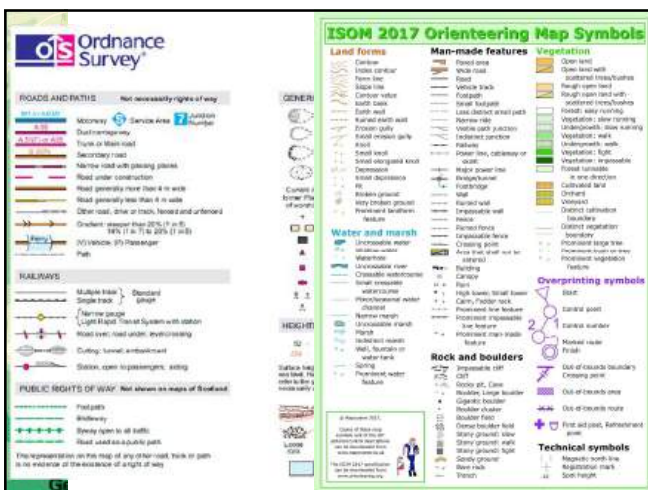
Régi térképek ábrázolásmódja nem egyezményes, csak hasonló



Mi? És Hol?

- Az egyezményes jel a térképi objektumminőségét / mennyiségét
- **pontra vonatkozóan** (vonatkozási pont, a jel középpontja vagy talppontja), ill. vonalra vagy felületre vonatkozóan
- **helyzetűen** mutatja (egyes elemek a vonatkozási helyükön, jelek egymáshoz képesti helyzete)

	egyedi	vonalszerű	felület
Központ	•	—	■
Vonalra	—	—	■
Felületre	■	■	■

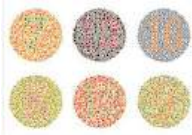


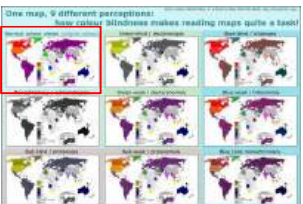

Vizuális változók

- Vizuális változókkal (Bertin, 1967) fejezzük ki az adatok változóit
- Az adatok típusát azok térbeli vonatkozása (függ a felbontástól) és a mérési skála jellege határozza meg (minőségi, rendűségi, számszerű mérés (intervallum – abszolút kezdőpontú skála))
- A grafikus tervezés szempontjából a jelek grafikus primitívek, amelyek a térkép stílusát, vizuális hierarchiáját befolyásolják (pl. figyelemfelhívás)

	Shape	Size	Fill	Stroke	Pattern	Orientation
point	•	•	•	•	•	•
line	—	—	—	—	—	—
area	■	■	■	■	■	■

Vizuális változók +

- Színvakság
 - 
- Dinamikus változók (időbeliség)
- Hang változók (hangos térképek)
- Haptikus változók (tapintható térképek)
- Szag változók (!?)

13

Jelkulcs

- A jelkulcs a térkép minden jelét felsoroló és bemutató **teljes** gyűjtemény, tehát a teljes jelrendszert tartalmazó összeállítás.
- A jelkulcsnak tartalmaznia kell a térképen jellel ábrázolandó elemek kategóriáit, a névjaji elemeket, és mindezek pontos meghatározását.
- A jeleket a *fogalmi csoportosítás* sorrendjében, a térkép kidolgozási méretarányában rajzoljuk meg.
- A topográfia térképek jelkulcsa szigorúan meghatározott (**kötött**)


14

A topográfiai térképek jelkulcsa: kötött


• A topográfiai térképművek jelkulcsa a készítők által kialakított és nemzetközileg egyeztetett, egyszemélyesített (szabványosított).

Minden térkép sorozathoz (EOTR és UTM jelkulcs füzet tartozik, amely részletesen, minden méretarányra kiterve bemutatja az egyes elemeket és megadja meghatározásukat..


Manual Generalization



Ungeneralized (GTOPO30)



JELKULCS
A TÉRKEPEK JELKULCSA



15

Jelmagyarázat

- A jelmagyarázat a jelkulcs kivonatos, de rendszerezett „rövidített” változata, amelyet a térképen **a használó számára feltüntetünk.**
- A jelek magyarázata szükséges ha a jelek ismerete nem várható el a használótól, azaz a szimbólum magyarázatot kíván.
- Kell-e magyarázni, hogy a víz kék?
- Kell-e magyarázni ha a kék nem víz?


Szemmozgáskövetési kísérleteink (2013) A térképhasználók először megnézték a jelmagyarázatot, azután válaszoltak. Szabad felderítésnél (jobbra) azonban már nem is néztek rá....



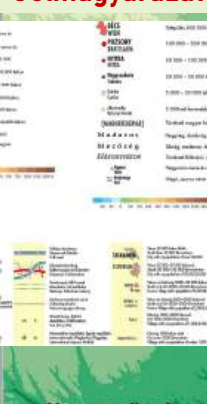

16

Jelmagyarázat

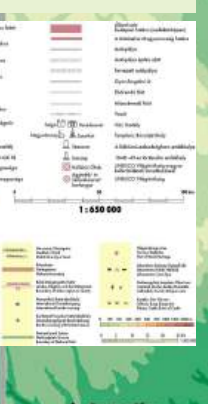
MANUAL GENERALIZATION



UNGENERALIZED (GTOPO30)



AUTOMATIC GENERALIZATION



17

A topográfia térkép

A topográfiai térkép olyan közepes méretarányú általános térkép, amely **a természetes és mesterséges tereptárgyak síkbeli megjelenítésén és a domborzat ábrázolásán túl** alkalmas mérések, számítások elvégzésére is.

A topográfiai térkép **a terep** részletes, mértékhez kötött és rendezett, rajzi vonatkozású modellje.

Adatformatuma szerint: analóg vagy digitális (modell)
Megjelenési formája, érzékelhetősége alapján lehet: **valós** vagy **virtuális** (DE mindig ANALÓG!!!)

18

A topográfiai térkép

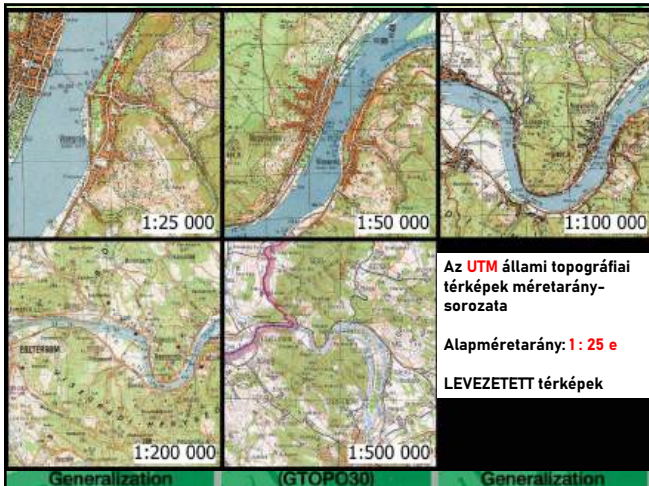
- Általános térképek **közepes** méretarányban: 1 : 5 000 – 1 : 1 000 000
- Magyarországon: 1: 10 000 – (1: 250 000 NATO) – 1: 1 M
- Nagy, összefüggő területeket egységes elvek szerint ábrázolják: **topográfiai térképművek** (szelvényezett)
- Állami alaptérkép és levezetett térképek rendszere: **térképrendszer**(méretaránysor, pl. EOTR).

- 1: 25 000

- Állami
- topográfiai **alaptérkép**
- Korábban: Gauss-Krüger
- Ma: UTM vetület (IUGG 67)



20



UTM-vetületi rendszerű, 1:250 000-es méretarányú, NATO-kompatibilis, levezetett topográfiai alaptérképek



A topográfiai térkép jellemzői

Az **alaprajzi ábrázolást** (az adott méretarányban lehatárolható, rajzilag kifejezhető tereptárgyak pl. növénytakaró, folyók, tavak, nagy kiterjedésű épületek) a meghatározott alakú és méretű **egyezményes jelekkel** együtt alkalmazzák (az alaprajzilag nem ábrázolható tereptárgyak kifejezésére). A jelölt objektum helyét (koordinátáit) a jel **vonatkozási pontja** határozza meg (vö. generalizálás!)

Mindezeket magyarázó **megírásokkal** egészítik ki.

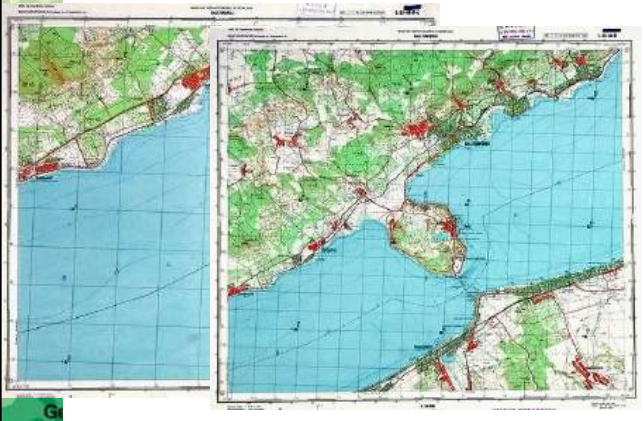
23

A topográfiai térkép

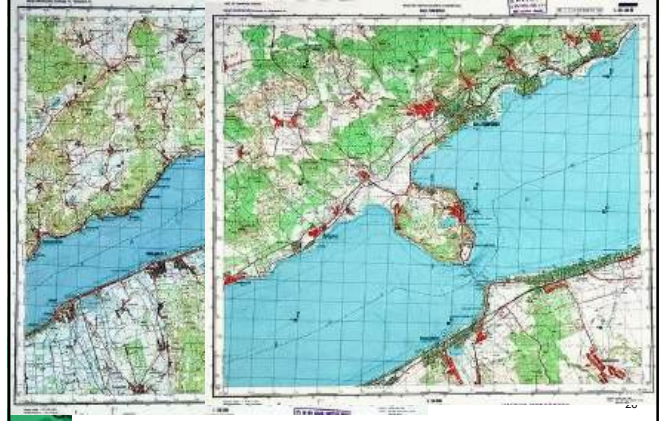
Méretarány és felhasználási cél egysége

- 1 : 5000 – 1 : 10 000 műszaki tevékenység, tervezés
- 1 : 25 000 – 1 : 50 000 **terepi tájékozódás**, átfogó tervezés, harcászat
- 1 : 100 000 – 1 : 250 000 átfogó tervezés, komplex értékelés, taktikai katonai tevékenység
- 1 : 500 000 – 1 : 1 000 000 stratégiai feladatok

UTM (régen GK) 1 : 25 e



100 e - 200 2

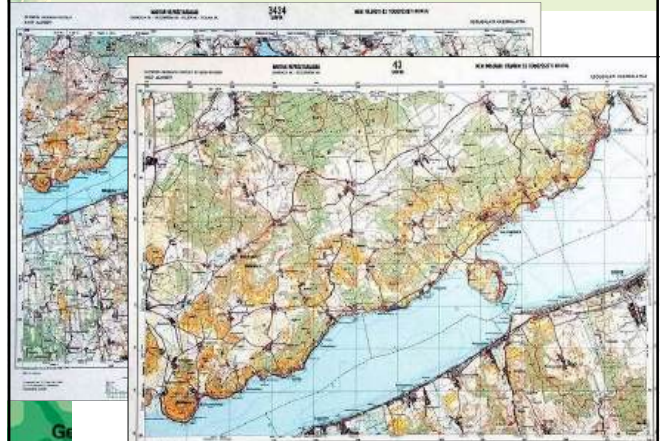


Polgári térképek EOTR szelvényezése 1: 100 000 lapok



27

POLGÁRI: EOTR 200 e - 100 e



EOTR 50e

- NINCS ilyen !

