

Térképészet-előadások

Térképek:

- Pillanatot, állapotot mutatnak be (a dinamikus térképek is, mint a fedélzeti számítógépek).
- Eszközökben forradalmi változás, megújulás következett be.
- A **Földön**, más égitesten vagy a világűrben található **tárgyak, jelenségek, folyamatok...**
 - **Méretarány** szerint kicsinyített
 - **Matematikai-geometriai törvények** szerint előállított
 - **Generalizált**
 - **Magyarázó**
- ...Ábrázolása a **síkban**
- A felszín elemeit ortogonális vetítéssel alaprajzszerűen vagy egyezményes jellel ábrázolja. Generalizálás: térképi **általánosítás**; grafikus értelmezés.

Kartográfiai ábrázolási formák:

Nem csak térképi ábrázolás, hanem a csak *térképszerű ábrázolások* is ide tartoznak, pl. panorámatérkép. Mindenféle térképszerű ábrázolás ide tartozik.

Ortofoto térkép = légifelvétel-térkép

Ezek az ún. hagyományos térképek.

A nem hagyományos térképek: pl. digitális térkép.

Az új térkép definíció, ami napjainkra kialakult:

A térkép a térvonatkozású információk mértékhez kötött, strukturális modellje.

Digitális térkép:

- Számokkal ábrázolt, pl. bináris számsoron.
- Digitális \Leftrightarrow analóg
- Előállítás, adatgyűjtés lehet mind **digitális**, de amikor a végeredményt kézbe veszed, az már **analóg**.
- Nemcsak számítógéppel, kézzel is lehet digitális térképeket csinálni, csak nincs értelme.

Digitális kartográfiai modell:

- Digitális tájmodell (vannak benne számleírások >koordináta<, attribútum információk >pl. tulaj neve, hely leírása<
- Kell egy megjelenítési modell

Térképek csoportosítása:

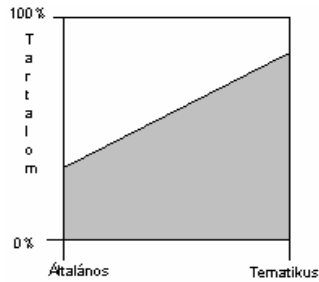
Tematikus térkép

Speciálisak, mert az általános térképhez képest valamilyen **speciális célra** készítik őket. Az általános térképből csak annyit tartanak meg, ami a térbeli kontextus miatt kell \rightarrow **háttértérkép**. Valami **téma** alapján készül.

Általános térkép

Földmérési alaptérkép (kataszter térkép): Méretaránya 1:500-tól indul, az állam készíteti az adózás miatt. Magyarországon elkezdtek digitalizálni *Topográfiai térképek*: **általános célok** szolgálnak, pl: államigazgatási, területi, stb. Mo-n az MH készíti az alaptérképet. Az USA-ban az US Geological Service, USGS. Közepes méretarányú térképek: 1:5E \Rightarrow 1:500E, Mo-n 1:10E \Rightarrow 1:300E. Domborzati ábrázolás, kötött jelkulcs jellemzi őket, és eredeti felméréssel készülnek.

Földrajzi térképek: domborzati ábrázolás.



A térképek kivétel nélkül valahol a kettő között vannak.

Készítés szerinti felosztás:

- Kézzel írott
- Nyomtatott

Ezek valódi, anyagi megjelenítések (papír, festék), de vannak rejtett, látens megjelenítések, pl. CD atlasz.

Az új módszerek problémája az archiválás. A módszerek gyorsan elavulnak, pl. a nagy floppy

Térképszerű

- Sokszor többet érnek, mint a térképek. Fontos: meg kell vizsgálni, mire van szükség.
- Pl. madártávlati kép, földgömb, éggömb, Marsgömb, Holdgömb, térképvázat.

Térkép: a tájékozódás segédeszköze

Kognitív térkép: megismeréssel, pl. térbeli, kapcsolatos térkép. *Belső térkép*, nem igazi térkép. *Szubjektív, mentális* dolog, nem lehet tárgyban prezentálni. A kognitív térkép belső, szubjektív reprezentáció, a **hagyományos térkép** külső, *objektív reprezentáció*.

A kog. térkép a XX. század közepétől ismeretes. Bizonyos Tolman, A patkányok viselkedése címmel megjelent cikkje nyomán. (1948)

Vizsgálták, hogy a patkány mennyi idő alatt talál oda az ételhez a labirintusban, és az idő egyre rövidebb lett. Megismerte a környezetét, térbeli tanulás után a fejében létrejött a kog. térkép. Ez létezik másoknál is, pl. az embernél is.

Ezután a 60s évekig nem foglalkoztak vele. Pedig a térbeli döntéseket a kog. térképek határozzák meg. *Magatartás földrajz:* vizsgálni próbálták az emberek kog. térképeit.

A térbeli megismeréshez értékítélet (jó, rossz, stb.) tartozik. A kog. térképek helyett sokszor használják a **mentális térkép** kifejezést. Az emberek cselekedeteit befolyásolja a kog. térkép. Személyes tapasztalat és a közvetített tapasztalás nyomán felépül a kog. térkép.

A topográfiai térkép tartalma egyformán *homogenizált*, egyformán részletes mindenhol. A kog. térkép *nem egyformán részletes*.

ETAK, olyan tájékozási rendszer/forma, melyet a Puluwat szigeten használnak. Itt az emberek több 100 km-t is megtesznek a nyílt tengeren kenuval. Egy adott csillagot figyelnek a szigeten keresztül, az út egy-egy szakaszán. De az egész elképzelt rendszer, mivel nem mindig látható a sziget vagy a csillag. Ezért a tengerjeleket is figyelik: milyen a hullám, a madarak, a víz szaga, stb.

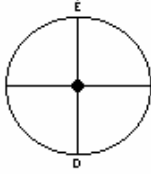
Ez rámutat a kog. térkép pszichológiai megközelítésére. Az információ feldolgozás ún. **elvárási sémák** szerint mennek végbe.

Orientáló séma ⇔ Kognitív térkép

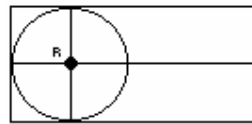
A sémák egymásba vannak **skatulyázva**, ez tükrözi a térbeli viszonyokat. A kog. térkép mint séma egész életünk folyamán változhat.

Világkép alakulása:

- **Egocentrikus világkép:** a homéroszi időkben. Lényege: mi vagyunk a világ közepén.

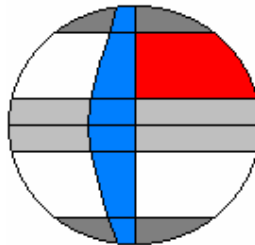


- Hellenizmus, Nagy Sándor idején a világ kelet felé tágult. **Dikaiarkhosz** egy K-Ny-i vonallal kettévágta a világot, majd É-D-i vonallal 4 részre osztotta. A világ közepének Rhodoszt nevezte ki.



diaphragma

Később kitölték az ÉD vonalat az ismert világ Ny-i szélére (Boldogság-szk.). Majd letolták a KNy-it \Rightarrow Egyenlítő. Földrajzuk célja: az ismert világot leírni. Tudták, de legalábbis sejtették a filozófusok, hogy a Föld gömb alakú. Ebből alakult ki a világ felosztása a következő módon:



A jelmagyarázathoz: ● a tűzöv, ahol az emberek megégnék (feketék), ● a thule, a világ vége, mert ott már túl hideg van, ● a vízöv, avagy az óceán, ● pedig az oikümené

- **Eratoszthenész** munkássága:
 - megalkotta a **geográfia** szót
 - a matematikai földrajz képviselője (míg Sztravón a leíró földrajzé)
 - térképén a világ nevezetes helyein keresztül a diaphragmával párhuzamos illetve merőleges vonalakon próbálta megmérni a görbék hosszát.
 - hogy a **Föld területét** hogyan számolta ki, mindenki unalomig tudja... (a bot-árnyék műszert az emberünk **gnomónnak** nevezte! – csak hogy tudjátok...)
- Eratoszthenész után **Poszeidoniosz** is megmérte, ő kisebb eredményt kapott. Az emberek ezt az eredményt fogadták el.
- A 15-16. századig ezt ismerik, akkor új mérésekkel kiderítik, hogy P. eredménye alapján nagyon alulbecsülték a Földet.
- A legfontosabb, amit közelítő eredmény: a francia felvilágosodás során a tudósok rájönnek, hogy **nem gömb alakú**, hanem egy kicsit **lapított**. De szerintük az Egyenlítőnél.
- **Newton** mondta meg nekik, hogy a pólusoknál lapos.
- Végül újraszámolták, és Newton nyert. Hát, nem semmi ez a fickó...
- Ma azonban már tudjuk, hogy a Föld alakja tök szabálytalan.