25e - 10 e



30

A topográfiai térkép tartalma

Síkrajz (helyzetrajz):

- Települések (emberi lakóhely)
- Közlekedési hálózat (mesterséges tereptárgyak, út, vasút, ezek műtárgyai, ipari, mg-i, szociális és kulturális létesítmények)
- Vizek
- Határok, növényzet

Jelkulcs kötött

ALAPFOVŐK	
1. Előzetes jelölés	
2. Műtárgy jelölés	
3. Műtárgy jelölés	
4. Műtárgy jelölés	
5. Műtárgy jelölés	
6. Műtárgy jelölés	
7. Műtárgy jelölés	
8. Műtárgy jelölés	
9. Műtárgy jelölés	
10. Műtárgy jelölés	
11. Műtárgy jelölés	
12. Műtárgy jelölés	
13. Műtárgy jelölés	
14. Műtárgy jelölés	
15. Műtárgy jelölés	
16. Műtárgy jelölés	
17. Műtárgy jelölés	
18. Műtárgy jelölés	
19. Műtárgy jelölés	
20. Műtárgy jelölés	

Települések

Minden települést ábrázolunk

A településeket úgy kell ábrázolni, hogy azok **nagysága, kiterjedése, utcahálózata, a beépítettség jellege**, továbbá a fontos középületek mérete, minősége, valamint a településen belüli közlekedés jól szemléltethető legyen.

Méretaránytól függően a **fő-, az átvonuló- és a mellékutakat** alaprajzi hűséggel tüntetik fel (DE: utcanevek stb. nincsenek!), főbb utcák, nagyobb terek, átmenő utak, építmények (emelet szerinti) ábrázolása, feltűnő és eligazító építmények, külön ki kell emelni a toronyszerű épületeket, tömsarkok, külső határoló vonal, a beépítettség mértéke, gazdasági épületek, kertek, temetők...

33

Építmények – háztömbök (tűz/ magasság)

TELEPÜLÉSEK		HÁZTÖMBÖK	
1. Előzetes jelölés		1. Előzetes jelölés	
2. Műtárgy jelölés		2. Műtárgy jelölés	
3. Műtárgy jelölés		3. Műtárgy jelölés	
4. Műtárgy jelölés		4. Műtárgy jelölés	
5. Műtárgy jelölés		5. Műtárgy jelölés	
6. Műtárgy jelölés		6. Műtárgy jelölés	
7. Műtárgy jelölés		7. Műtárgy jelölés	
8. Műtárgy jelölés		8. Műtárgy jelölés	
9. Műtárgy jelölés		9. Műtárgy jelölés	
10. Műtárgy jelölés		10. Műtárgy jelölés	
11. Műtárgy jelölés		11. Műtárgy jelölés	
12. Műtárgy jelölés		12. Műtárgy jelölés	
13. Műtárgy jelölés		13. Műtárgy jelölés	
14. Műtárgy jelölés		14. Műtárgy jelölés	
15. Műtárgy jelölés		15. Műtárgy jelölés	
16. Műtárgy jelölés		16. Műtárgy jelölés	
17. Műtárgy jelölés		17. Műtárgy jelölés	
18. Műtárgy jelölés		18. Műtárgy jelölés	
19. Műtárgy jelölés		19. Műtárgy jelölés	
20. Műtárgy jelölés		20. Műtárgy jelölés	

Közlekedési hálózat

- vasutak és kötélpályák,
- autópályák, műutak, javított talajutak,
- mezei és erdei utak



35

Vízrajz

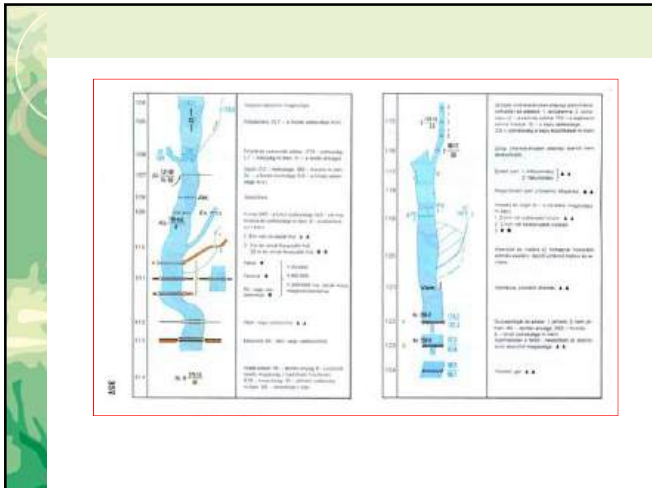
„a térkép vázrajza”

Nagy részletességgel és pontossággal kell ábrázolni! Megírásokat és magyarázó jeleket is alkalmazunk.

Ábrázolják a partvonalakat (középvízszintnek megfelelően), a partok járhatóságát,

- vízfolyások és vízgyűjtők rendszerét, azok berendezéseit,
- a folyók, csatornák, tavak hajózhatóságát, valamint a vízi akadályokat,
- a vízen való átkelés lehetőségeit és az azzal kapcsolatos adatokat,
- a vízrendszerrel összefüggő építményeket és létesítményeket,
- kutakat és forrásokat, azok vízhozamát (ivóvízszerezés).

36



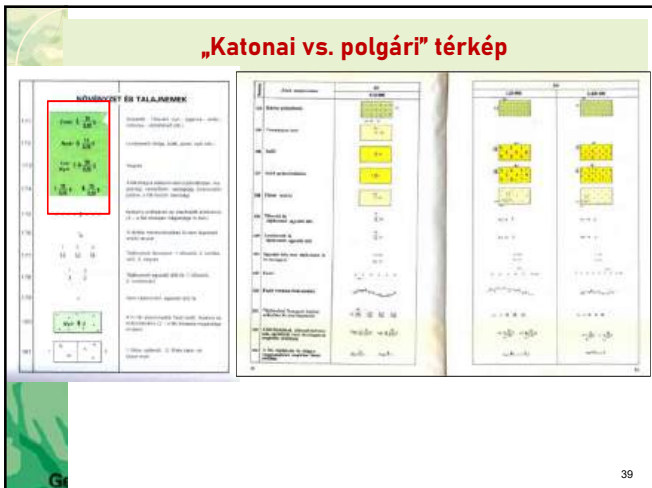
A topográfiai térkép tartalma

Növényzet és talaj:

Járhatóság, védelmi és álcázási tulajdonságok, tájékozódás.

Növényzet:

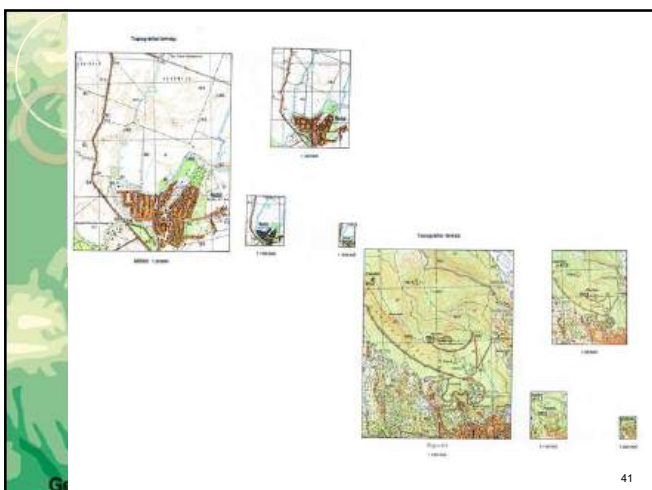
- erdők, erdősávok, nyiladékok, Rétek, kertek, cserjések, gyümölcsösök, szőlők, egyéb mező- és erdőgazdálkodási területek.
- A tájékozódás szempontjából fontos elemeket (pl. egyedül álló fa) egyedi jelekkel ábrázolják
- A mezőgazdasági vetésterületeket (szántók) nem tüntetik fel.
- Talaj: járhatóság, műszaki munkákat befolyásoló talajok: járható mocsarak, nehezen járható mocsár, járhatatlan mocsár.



A topográfiai térkép tartalma

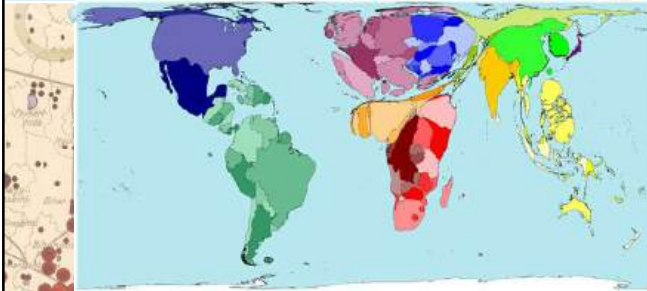
Domborzat:

- a fizikai földfelszín természetes és mesterséges elemei:
 - színtvonalakkal,
 - +egyezményes jelekkel,
 - +magassági értékekkel,
 - +kiegészítő grafikával.
- **Követelmény:** plasztikusság, olvashatóság, mérhetőség!



Térképismeret 9

A „tematikus” térkép



Török Zsolt Győző egyetemi docens
ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet
zoltorok@map.elte.hu

A „hagyományos” térképek típusai

1. **Általános térkép**
2. **Tematikus térkép**

• **tartalom**
• **funkció**
• **megjelenés**
tekintetében
különböznek

Általános térképek fajtái (ma. szerint): földmérési, topográfiai, földrajzi

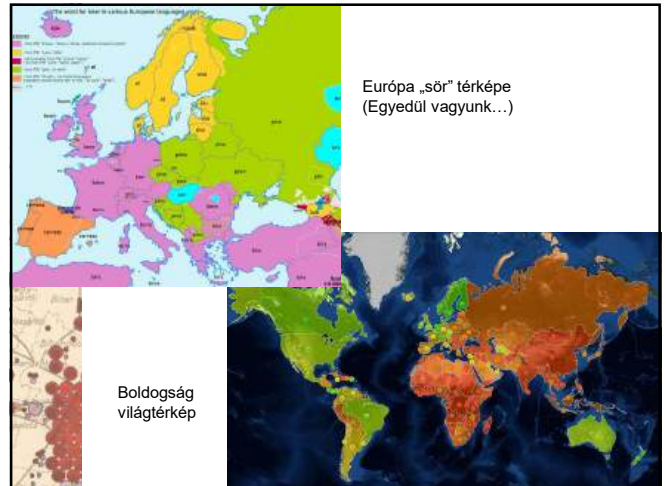
Tematikus térképek – szaktérképek (téma szerint): pl. csillagászati, geofizikai, meteorológiai, földtani, földrajzi, történelmi, társadalomtudományi...



A tematikus térkép

A tematikus térképek általában a közvetlenül **nem érzékelhető jelenségeket**, egyes tárgyak **belső tulajdonságait, szerkezetét, funkcióit** mutatják be.

Az ábrázolás **témája**, a szaktartalom rendkívül sokféle lehet, **de a tematikus térkép egyetlen** – esetleg néhány, egymással funkcionális vagy térbeli kapcsolatban lévő – **témát ábrázol.**



A „céltérkép”

Meghatározott **célja van**, nem általános célú,
Funkciója **nem** a téri tájékozódás segítése a különböző tereptárgyak helyzetének ábrázolásával,
hanem (többnyire) egyetlen **téma helyről-helyre való változásának, azaz térbeli szerkezetének, eloszlásának** szemléltetése.

Térkép: cél, tartalom, ábrázolási mód

Általános

TEMATIKUS



Tematikus térkép: háttér + téma

Az ábrázolt téma földfelszínre vonatkoztatása mellett a **háttértérkép és az ábrázolt jelenség közötti kapcsolat** növeli az ábrázolás szemléletességét és érthetőségét.

A szaktartalom grafikus ábrázolásához az ábrázolt jelenség **tárgyi ismérvei** alapján a **kartográfia ábrázolási módszerek (7)** közül választunk (lásd később).

A tematikus térképezés rövid története

- Korai térképek „tematikus” elemekkel
- 17. szd. korai tematikus térképek
- 18. szd.- től „tudományos” tematikus térképek

Mi kell hozzá?