Miután Magellán körbehajózta a világot, és a spanyolok portugálok Tordessilasi fecnijükön felosztották a világot, kellett volna valami térkép. Persze volt nekik, de azért lássuk a térképek történetét.

Az első térképek

- Maga a térkép szó a **19. század gyermeke**.

- I. e. 1350 (valószínűsíthetően) Észak-itáliai **kőkarcon** bizonyos topográfiai helyeket ábrázoltak (de hogy kik, arról semmit sem tudunk. Biztos a mamutok...)
- Az **ókori görögöknél** már hobbiból ment az ilyesmi. Lássuk példának az eferoszi pénzérmét, aminek egyik felén Eferosz és környékének domborműi térképe volt odaficcentve. Összességében náluk volt térképismeret, csak nem maradt meg.
- Az **ókori rómaiaknál** voltak térképek garmadával, például Róma térképek vagy úttérképek
- A **középkorban** már kevesebb térkép készült. A diagrammok célja az volt, hogy a tuskó keresztény fejekbe beleverje a világ szerkezetét. A világ közepén volt Jeruzsálem (amúgy lásd Probi...), Keletet tették felülre, ahova mi Északot szoktuk. OT térképnek nevezik, mert hogy orbis terrarum, azaz Földkerekség. Mert hát a vak is látja, hogy kerek. Persze, aki egy picit is járt suliba akkoriban is tudta, hogy a Föld gömb alakú (legfeljebb nem hangoztatta, mert akkor még fejek hulltak ilyen pogánysáért...)

No, de hogy ne legyen ilyen egyszerű az élet, a **térképészet története** nem egyenlő (\neq) a térképek történetével (gyk. ezt tárgyaltuk eddig.) Hát, csapjunk bele!

- bronzkori térképszerű ábrázolás
- babiloni térkép
- egyiptomi térkép (az aranybányák miatt az első geológiai térképek!)
- görög
- római birodalom
- középkor (meg kell különböztetni az európai és az arab világot)
 - tengeri térképek (~portolán) is
 - betetőző: Fra Mauro (1459) világtérképe, ami kör alakú volt
- reneszánsz
 - megjelenik a nyomtatott térkép (diagrammszerű ábrázolás) 1472
 - legrégebbi modern földgömb (Behaim, 1492) /máig megvan, Nürnbergben/
 - 1500 az Újvilág első térképi ábrázolása (Cosa)
 - Leonardo da Vinci is rajzolt térképet
 - regionális térképészet első emléke 1528-ból Lázár térképe, ami Bajorországban készült ugyan, de a készítő magyar!
 - 1530 a világ első földrajzi könyve, mely atlaszt is tartalmazott (Honter), kis zsebkönyv volt és cirka 120 kiadást ért meg
- Atlaszok és topográfiai térképek kezdete (ez elég értelmetlen, de ez van...)
 - atlasz: könyvbe kötött térképek gyűjteménye, ami el is akarnak adni. Pl.: Abraham Ortelius (1570) Theatrum Orbis Terrarum, Mercator atlasz
 - 1675 Greenwichi csillagvizsgáló alapítása
 - kisebb területek részletesebb, egyre pontosabb térképezése

Nézzük most a térképek fajtáit

- **OT térképek**



- a keleti a kitüntetett irány; K- oriens
- **Portolán térképek**
 - megjelenik a szélrózsa ill. az északi kitüntetett irány
 - poláris koordinátarendszert használ (mi derékszögűt használunk)
- **Lázár térkép** (csak Lázár dolgai nyomán, de nem ő készítette)
 - Bajorországban nyomtatták ki, jóval később (már Lázárnál később), 1528-ban
 - regionális térkép

- korográfiai (tájrajzi) térkép
- viszonylag jó, pontos
- **Mercator**
 - XVI. század legnagyobb kozmográfusa
 - 1541 földgömböt készít, 1551 éggömböt
 - 1538-ban Amerikát 2 részre osztja és nevezi (É-i és D-i) az új világtérképen
 - 1569 hajósoknak készít navigációs térképet, a Mercator vetületet használva
 - Bár az első atlaszt ugye már 1570-ben, Antwerpenben Ortelius megalkotta, de ő még nem így nevezte őket. Bezzeg Merci bácsi! Ő talált neki egy jobb, szebb és boldogabb nevet, sőt, tőle származik az a korszakalkotó ötlet, hogy könyvbe fűzze a térképeket. Hogy miért? Csakis hogy az egységes tartalom, a teljesség, az egységes méretarány megvalósuljon.
- **Mikoviny Sámuel 1700-1759**
 - fontos, mert a török háború utáni Mo. térképét csak ő csinálhatta meg

Térjünk vissza a Föld alakjára:

- Az ókorban azt hitték gömb alakú, és Eratoszthenész meg is mérte
- A Föld alakja valóban közel áll a tökéletes gömbhöz, de azért csak-csak forgási ellipszoid lett belőle.
- Ennek mérésére vannak jól bevált módszerek, mint egy meridián íven menni hosszú ideig vagy háromszögelni, ami persze egyszerűbb
- Bár a lapultság mértéke kicsi, sok okos ember mégis hajba tudott kapni, hogy most citrom (Cassini képviselőjében) vagy narancs (Newton képviselőjében) alakja van-e.
- Végül találtak egy fizikai helyettesítő alakot, a geoidot. No, még ez sem a Föld valódi alakja, de tovább már nem érdemes ragozni. Nem is tették.

Tájékozódás a térképen

1. Hely/név alapján
 2. Helyi koordináták megadásával (innen hány km-re és merre?)
 3. (Postai) cím megadásával
 4. Globális koordinátákkal (fokhálózattal) Hiba: gyakorlatban nem használhatjuk sűrűn.
 5. Egyik objektumot a másikhoz viszonyítva. Hiba: igazi távok nem ismeretesek.
 6. Mesterséges hálózattal, pl. kereső hálózat.
- Geodéziai dátumok: valami referencia felülethez képest egy koordináta hol van. Pl. W(orld) G(eodetic) S(ystem) 84-hez képest differencia lehet, pedig a koordináta ugyanaz (akár 500-1000 méteres különbség is lehet)
 - A koordináták mellett érdemes a referenciát is megjelölni.

Hogyan lehet a 3D-s Földet síkban ábrázolni?

- Torzításmentesen sehogy
- Vetítéssel lehet, de kell hozzá: alapfelület, képfelület, vetítő
 - lehet geometriai úton is
 - vagy vetületi egyenlettel, ami úgy működik, hogy a Föld felszín (φ, λ) pontjaiból egy egyenlet megadja a képfelület (x, y) pontját
 - kell még egy olyan felület, amin síkban ábrázolhatunk: henger, sík, kúp

A vetítendő felület, alapfelület

- Helyettesítő alakokat használunk, melyek matematikai referenciaként szolgálnak, hogy legyen a térképnek matematikai alapja.

- A geofizikában alkalmazott geoid és a forgási ellipszoid közötti különbségeket undulációnak nevezik.
- **Forgási ellipszoidok:**
 - Kraszovszkij-féle → Gauss-Krüger térképrendszer
 - Hayford-féle → UTM térképrendszer
 - IUGG (Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió) által meghatározott alakok, legfontosabb az IUGG 67, amit az EOTR térképrendszer is használ
- Hogyan lesz a gömbből sík?
 - Vetítéssel, ami az alapfelület és a képfelület közötti összefüggést biztosítja.
 - Vagy sík vagy síkba fejthető felület kell hozzá (sík, henger, kúp)
 - Lényeg, hogy legyen egy egyenlet, ami átalakítja a koordinátákat.
- **Ortodróma:** a gömb felszínén a legrövidebb út két pont között.
- **Meridián konvergencia:** meridiánok összetartása a pólusoknál.
- **Loxodróma** (hajózási vonal): egy irányba beállít, és arra megy.
 - Mercator vetületen ez egyenes, ezért a hajósoknak az ilyen térképek jók. Itt az ortodróma görbe. A gnomonikus vetületen pont fordítva van a dolog.
- Perspektív vetület: előállítható „vetítőgéppel”...
- Képzetes vetület és valódi vetület. (különbséget a fokhálózat képe alapján tehetünk)