1. Adatgyűjtés (rendszeres, összehasonlítható, mérés, statisztika)
2. Kartográfiai ábrázolás módszerei
3. Sokszorosítási módszerek (litográfia, színek nyomtatása)

Wolfgang Lazius (1514-1565)

Des Königreichs Hungern...
Bécs, 1556



Kircher 1665

Mundus Subterraneus, 1664



10

DUNA - monográfia (1726)

Luigi Ferdinando Marsigli
(1658-1730)
+ Johann Christoph Müller
(1673- 1721)

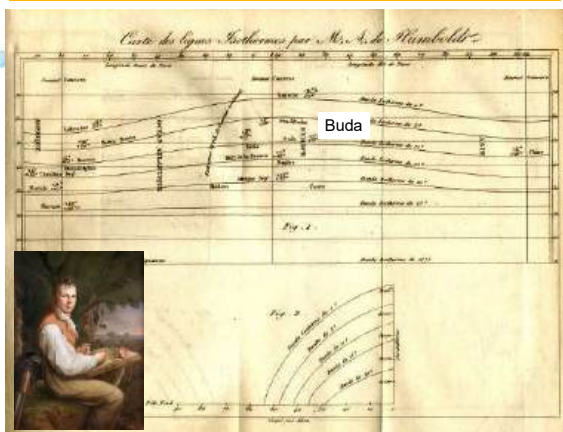


Edmond Halley, az úttörő

Izogon Magyarországon: Marsigli-Müller

- Halley: passzátszelek térképe (1686)
- Halley: mágneses deklináció, izogon-térkép, 1700, 1702

A. von Humboldt izotermái (1817)



Buda

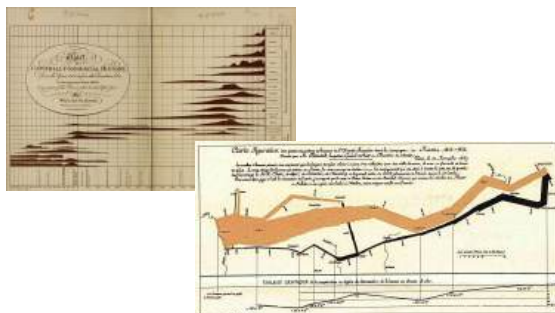
Berghaus (Humboldt): Physikalischer Atlas (1838-48)



Az első tematikus világtérkép

Statisztikai adatok: térképek

William Playfair atlasza (1786) grafikonok, statisztikai kongresszusok (1853-)
Napoleon hadjárata (Ch. Minard, 1869 - 88 éves volt!)

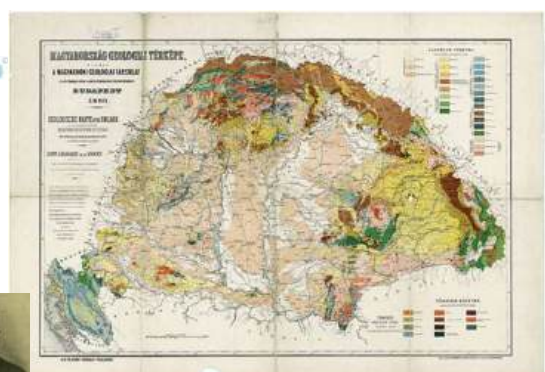


Korabinszky János Mátyás, 1791:
a világ első tematikus országtérképe

Móri földrengés: 1810. jan. 14.



Izoseizta: Kitaibel-Tomtsányi



3. Pontszórás módszer

- Pont: legyszerűbb, minimális méretű jel
- Értékegység: minden ponthoz valamilyen értéket rendelünk
- A pontokat a földrajzi vagy statisztikai **vonatkozási felületen** elosztjuk (leszámítható mennyiség)
- Felületi eloszlást mutat, sűrűséget jelez

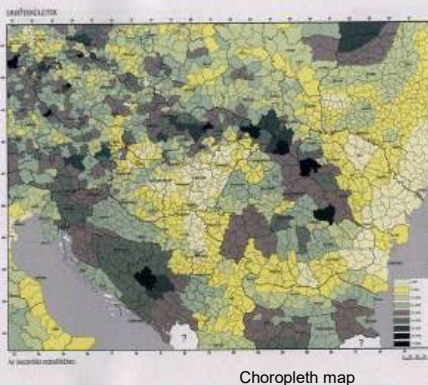


4. Kartogram

Felületkartogram: módszer felületek nemcsak minőséget, hanem (relatív) mennyiséget is kifejeznek

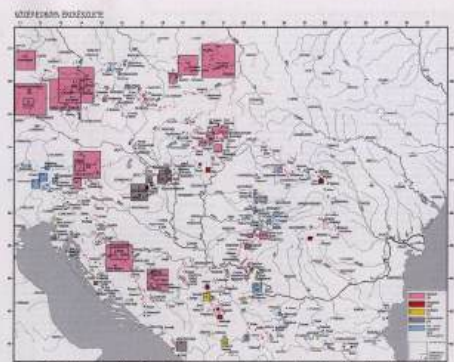
Jelkartogram: felületre vonatkozó érték, súlypontba helyezve
+ *Torzított kartogram*

4.1 Felületkartogram



Choropleth map

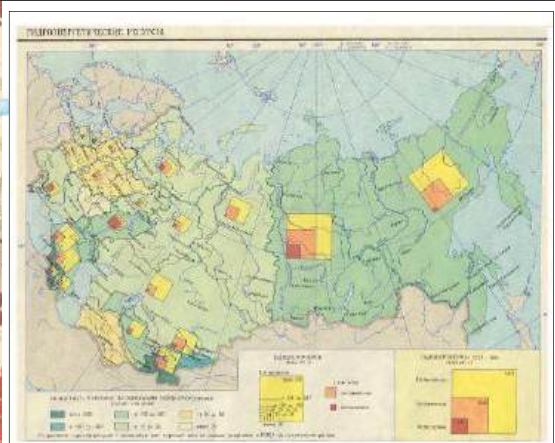
4.2 Jelkartogram



A vonatkozási felület nem lehatárolt

5. Diagram

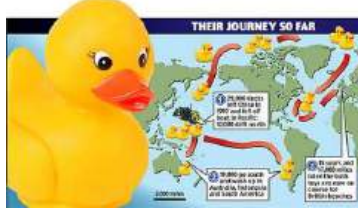
- valamilyen **mennyiségi érték**, és annak fajtánkénti, időbeli **megoszlása**
- vonatkozhat pontra (pl. egy város)
- **A területre vonatkoztatott diagram a kartodiagram.**
- Ennél a módszernél a területesség (a vonatkozási felület) grafikus súlypontjába helyezik a diagramot, nincs vonatkozási pont.



6. Mozcásvonal módszer

Vonal vagy felület mentén való **elmozdulást** mutat: nyilak. Térbeli -időbeli mozgást, változást, dinamikát mutat.

Pontos irány - vázlatos irány
Mennyiség is kifejezhető vele
Modern térképészet: animáció



7. Izovonal

Folytonos, vagy folytonos eloszlásának feltételezett jelenségek (pl. domborzat, vagy felületre vonatkoztatott statisztikai adatok) elterjedésének bemutatására alkalmas módszer.

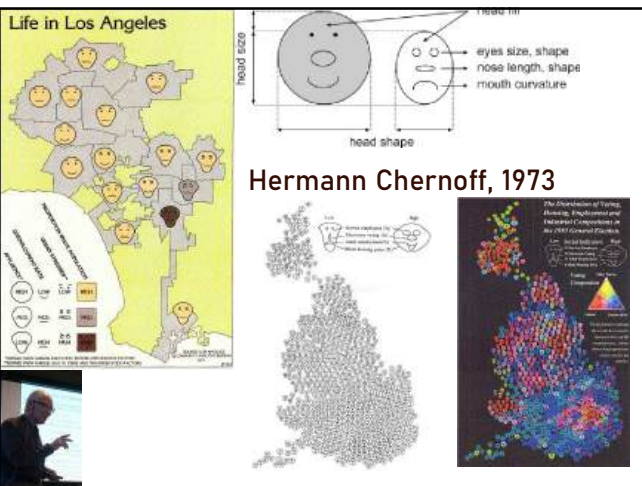
Azonos **mennyiségeket**, értékeket összekötő vonalak Pl.: izohipsza, izobár, izobár, stb.

„**Álizovonal**:" nem folytonos jelenség bemutatása (népsűrűség)

Értékhatarvonal (keresztezhetik egymást, mert itt nem folytonos jelenség – „hőterkép”)



Kogutowicz-Littke: Világtatlasz (1912-14)
tematikus térképek



Hermann Chernoff, 1973

Torzított felületkartogram

A földrajzi tér, a vonatkozási felület „**torzításával**” (vagy más geometriai alakzatokkal történő helyettesítésével) **ábrázoljuk az adatokat/mennyiséget**.

A módszerrel bemutatjuk azokat a területeket, amelyek a téma szempontjából jelentősek, de földrajzi méretük miatt „majdnem” észrevétlenül (vagy valódi gazdasági, társadalmi szerepük alapján „alulábrázoltak”) maradtak volna.

Ez a módszer a 90-es években, a **számítógépes kartográfia** fejlődésével párhuzamosan egyre jobban terjed.

Torzított felületkartogram

Összefüggő (egymást érintő felületek)
Nem összefüggő t. f. kartogram

Figure 10.3. Contiguous and noncontiguous cartograms. Contiguous boundary relations are preserved. In noncontiguous cartograms, such as (B), they are distorted to maintain relatively accurate geographic location.

2020: Trump - Biden

2020 Electoral College Map

Biden 214
Trump 270

Mica
World Map Population
Population 3,600 Million

WORLDMAPPER

The world as you've never seen it before.

Home | Map Categories | Thumbnail Index | A-Z Map Index | About WorldMapper | Help

1. Land Area | 2. Total Population | 3. Total Births | 4. Anticipated Deaths
 5. Total Urban | 6. Total Births | 7. Population Year 1 | 8. Population Year 2000
 9. Population Year 2050 | 10. Population Year 2060 | 11. Population Year 2070 | 12. Population Year 2100

www.worldmapper.org

COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU)

5,052,494 | 7,274,550,199

1,259,976

Magyarország

2020 április 12.

Igazolt COVID-19 fertőzések száma meggyérített: **114,778 fő**

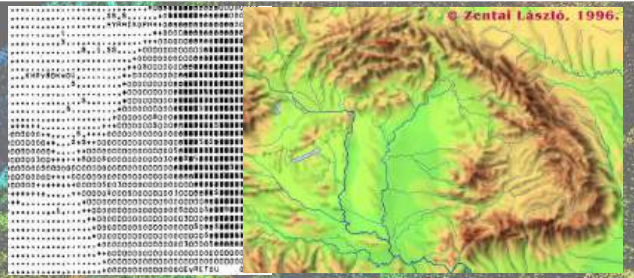
Magyarországi COVID-19

Térképismeret...



Térképismeret 10

Térkép: adat és ábrázolás



Török Zsolt Győző egyetemi docens
zoltorok@map.elte.hu
ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet

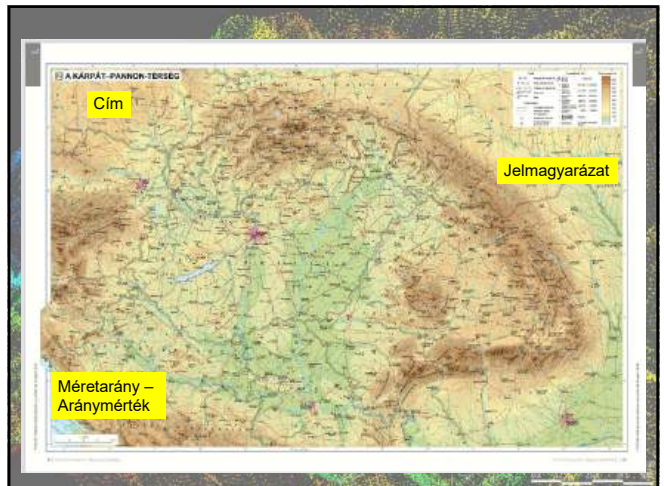
A térkép szokásos elemei

- A térképkeret – a kereten belül a rajzzal kitöltött: **térképtükör** (főtérkép – melléktérképek, keretes –kifutó)
- **Cím, alcím**
- **Jelmagyarázat** (*csak akkor, ha tényleg kell!*)
- **Északjel** (ha nem észak van felül)
- **Méretarány – aránymérték** (ha a viszonyításhoz kell)
 - A kereten kívül: a **gyámrajz**
 1. Vetület, referencia, szelvéyszám (nómenklatúra)
 2. Adatok forrása, megbízhatósága,
 3. vonatkozási idő, készítő, kiadó stb. jognyilatkozat,

2

Térkép – médium

- A térkép **médiafüggősége:**
- a rendelkezésre álló **grafikus tér**, annak felbontása, háttérszíne stb.
- a **hordozótól** és a megjelenítési technikától függ
- A térképnek ma **nem** pontosnak vagy teljesnek,
- hanem **használhatónak** és **szépnek** kell lennie...