Vetületek torzulásai

- szögek torzulnak → létezik **szögtartó** vetület
- területek torzulhatnak → **területtartó** vetület (de nem lehet egyszerre szögtartó is)
- hosszúságok torzulhatnak → **nincs hossztartó** vetület, ez csak bizonyos vonalak mentén lehet igaz, kikerülni nem lehet...
- Tissot-féle indikanix: a vetületek tulajdonságait, torzulásait mutatja
- A vetületeket a reneszánszban kezdték el kigondolni, majd a 18. századtól lettek matematikai alapjai. Pl. Delisue, Postel (franciák), Berghaus, aki csillag alakú vetületet alkotott (német), Baranyi (magyar).
- Mo-n használt vetületek: Gauss-Krüger, UTM, EOY (Egységes Országos Vetület)

Univerzális Transzverzális Merkátor (UTM) vetület

- **hengervetület, transzverzális** elhelyezésű
- itt is **6 fokos** sávok
- míg a Gauss-Krüger alapfelülete a Karszovszkij forgási ellipszoid, addig az UTM alapfelülete a **Hayford** forgási ellipszoid
- az UTM nem érintő, hanem **metsző hengervetület**
- a fentiek következtében a koordináták nem azonosak az UTM-ben és a G-K-ben, de a beosztás hasonló

Kartográfiai generalizálás

- lehet olyan, hogy nagyobb méretarányból akarunk kisebb méretarányút készíteni
- nem lehet mindent ábrázolni a két méretarányon (adatvesztés)
- a generalizálás folyamata már a térkép előkészületeinél elkezdődik (már az adatok felvételénél, mivel tudom, milyen témájú térképet készítek, ez a **terepi generalizálás**)
- **alapszabályai** (az első három tisztán mértani generalizálás, a többi már elvontabb)
 - egyszerűsítés
 - nagyobbítás
 - eltolás
 - összevonás

- kiválasztás
- tipizálás
- hangsúlyozás
- jellel való generalizálás
 - legvékonyabb vonás a térképen: 0,1 mm
 - legvékonyabb út: _____, ha mindkét vonal 0,1 mm, és a közte lévő sáv (maga az út) is csupán 0,25 mm (!), az út akkor is minimum 0,45 mm széles. Ez egy kis méretarányú térképen tízmétereket is jelenthet. Tehát ez is generalizálás, hiszen a méretarány szerint felnagyítva az út sokkal nagyobb lenne, mint a valóságban.

Topográfiai térképek

Általános földrajzi térképek egyik fajtája. Elsődleges cél: a **terepi tájékozódás** segítése. Jellemző, hogy **részletes felméréssel** készül. Alkalmazása: segítségével méréseket végezhetünk, koordinátákat, egyéb információkat szedhetünk le róla, azaz adatokat szerzünk anélkül, hogy kimennénk terepre mérni.

II. VH után (katonai topográfia)

- 1946 Megalakul a *Honvéd Térképészeti Intézet* (a háború pusztítása miatt alappontok, térképek, térképezések pusztultak el, maradtak el). A feladat a szakemberképzés, a károk helyreállítása, államhatás pontjainak meghatározása, kitűzése és feltérképezése volt.
- 1:25000 térképsorozatot újítottak fel 1950-52 között
- 1953 Új felmérés, ami 1982-ig is tart. 3 fázisban zajlott.
 - 1953-59 Eredmény: 25000-s sorozat
 - 1964-67 Áttértek 50000-es méretarányra
 - '68-ban visszatér ugyan a 25000-es, de a II VH óta tulajdonképpen az 50000-es a fő méretarány a használatban
- 1945 utáni térképeknek új alapfelületük volt, új vetületük (G-K), új szelvényezésük (nemzetközi). Kezdőmeridián: Greenwich, szelvényhatárok a fokhálózati vonalak. Síkraajz ábrázolás: fotogrametria (a terület fölé felszállnak repülővel, 60%-os átfedésű fényképsort készítenek; az előhívás után a térképező 3D-ben láthatja az átfedés területét)
- alkalmazott színek:
 - fekete – síkraajz (pl. település)
 - kék – vízrajz
 - barna – domborzati elem (eséstüske, szintvonal...)
 - piros, sárga – műút
 - zöld – növényzeti fedettség
- 1980s után egyre nagyobb a szerepe a **fotogrametriának**
- Minősítésük: titkos (91-ig), szolgálati használatra, oktatótérképek, semmi (alias nyílt)
- Szelvényen: cím, kiadó, alapanyag, dátum, méretarány, minősítés, mértékléc, alapszintköz, magasság melyik alapszinthez van viszonyítva, lejtőalappmérték, a 3 különböző északi irány (csillagászati, mágneses, fokhálózati). Meg vannak jelölve a csatlakozó (szomszédos) szelvények is.
- Sajat jelkulcs ('52-től egységes)