Adatgyűjtés (közvetlen-közvetett)

- **Földmérés/ geodézia**
- **Légifényképezés – fotogrammetria**
- **Távérzékelési módszerek / űrfelvétel**
- **GPS-adatgyűjtés / térvonatkozású tematikus információ – tematikus adatgyűjtés/ térképezés** (pl. geomorfológia, geológia, geomorfológia,)
- Korábbi térképek
- Szöveges, grafikus, képi források (analóg)
- Pl. útinapló, lexikon, rajz, festmény, fénykép
- Ma: **adatbázisok** (digitális), hálózat (felhő/cloud),
- **Felhasználók** (*crowdsourcing, geosensors*)

5

Geodézia

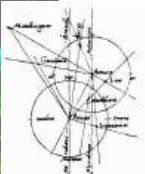
1. Felső geodézia (a Föld mérése)
2. Alsó geodézia (mérések a Földön)
Koordináták meghatározása (**felmérés**)
Pontok kitűzése (kitűzés, mérnöki létesítmények)

Mérések fajtái:

- **Vízszintes mérés** (X,Y)
- **Magasságmérés** (Z)

Vízszintes ponthálózat

1. **Alappontok** meghatározása
 - 1.1 **Vízszintes alapponthálózat** létesítése
 - Régen: háromszögelés, sokszögelés (poláris pontmeghatározás)

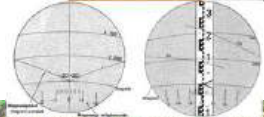


Gemma Frisius (1533)

2. **Részletpontok** bemérése ill. kitűzése

Geodéziai mérőműszerek

- **Teodolit:** univerzális **szögmérő** műszer
- **Tahiméter:** **szögmérés és távmérés** - poláris pontmeghatározás



Magasság mérése: alapszintek

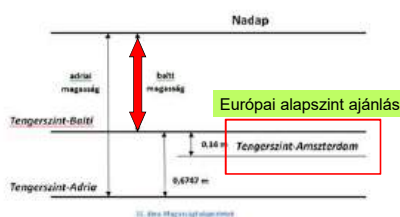
- Magasság: abszolút (tengerszint felett (geoid)) – relatív (különbség)
- Tengerszint: Monarchia -szintezési főállapontok az **adriai tenger** szintjétől (Trieszt) – mai Mo.: **Nadap** : **173, 8385 m**
- 1953-tól Gauss-Krüger térképek és
- EOTR- térképek: **Balti alapszint** (a szint Nadap felett 0,675 mm)

9

Magasságmérés: alapszintek

- Magasság: abszolút (tengerszint felett (geoid)) – relatív (különbség)
- Magassági alpponthálózat: EOMA, EVRS (ellipszoidi magasság + geoidunduláció= tszf. Magasság)
- Tengerszint: 0—M Monarchia szintezési főállapontok az **adriai tenger** szintjétől (Trieszt) – mai Mo.: **Nadap** : 173, 8385 m
- 1953-tól Gauss-Krüger térképek, EOTR: **Balti alapszint** (Nadap + 0,675 mm), tehát balti magasság = nadapi (adriai) – 0, 675

- 1953-tól Gauss-Krüger térképek (EOTR): **Balti alapszint**
- balti magasság = nadapi magasság (adriai: 173,8385) – (MÍNUSZ) 0, 6745 m



Európai alapszint ajánlás

11

Topográfiai terepfelmérés

Részletpontok **vízszintes és magassági** értelemben való meghatározása topográfiai térkép készítéséhez

Grafikus módszer (mérőasztal) : 16. század végétől a 20. század közepéig!

„Katonai” felmérések: a **Habsburg Birodalomban, O-M Monarchiában** ezt a módszert használták....

A **fotogrammetria alkalmazásáig**

Numerikus módszer (tahiméter)



Fotogrammetria: 20. század

- Fénykép: centrális vetület (térkép: ortografikus!)
légifényképezés: I. világháború, **fényképmérés = fotogrammetria**
- Földi-, **légifotogrammetria: légifénykép** közel függőleges kamaratengellyel, mérőkamarával készült, mérőkép (23 x 23 cm): keretjelek vannak rajta
- **Ortofotó**: transzformált kép
- szelvény + nevek, kiegészítés = „**ortofotó- térkép**)
- **Sztereofotogrammetria** (3D modell) a domborzat kiértékeléséhez (**szintvonal!**)- ez hozott **forradalmi változást: a szintvonalas ábr.**



Távérzékelés

- Elektromágneses hullámok érzékelése, rögzítése és értékelése, gyorsan frissülő, felületre vonatkozó adatok
- **Mesterséges holdak** (pl: *geostacionárius* pálya Meteosat), foto, tv kamera, pásztázó letapogató (*szkenner*), radar stb.
- Multi- és hiperspektrális – több, sok sáv, multitemporális – több időpont (váltás)
- **LANDSAT 7- 1972-**
- SPOT, Quick Bird, stb.....

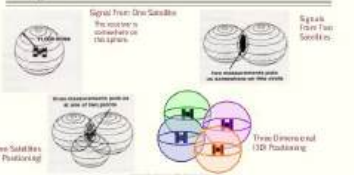


A GPS: működési elve



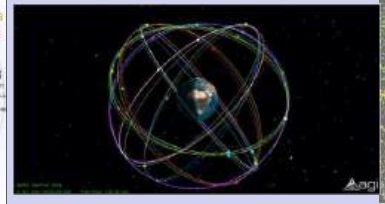
- Trilateráció: távolságmérés – térbeli hátrametszés: a földi pont koordinátája
- 1991: Öbölháború/ Desert Storm GPS alkalmazása

Triangulation



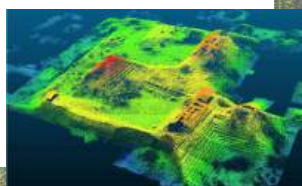
GPS és társai: GNSS

- **Globális műholdas helymeghatározó rendszerek (GNSS):** GPS, GLONASS, Beidou, Galileo ...
- A GPS rendszer lényege: műholdas távolságmérés



Lidar - szkennerek

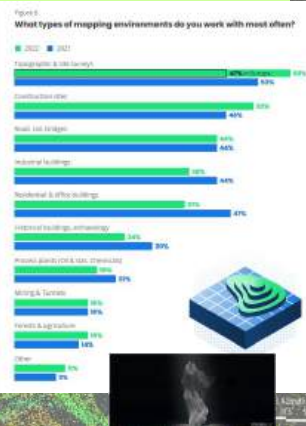
- A **LIDAR (Light Detection and Ranging)**
- **Aktív, lézer alapú távérzékelés**
- Fény kibocsátása, visszaverődött fény érzékelése – távolság számítása
- Folyamatos ismétlés (pl. 1 milliószor/ mp)
- **Eredmény: „pontfelhő”**



LiDAR technológia



Földi – légi LiDAR
Széles alkalmazási lehetőségek:
önvezető járművek, precíziós mezőgazdaság, digitális városok, BIM stb.
Domborzat



Mobil térképezés

- Geo-adatok gyűjtése
- mobil eszközre szerelt
- térképező érzékelőkkel (mapping sensors)

Sensors

GNSS, Odometry, IMU, Laser Scanner, Digital Camera

Vehicles

Truck, Car, Motorcycle, Shopping Cart

Applications

Mapping, Environmental Monitoring, Machine Control, Autonomous vehicle, DTM, GIS, Disaster Response, Accident Investigation

GNSS receiver, Digital camera system, LIDAR

Mobile phone, GPS, Mapping software

Készítsünk térképet!

Digitális technológia	A folyamat szakaszai		Hagyományos technológia	
Aerofotógráfus	sztereoszkópi utasítás	előkészítő szerkesztés, szerkesztés		
	digitáltérkép-terv	tervezés		
	nyomási engedély	grafikai kritériumok		
nyomdász	térképnyomat	szekszorítás	térképnyomat	nyomdász

Ma: **mindenki térképész** (térképkészítő és használó egyszerre!)

Térképtervezés

- A térképtervezés **kreatív** folyamat
- Legfontosabb a térképi koncepció kialakítása: **mit - kinek - hogyan?**

Subconscious mind

Stored images from past geographical experiences

Creativity

New organization into a new pattern from selected images stored in the unconscious mind

Visualization

illumination

Attransznanai mind

Térképrajzolás? Analóg térkép!

- Nyomatott térkép megjelenése (1472)
- Fametszet
- Rézmetset

18. szd.

1954

A térképkészítés művészete

George Bush levele

Carla Hills, US Trade Representative

Helmut Kohl kancellár

Ofsetnyomtatás

- Síkyomtatás körül (19. szd.)- színes **litográfia** (direkt színek nyomtatása)
- Ofset nyomtatás 20. szd elejétől (*off set* - a gumihenger felszedi a festéket a nyomóhengerről és átviszi a papírra)
- Négyszínyomás - színbontás (CMYK)**

Water rollers, Ink rollers, Plate cylinder, Offset cylinder, Impression cylinder, Water, Paper

MAN ROLAND

Színes nyomtatás (négyszínnyomás!)

- Kivonó (szubtraktív) színkeverés (festék)
- Cián(kék), Sárga, Magenta(vörös), black (fekete) : **CMYK**

CYAN MAGENTA YELLOW BLACK

CMYK FINAL ZOOM

Színes képernyőn megjelenítés

- Összeadó (additív) színkeverés (fények összeadása) – **RGB** (red-green-blue)

A legnagyobb atlasz: 180 x 280 cm
Az egyik legnagyobb térkép: 7,5 x 10,5 m

Mi a digitális kartográfia?

- **Digit-ális**: latinul „ujjhoz kapcsolódó” (*digitus: ujj*) pl. számolás
- **Digitális** = számítógéppel készített? **NEM**, manuális is lehet kódolni - de számítógépen érdemes....
- **Digitális**: **nem analóg kartográfiai modell** (vö: latin „digitus” : ujj, általában bináris kód)

A DIGITÁLIS TÉRKÉP(i) modell

1. Digitális **tárgymodell** (domborzati modell DDM (Z) Digitális táj modell (X,Y) Digitális tematikus modell (A₁, A₂, A₃....)
2. Digitális **megjelenítési modell** (a megjelenítés lehetősége) a digitális adatok grafikus kódolása (pl. jel, felirat, vonal, felületek)

• **DE: a megjelenítés mindig ANALÓG!**

Térképi adatok

A grafikus adatok, így a térkép is kétféle adat-formátumban tárolható digitálisan:

- **Vektor-formátum**: a grafikus objektumokat jellemző pontjainak koordinátaival tároljuk
- **Raszter-formátum**: az ábrázolt felületet egy rácshálóval fedjük le, és a háló minden eleméhez egy jellemzőt rendelünk

Vector data representation

Focus of model

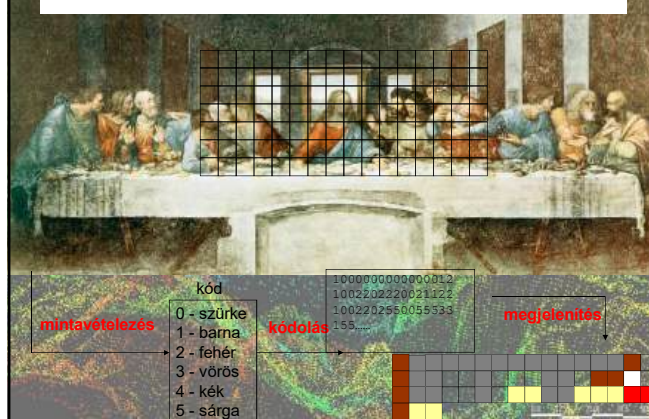
Raster data representation

Focus of model

Digitalizálás

- Valamely jelenség meghatározása diszkrét értékekkel (általában, de nem feltétlenül számokkal leírt) **kódolt jelek** halmazával
- *Digitális jel lehet bármi: pl. morzekód, Braille-írás, tengerészeti jelzőszólok is*
- Nem **csak** számítógépen tárolható, de ez a legelőnyösebb a hatalmas mennyiségű adat miatt
- **Folytonos** jelenségeket (pl. kép, hang, tengerszint feletti magasság) csak úgy tudunk **numerikusan** (binárisan) tárolni, ha valamilyen szabályrendszer szerint **kiemelünk** belőle egyes elemeket → **mintavételezés** (*sampling*)

A Da Vinci kód: mintavételezés



Adatmodellek konverziója

- **Konverzió:** vektorból raszterbe könnyű, automatikus; raszterből vektorba időigényes, nehezen automatizálható és pontatlan

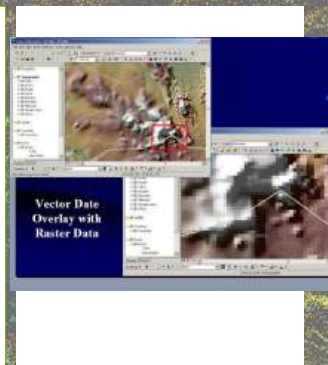


- Felhasználás:
raszter: fényképek, *digitál*
vektor: térképek, műszaki rajzok, grafikák

A térképészetben/térinformatikában tehát mindkettőt használjuk!

Digitális kartográfia: rétegek alkalmazása

- A két adatformátum együttes alkalmazása – **rétegtechnika**
- célszerű az elemeket **külön rétegeken** tárolni
- ajánlatos egy objektumcsoporton belül a térképi elemeket **hierarchikusan** megkülönböztetni és további rétegekbe sorolni.



Gyakoribb állományformátumok

Raszteres – felbontás – dpi, ppi

- TIFF – platformfüggetlen, a legelterjedtebb
- **GeoTIFF** – TIFF variant enriched with GIS relevant metadata
- BMP – eszközfüggetlen
- GIF – platformfüggetlen, a Web egyik formátuma
- JPG – PNG kép

Vektoros

- DXF (CAD), DWG
- HPGL, HPPCL – metafile-formátumnak is tekinthető
- **SHAPE** (ARCGIS)
- AI (Adobe Illustrator)
- **CDR** (CorelDraw)

Metafile-formátumok: a két formátum egyidejű kezelésére alkalmasak.

- Postscript – az output formátumok de facto szabványa. PS, EPS
- Adobe Acrobat (pdf)

Eszközök

1. CAD programok
2. **Általános célú grafikus programok**
3. **Speciális térképészeti programok**
4. **Térinformatikai (GIS) programok**
5. Egyéb programok

2 Általános célú grafikai programok

Előnyük:

- a viszonylag alacsony ár,
- a nagyon gyors tanulási lehetőség, a termelékenység,
- a WYSIWYG-felület és
- a viszonylag kis hardverigény

1. **Rétegek (layer):** ez a funkció az általános célú grafikai programokban a nyolcvanas évek végén, a kilencvenes évek elején jelent meg.
2. Grafikus **stílusok:** ezek alkalmazása lehetővé teszi a jelkulcshoz való szigorú igazodást.
3. Fejlett **szövegkezelési** képességek.
4. Adatcsere lehetőség (export-import).
5. **Színmodell** választási lehetőség: a szoftvernek képesnek kell lennie egyszerre többféle színmodell kezelésére is.
6. **Színreosztás,** esetleg Postscript kimenet: a nyomdakész filmek elkészítésének lehetősége alapvető fontosságú a kartográfusok szempontjából.

Általános célú grafikai programok

Hátrányok:

- Csak grafikus funkciók, nincs kartográfiai háttér.
- Túl sokféle funkció, nehéz kiválogatni belőle azokat, amelyek a térképkészítéshez szükségesek.

Szoftverek:

- **CorelDraw**
- **Macromedia Freehand**
- **Adobe Illustrator**



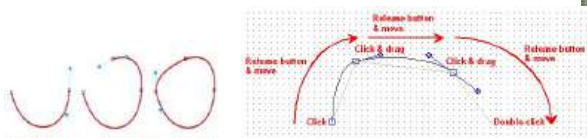
Tervezés, rajzolás: görbék

• Bezier-görbék („bezié-görbe)

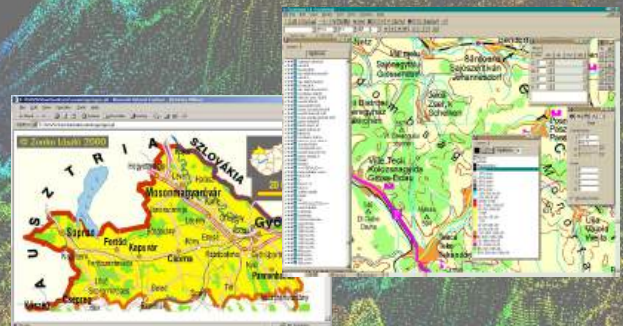
Tetszőleges görbék matematikai modellezése (1912)

A grafikus programok a görbe vonalak rajzolásához egymáshoz kapcsolt Bézier-görbék sorozatát használják.

Eredetileg: Pierre Bezier – Renault gépkocsik formatervezése (1962)



Általános célú grafikai programok (minta)



3 Térképészeti programok

Előnyök:

- Kartográfiai szemlélet.
- A térképkészítési folyamaton alapul.

Hátrányok:

- Nagyon drága (kicsi a piac).
- Nehezen tanulható, bonyolult.

Szoftverek:

- **OCAD** CartoGraphics
- **AVENZA** MaPublisher



4 Térinformatikai programok

GIS = Geographical Information System – Földrajzi Információs Rendszer

Előnyök:

- **Adatbázis** háttér: intelligens térképi objektumok

Hátrányok:

- Sajátos megközelítést igényel, tanulni kell
- Professzionális gyártók termékei drágák – de van ingyenes alternatíva ☺

Szoftverek pl.:

- **ESRI** (ArcGIS, ArcInfo, ArcView,)
- Mapinfo,
- AutoCAD Map
- Bentley (Intergraph) Microstation



Készítünk nyomtatott térképet!

- **Digitális** módszerrel (számítógépen) készített, de hagyományos úton **NYOMTATOTT** térképet készítünk!
- Vagyis számítógépes környezetben hajtjuk végre a kartográfiai munkafolyamatot a **tervezéstől a levilágításig**
- A levilágítás eredménye: a digitális állományból készülő, **színrebonított, nyomdai sokszorosításhoz használható filmet** (analog!) készítünk
- Modern gépeken a levilágítás eredménye közvetlenül a **4 nyomólemez (CMYK) - Computer to Print**

Kimenet: nyomdakész fájlformátumok

- Vektoros+raszteres: PDF
- Raszteres: TIFF

1. Színes printeren (1-20 pld) **próbanyomat** (ill. kevés példány)

2 Nyomdában (1000 pld-1000000+ pld)

CMYK négyszín ofszet nyomtatás

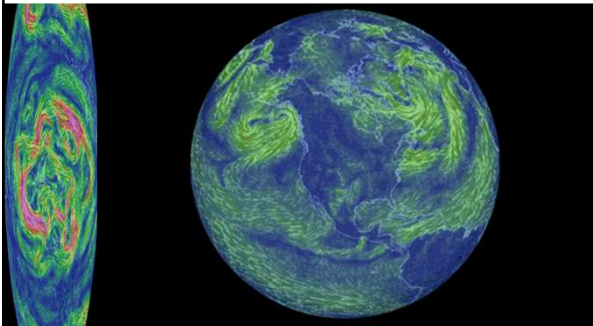
MAGYARORSZÁG A Nemzeti Atlasz

KARTOGRAFIAI VÁLLALAT, BUDAPEST

1967, 1989

2018- 4 kötet, magyar és angol Nyomtatott és elektronikus kiadás

Digitális térképészet és webkartográfia



Török Zsolt Győző egyetemi docens
zoltorok@lmap.elte.hu
ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet

Mi változik 1: technológia

Analóg vs. **digitális technológia** – változó technológia és változó térképhasználat
Nyomatott térképek helyett virtuális térképek (is)



Mi változik 1

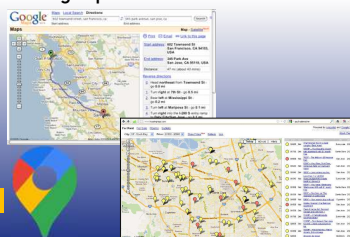
- **adatbázis-alapú** (cloud/felhő)
- **interaktív**, dinamikus, multimédia
- **mobil**
- **személyre szabott** (VR- AR - XR)
- megjelenítések - a térképszolgáltatások részeként
- **Megjelenítés:**
 1. Valódi, anyagi megjelenítés - pl. nyomtatott térkép
 2. Virtuális megjelenítés - pl. képernyő térkép- webtérkép, mobiltérkép, holotérkép...
(*de ez mind ANALÓG !*)

A digitális kartográfia története

- 1963: **The Canadian Geographic System (CGIS)/ Roger Tomlinson:** Canadian Land Inventory
- „GIS”: Tomlinson, 1968
- **US Census Bureau:** 1970 népszámlálási adatok GBF-DIME (**Geographic Base File - Dual Independent Map Encoding**).
- **Ordnance Survey, UK** topográfiai térképek
- 1963 – **Symap** program, 1970 –es évek **Harvard Laboratory Computer Graphics (1965-)** kifejlesztette az első vektoros GIS-t (**ODYSSEY GIS**)
- 1978: **Map Overlay and Statistical System (USA)** – **Open Source GIS**
- **1969 Esri megalapítása**
- **1981 ARC/INFO** az első kereskedelmi GIS szoftver

2005 – GoogleMaps + Craigslist

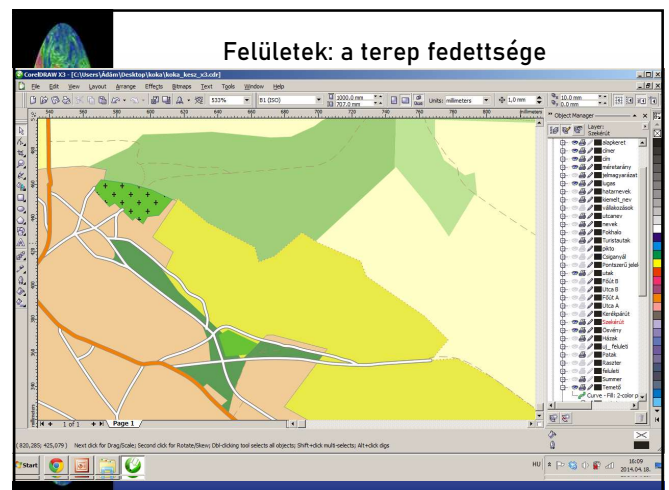
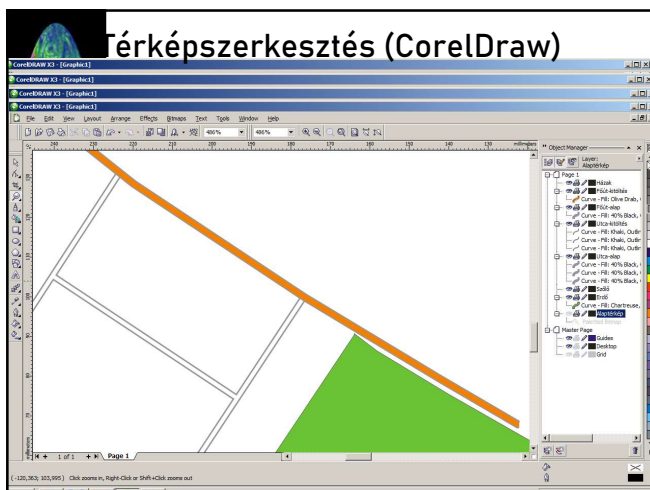
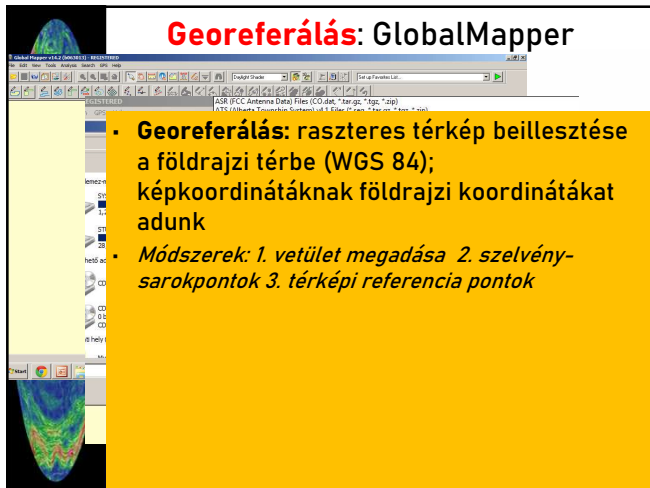
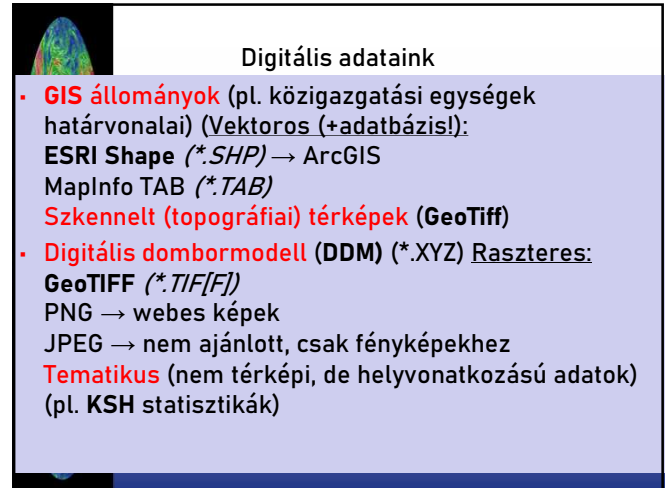
- 2005. febr. 8: **Google Maps**
- 2005 áprilisában Paul Rademacher olyan verziót alkotott, amely **egy másik adatforrást** kapcsolt össze a Google térképpel - **HousingMaps** volt az első Google Maps **mashup** (Craigslist apartment and housing lista + G-térkép)
- 2005 júniusában a Google publikálta az API-t

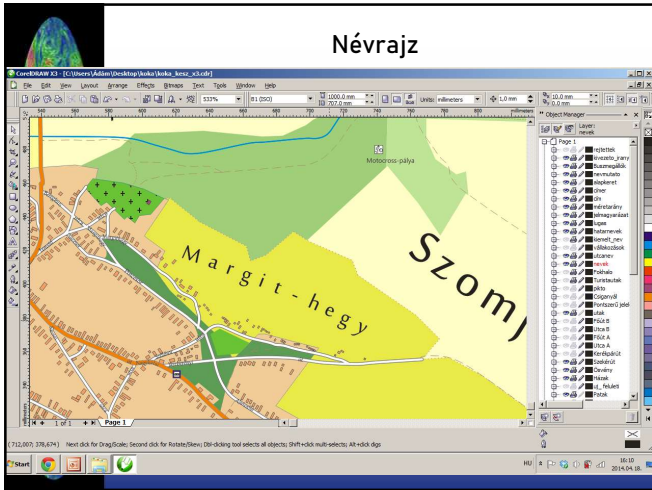


A Google „ballon” valójában a térképtű

Készítsünk térképet!

- **Digitális** módszerrel (számítógépen) készített,
- de hagyományos úton sokszorosított, **NYOMTATOTT** térképet készítünk!
- ...vagyis számítógépes környezetben hajtjuk végre a kartográfiai munkafolyamatot a **tervezéstől a levilágításig**, melynek eredménye: a digitális állományból készülő, **színre bontott, nyomdai sokszorosításhoz használható filmet** (analóg!) készítünk
- + Modern gépeken a levilágítás eredménye közvetlenül a 4 nyomólemezzel (CMYK) - **Computer to Print eljárás**





Domborzat

- **DDM**: mivel raszteres adatmodell, fontos jellemzője a felbontás (pixelméret)
- **Legfontosabbak**
- **DDM-10/DDM-50 (magyar)** - 10/50 m
- **SRTM (USA)** - 1" Észak-Amerikára,
- 3" a világ többi részére (a 47° szél. körnél -60 m), de csak a ± 60° szélességek között
- **+ ASTER (japán)** - 30 m - egész világ!

Automatizált szintvonal-generálás

A végeredmény nem generalizált (simított)... Sokszor gyorsabb átrajzolni a szintvonalakat egy topográfiai térképről, mint kézzel „tisztogatni”...

Virtuális - kevert valóságok megjelenítése

Webkartográfia

Web Maps

Static Maps

Dynamic Maps

interactive interface and / or contents

view only

view only

interactive interface and / or contents

Mi változik 2: térképészek és felhasználók

- **Mindenki térképész (!?)**
- A térképészet szakmai kontrollja helyett „amatőr” térképészek (önkontroll?)
- Ingyenes térképek - fizetős állami alapadatok
- Mindenhol elérhető, mindent ábrázoló, élő-változó térképek? És az emberek?
- A térkép mint metafora: minden térkép???

GIS ≠ térképészet


- GIS: nem (csak) térkép, hanem elsősorban **ADATbázis és analitikus funkciókkal rendelkező téri döntéstámogató rendszer** → jóval több adat tárolható, mint ami egy hagyományos térképen megjeleníthető
- Fontos jellemzője a **topológia**: szomszédsági viszonyok tárolása (átfedés mentes felületek)
- **Rétegek típusa fontos**: pont, vonal, felület
- Tematikus térképek gyors előállítása, **térbeli lekérdezések** végrehajtása
- **HUMÁN szegmens- a kapcsolat az emberrel**
- **VIZUALIZÁCIÓ**: esztétikus megjelenítést kell elérni (pl. névelhelyezés)

GIS

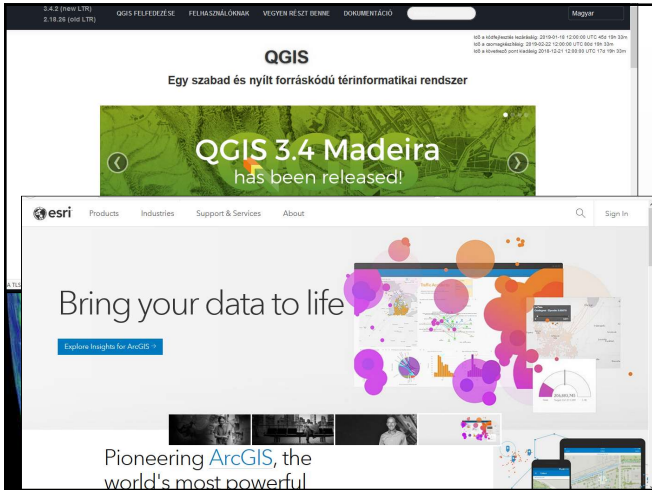
Fontosabb szoftverek:

- „Nagy” GIS: **ESRI ArcGIS**, GeoMedia, MapInfo
- „Kis” (nyílt forráskódú): **Quantum GIS**, QGIS, GRASS GIS

Magyarország földrajzi kistájainak térképe*
Geographical microregions of Hungary*



*Hódosi Péter (Soproni Egyetem, 1992) alapján, digitálálva az RTD TMT GIS Labor által a Magyar Szépművészeti Múzeumban készített térképből. Hódosi Péter, 1992, digitálva az RTD TMT GIS Labor által a Magyar Szépművészeti Múzeumban készített térképből. Hódosi Péter, 1992, digitálva az RTD TMT GIS Labor által a Magyar Szépművészeti Múzeumban készített térképből.



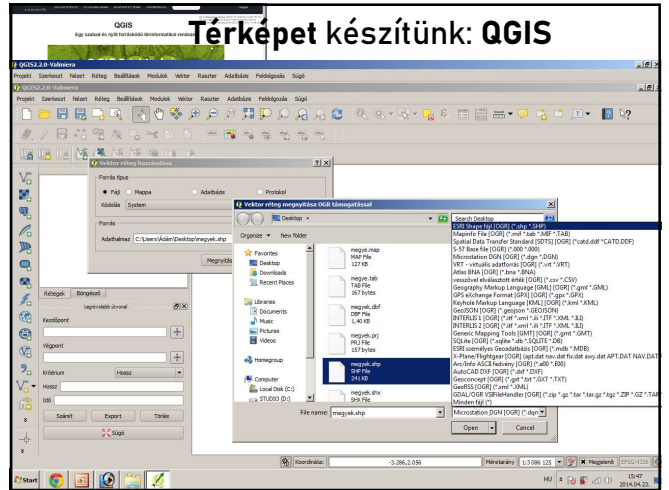
QGIS
Egy szabad és nyílt forráskódú térinformatikai rendszer

QGIS 3.4 Madeira
has been released!

Bring your data to life

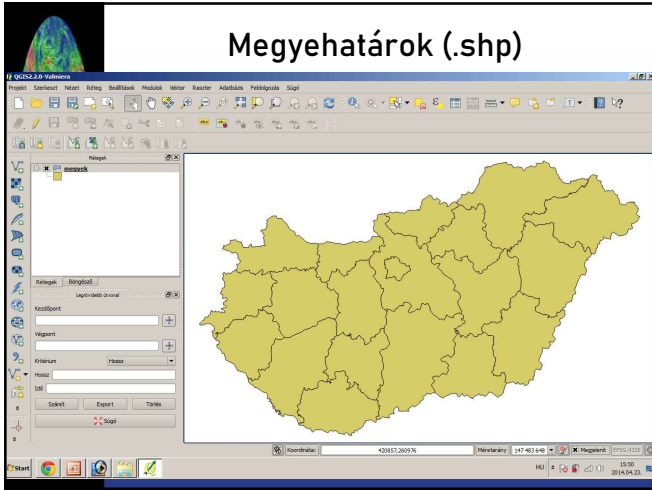
Pioneering ArcGIS, the world's most powerful

Térképet készítünk: QGIS

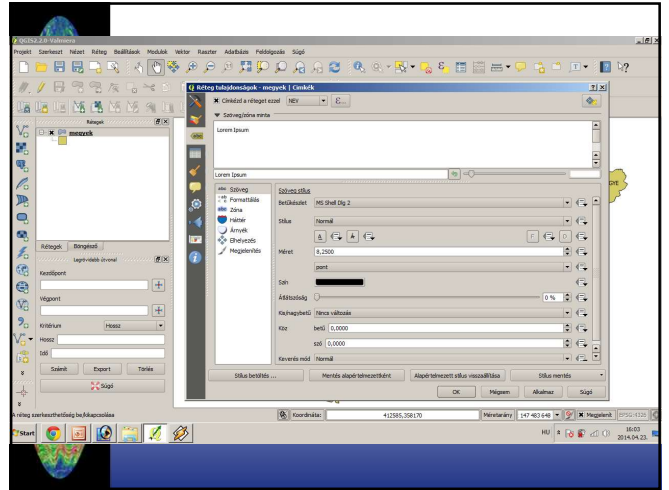


The screenshot shows the QGIS desktop environment. A file explorer window is open, displaying a list of files and folders. The file 'magyar.shp' is selected. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a main map area.

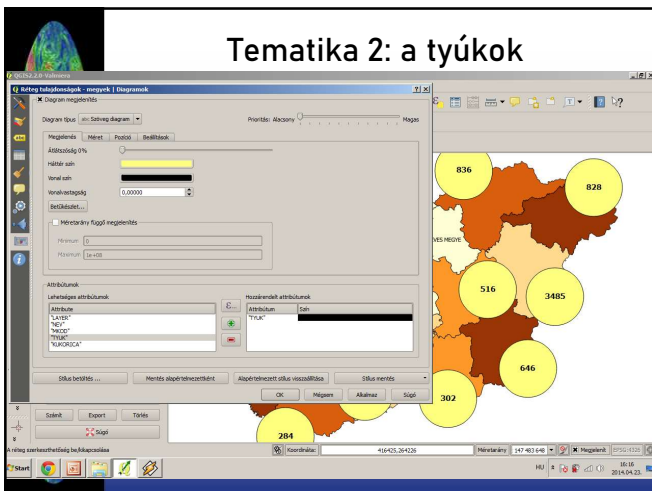
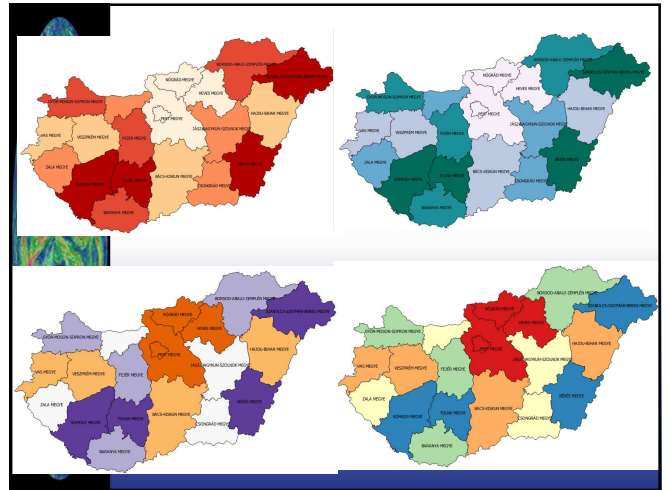
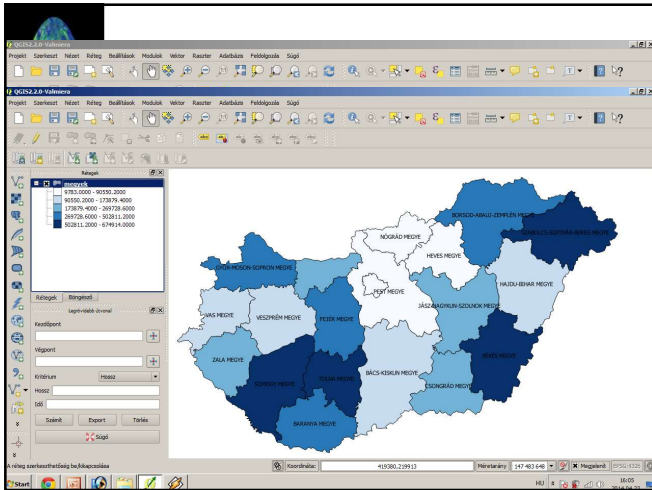
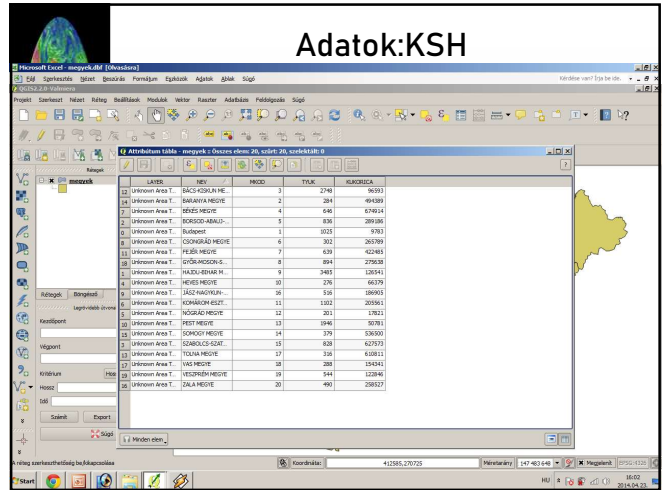
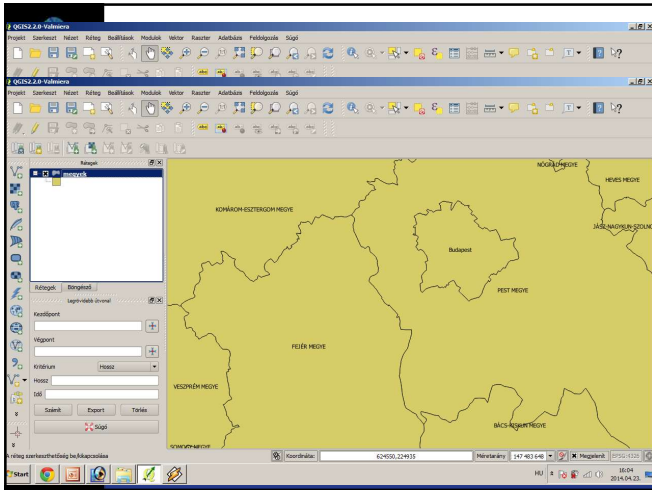
Megyehatárok (.shp)



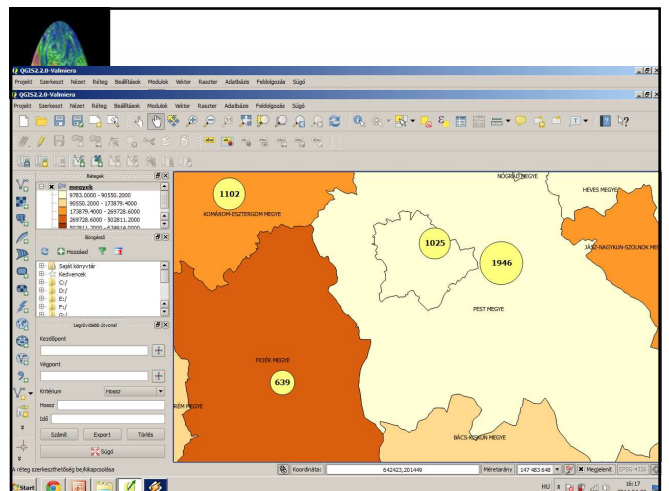
The screenshot shows the QGIS interface with a map of Hungary. The map displays the county boundaries of Hungary, which are highlighted in yellow. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a main map area.



The screenshot shows the QGIS interface with the Properties dialog box open for a layer. The dialog box has several tabs, and the 'Style' tab is selected. The 'Style' tab shows various options for styling the layer, including color, width, and opacity. The 'Color' is set to yellow, and the 'Width' is set to 2.0000.




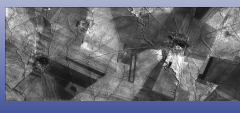
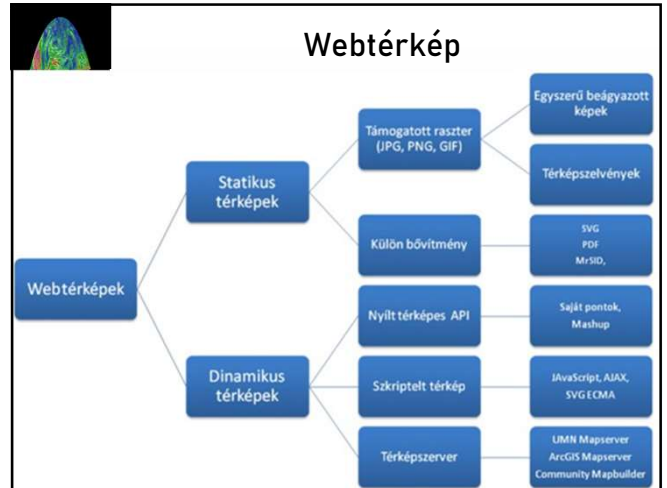
Tematika 2: a tyúk



Webtérkép


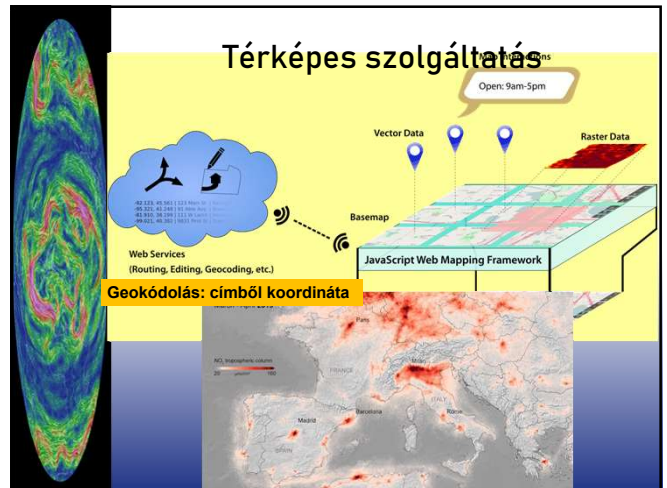
- Kétfajta megvalósítási elv:
 1. **szerver-oldali és**
 2. **kliens-oldali**
- Szerver-oldali lehet **szolgáltatás** (pl. OpenStreetMap (OSM), Google Maps/Earth)
- Előnye: egyszerű használni, akár programozási tudás nélkül is - viszont az alaptérképbe nem lehet belenyúlni → korlátozottan testre szabható

1995: a Corona műholdképek (USA) titkosságát feloldották
 1999: Keyhole Inc. alapítása
 2002: KH-9 felvételek nyilvánosság
 2004: a Google megvásárolta a Kh-t
 2005: **Google MAPS**

Webtérkép 1

- **Térképszerver:** a szerveren (webes kiszolgáló) fut egy program, amely többnyire **SHP állományokat** dolgoz fel, a kliensek (a weboldalt böngésző számítógépek)
- csak **raszteres képeket** (általában PNG vagy JPEG) juttat el
- Előnye: gyors, kis erőforrásigény a kliens oldalon
- Hátrány: különleges szerver (és tudás) kell hozzá
- Pl.: **OpenLayers, UMN Mapserver**

Webtérkép- koordináták

- **Vetület: gömbi Mercator-vetület (vagy Web-Mercator):**
- **EPGS 3785** (European Petroleum Survey Group)
- **Adattárolás: csempe (tile)-piramis:**
- 0 szinten: 256 pixel x 256 pixel
- 1. szinten 2 x 2, 4 x 4, 16 x 16 stb....

CONVERSION OF COORDINATES USED IN GOOGLE TILES FOR GOOGLE MAPS COMPATIBLE TILE GENERATION:



The diagram illustrates the conversion of coordinates for Google Maps compatible tile generation. It shows four stages: 1. **Geographic Coordinates** (Latitude/Longitude), 2. **Spherical Mercator** (Meters), 3. **Pyramid Coordinates** (XY Pixels / Zoom), and 4. **Tile Index** (XYZ Tile / Zoom). It also includes a small map showing the tile grid.

Webtérkép 2

- **Kliensoldalon futó webtérkép:** a szerveren a térképet előállító program és a térképi adatok csak tárolódnak, a weblap elérésekor letöltődnek a kliens (a weblapot böngésző) gépére.
- Előnye: **testre szabható** - viszont több munka, szükséges webes programozási nyelvek ismerete (**HTML, PHP, JavaScript, CSS**) nem kell hozzá speciális szerver, tárhely -
- De nagyobb erőforrásigény kliensoldalon...
- **Állományformátum:** alapadatok **GeoJSON** vagy **TopoJSON** formátumban (vektoros), a létrehozott kép **SVG** formátumban (böngészőben megjeleníthető vektoros formátum)
- Pl.: **Leaflet, Polymaps** stb.



Most webtérképet készítünk!

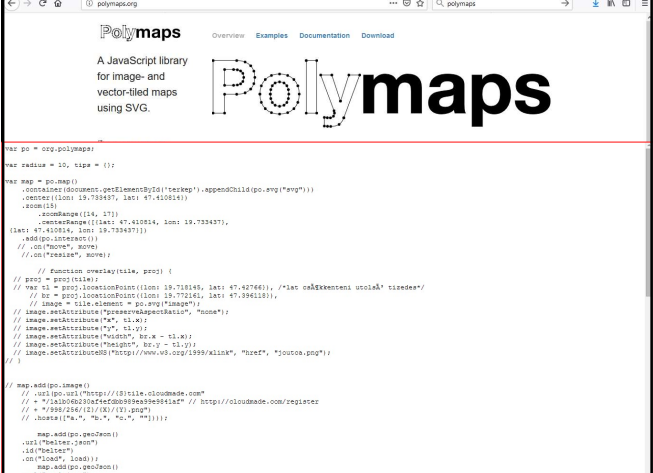
- Bemeneti (input) fájlformátumok
- **Vektoros (+adatbázis!):**
ESRI Shape (*.SHP)
 MapInfo TAB (*.TAB)
- **Táblázatok:**
 MS Excel (*.XLS;*.XLSX)
CSV
 dBASE IV (*.DBF)



Vektoros térképünk: CorelDraw



Georeferálás: GlobalMapper – WGS 84



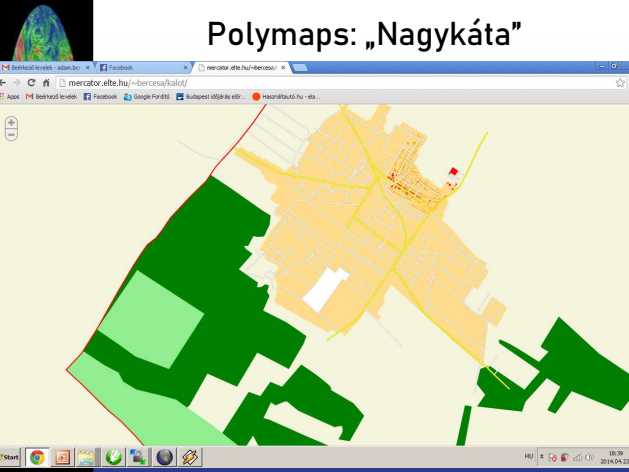
Polymaps

A JavaScript library for image- and vector-tiled maps using SVG.

```

var po = require('polymaps');
var radius = 10, type = 't';

var map = po.map()
  .on('load', function() {
    // ...
  })
  .on('click', function(e) {
    // ...
  });
  
```

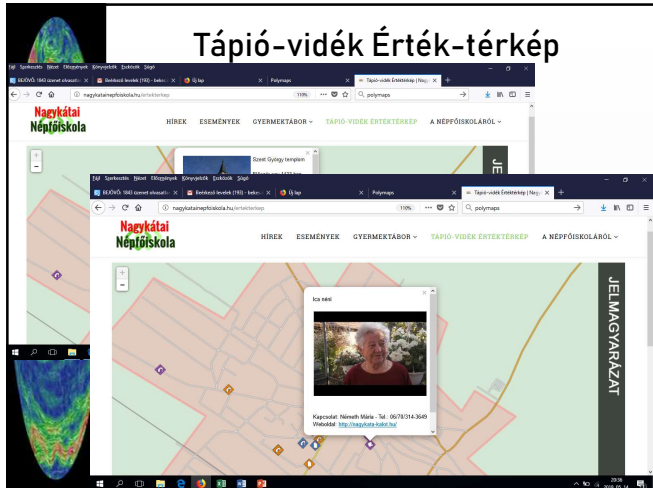


Polymaps: „Nagykátá”



Leaflet

Introduction to Leaflet js
A js library for interactive web map



Térképismeret + 1

„Mindennapi térképészet”

Török Zsolt Győző docens
zsolt.torok@geog.elte.hu
 ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet

Miről volt szó a félévben?

1. Térképek és TÉRKÉPEK: térképtípusok
2. Térí tájékozódás és kognitív térkép
3. A tájékozódás keretei: koordináta-rendszerek és referencia
4. Térképi ábrázolás rövid története
5. Vetülettan
6. Térképi általánosítás (generalizálás)
7. Domborzatábrázolás (3D)
8. Az általános térkép: a topográfiai térképek, térképművek
9. Tematikus térképek ábrázolási módszerei
10. Adattól a térképig (felmérés, adatnyerés, tájékozódás)
11. Digitális kartográfia, GIS,
12. Webtérképek

+ Vendégelőadások: Tájfutó térképek, Domborzatgeneralizálás, Tájékozódás, Webtérképes alkalmazások

45

Térkép a fejünkbe?

Mi a térkép?

A térkép a Földön, más égitesten (*annak felszínén vagy a felszínére vonatkoztatottan*), vagy a világűrben található,

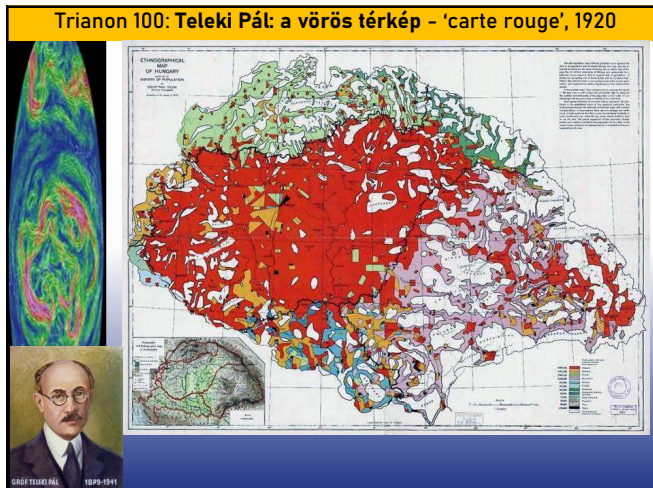
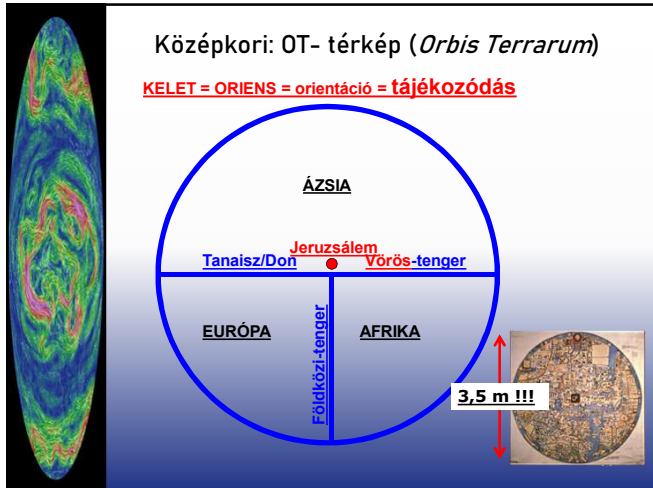
- természeti és társadalmi típusú,
- tárgyak, jelenségek vagy folyamatok
- **méretarányosan** kisebbített,
- meghatározott matematikai szabályok vagy mértani törvények szerint a képfelületre **vetített**,
- **generalizált (általánosított)**,
- **magyarázó (sajátos grafikai jelrendszerrel bemutatott)** ábrázolása a síkban.

„Reprezentációs” definíció (ICA, 1973): *hol? mit? hogyan? ábrázol*
 (ICA: International Cartographic Association – Nemzetközi Térképészeti Társulás)

Kognitív „térkép” vs. „kartográfiai” térkép

- **Belső (mentális struktúra) – külső (vizualizációs eszköz)**
- **Mentális (agyműködés) – tárgyi (anyagi, virtuális)**
- **Szubjektív– objektív (?)**
- **Egyéni – társadalmi**
- **Határtalan – véges**
- **Heterogén – homogén**
- **Multimodális – multimédia**
- **Nem közölhető – megmutatható, átadható...**

48



Forgási ellipszoidok

- Ismertebb: Hayford, Kraszovszkij, stb.
- MA: **IUGG 67, WGS 84**

Name	Date	a (m)	b (m)	Use
Everest	1830	6377276	6356079	India, Burma, Sri Lanka
Bessel	1841	6377397	6356079	Central Europe, Chile, Indonesia
Airy	1849	6377563	6356257	Great Britain
Clarke	1866	6378206	6356984	North America, Philippines
Clarke	1880	6378249	6356615	France, Africa (parts)
Helmert	1907	6378200	6256818	Africa (parts)
International (or Hayford)	1924	6378368	6356912	World
Krasovskij	1940	6378245	6356863	Russia, Eastern Europe
GRS80	1980	6378137	6356752	North America
WGS84	1984	6378137	6356752	World (GPS measurements)



Forgási ellipszoid + vetület

- IUGG-67 (1976-tól a polgári térképek)
- Univerzális Transzverzális Mercator vetület (UTM)
- WGS-84 (2001-) topográfiai térképek
- Egységes Országos Vetület (EOV)

- IUGG-67 (1976-tól a polgári térképek)
- EOV: Egységes Országos Vetület
- WGS-84 (2001-) topográfiai térképek)
- UTM: Univerzális Transzverzális Mercator vetület

A kartográfiai „generalizálás”

A kartográfiai generalizálás a térkép méretarányának és céljának megfelelő térképi tartalom kialakításának folyamata.

A kartográfiai generalizálás = grafikus értelmezés.

A generalizálás célja, az információ helyzetét, szerkezetét mutató, olvasható, értelmezhető, egységes és esztétikus grafikus kép létrehozása.

A térképi ábrázolás szempontjai: helyesség, teljesség, szemléletesség.

Szintvonalas domborzatábrázolás

Szintvonal: az azonos tengerszint feletti magasságú pontokat összekötő vonal.

Jellemzői:

- önmagába visszatérő görbe
- egymást soha nem keresztezik
- képek párhuzamosságot mutató görbék - de a valóságban nem párhuzamosak! („fésűlik” őket)
- bármely pont **tszf. magassága** leolvasható a térképről
- a szintvonalak futása a domborzati **formákat** mutatja
- minél meredekebb a lejtő, a szintvonalak annál **sűrűbben** helyezkednek el
- soha **nem szakítjuk** meg őket, kivéve ha megírjuk, vagy pl. sziklarajzzal helyettesítjük őket
- a szintvonal „**tömegvonal**”, sok kell belőle az értelmezéshez

Jelmagyarázat - jelkulcs

- A jelmagyarázat a jelkulcs kivonatos, de rendszerezett „rövidített” változata, amelyet a térképen a használó számára feltüntetünk.
- A jelek magyarázata szükséges ha a jelek ismerete nem várható el a használatól, azaz a szimbólum magyarázatot kíván.
- Kell-e magyarázni, hogy a víz kék?
- Kell-e magyarázni ha a kék nem víz?

Szoftver eszközök

1. Általános célú grafikus programok (Corel - .cdr)
2. Térinformatikai (GIS) programok (ArcGIS .shape, QuantumGIS, Global Mapper)
3. CAD programok (AutoCAD, MicroStation)
4. Speciális térképészeti programok OCAD CartoGraphics, AVENZA MaPublisher
5. Egyéb programok



Szám	Jelek megnevezése	Jel	
		1:10 000	
ALAPPONTOK			
1	Cellagazdai alappont	★	3.0
2	Háromszögelési pont	▲	3.0
3	Háromszögelési pont halmon	▲	3.0
4	Háromszögelési pont épületen, tornyon, kéményen stb.	▲	3.0
20	Templom tornya háromszögelési pont tornya nem háromszögelési pont	▲	3.0
21	Kápolna	▲	3.0
22	Mecset	▲	3.0

Háromszögelési pont

Templom jele –NEM kápolna!!!


Szoftver eszközök

1. **Általános célú grafikus programok (Corel - .cdr)**
2. **Térinformatikai (GIS) programok (ArcGIS .shape, QuantumGIS, Global Mapper)**
3. **CAD programok (AutoCAD, MicroStation)**
4. **Speciális térképészeti programok *OCAD CartoGraphics, AVENZA MaPublisher***
5. **Egyéb programok**



Webtérkép

- **Kétfajta megvalósítási elv:**
 1. **szerver-oldali és**
 2. **kliens-oldali**
- Szerver-oldali lehet **szolgáltatás** (pl. OpenStreetMap (OSM), Google Maps/Earth)
- Kliens oldali (Javascript): **Leaflet - OpenLayers** (csempék + vektoros + raszters)



A jövő: felhő-alapú, teljes, mindig elérhető, dinamikus, egyénre szabott térképszolgáltatás... az egész Univerzumban!





Vizsgafelkészítés



.....VALAMI TELJESEN MÁS....

VIZSGA: a felkészülés fontos...

- **Az előadások emlékeztetői elérhetőek a CANVASban**
- **Minden válasz rajta van valamelyik dián!**
- **Korábbi előadásanyagok weben stb. - de a tananyag folyamatosan változik...**
- **és a kérdések is...**



Felkészítő kvíz

2021/22

Felkészítő kvíz

Határidő: Nincs megadva határidő Pont: 27 Kérdések: 11

Időkorlát: 20 perc Engedélyezett próbálkozások: Korlátlan

Instrukciók

Kedves Tiszteltjelemből Vizsgáson Kíváncsi Hallgató!

Szívesen szeretnénk a kvíze való felkészülésben segíteni, hogy ezt a próbát követően ötfelhívni tudjon. Ez a rövid kérdéscsoport naponta használható a megadott időtartamú kvíz készítéséhez. Természetesen a vizsga többi kérdését tartalmazza. Hiszen a megoldásra adott idő is jóval hosszabb, egy óra lesz.

Azonban az itt megadott kérdések szövege, a kérdéstípusok, illetve maga a kvíz is mind-mind ilyenek lesznek az éles változatban is. Minden egyes felvett vizsgaalkalomnál csak egyszer lehet közzétenni majd a kérdést, vagyis alapos átgondolás és beáradás után már csak újra felvett vizsgaalkalommal lehet ismét közzétenni, (persze egy kicsit majd eltérő) kérdéscsoport.

A hallgatóknak lehetősége van javító vizsgát is felvenni, ha nem elégedett a teljesítményével, azonban elegendően vizsga esetén a tárgy teljesítéséhez sikeres vizsgát kell tennie - azaz

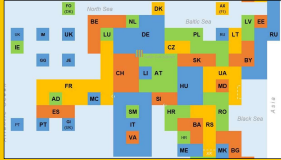
Figyelmeztetés: A felkészítő alapfelvetés átlósan 10-15 percet vesz igénybe. Kérjük, hogy a felkészítő felvételénél ne legyenek zavaró tényezők, például a mobiltelefon hangja, a társas média, a társas média hangja, a társas média hangja.

Jelesleg: Ön hallgatói nézetben jelentkezett be. **Hallgatói vizsgaállítási** **Hallgatói nézet elhagyása**



Szeretettel várom az érdeklődő hallgatókat kurzusaimon a következő félévekben is:

- **Térképismeret gyakorlat (2. félévben választható)**
 - **Térképtörténet (2 évben)**
 - **Kiberkartográfia ... (BSc speci)**



NORAD Santa Tracker:
<https://www.noradsanta.org/en/>

Köszönöm a félévi munkát mindenkinek!
Török Zsolt Győző,
egyetemi docens