A polgári topográfia termékei (EOTR)

- 1969-ben határozott róla a kormány
- Új alapfelület, új vetület, új szelvényezés
- Megjelenik a szelvényen (81-től) a jelmagyarázat

- Térképlapon: cím, minősítés, szelvényszám, megyék, ország, legnagyobb település, mértékléc, méretarány, EOTR koordináták, sztereografikus rendszer koordinátái, érintkező szelvények megnevezése, km hálózat
- Jelkulcsi kategóriák: alappont, épület, vasút, műút, ipartelep és közmű, talajutak, vízhálózat, hírközlővonal, határ, növényzet és talaj, domborzat, rövidítés

Ezek az ún. analóg, papírtérképek

Digitális topográfiai térképek

- katonai térképsorból 50E (DTA-50, Digitális Topográfiai Adatbázis 50ezres) és 200E (DTA-200) térképeket digitalizálták, 1996-ra fejeződött be a munka
- DTA feladata: információs rendszerek felépítése a térképekből
- a 200E –ben nincsen domborzat, de az 50E-ken minden rajta van
- EOTR-ből (100E-ből) OTA bázis (Országos Térinformatikai Alapadat) készült, amin nem lenne domborzat
- Digitális Dombormodellek (DDM) /100E EOTR és DTA–100 alapján készült a DDM100/
- Vízszintes és magassági alappontoknak is van adatbázisa (VAB ill. MAGAB)
- Közigazgatási határok adatbázisa: MKH-100 ill. MKH-500 (a szám a hibahatárt mutatja méterben). Benne vannak az ország, megye és település határok.
- Földrajzi névtár adatbázisa (FNT). Minden földrajzi név gyűjteménye, ill. 39 névtípus meghatározása (pl.: településnév, vízrajzi nevek, tájnevek, településrész nevek, kisebb területek nevei, stb.)

Domborzatábrázolás

Domborzat: a terepfelszín egyenetlensége

Ábrázolás: kicsit bibis ennek a 3D-nek az ábrázolása (a magasságot valamilyen felülettől mérjük). Tulajdonképpen „2,5D” térképek lesznek

Síkrajz: a térképei objektumok helyzetét mutatja meg (jelekkel is)

Domborzatrajz: a terepfelszín van rajta

Névrajz: mi az az objektum, ami ott van

A domborzatrajzra rárajzoljuk a síkrajzot (ez így már helyzetrajz), arra meg a névrajzot. /felülről nézve a névrajz felől látjuk/ Régebben volt, hogy **fóliákon** ábrázolták a különböző „rétegeket”. A modern, digitális technikában a **layer** (réteg) **módszert** alkalmazzák, egyes elemeket egyes rétegek ábrázolnak (később egymásra vetíthetők lazán...)

A domborzatrajz voltaképp valami csalás, egy **grafikus illúzió**. Nagyon régen is volt (15-16 sz.) domborzatábrázolás. Akkor csak a hegy minőségét emelték ki (azt nem, hogy milyen magas...)

A *reneszánszban* létrejött az a fajta ábrázolás, amit ma is használunk. Ekkor kezdték el alkalmazni a perspektívát. Azt akarták ábrázolni, amilyen valójában a környezet. Elkezdtek madártávlatból ábrázolni a területet. Egyre magasabbról nézik a tájat. Egy idő után a nézőpont felkerült a dolgok fölé. (nadír-zenit). A lejtésnek (esésnek) megfelelően húzták a vonalat (lendületcsíkozás). Ebből alakult később ki az ún. árnyékcsíkozás.

A katonaságnak egyre fontosabb lett a térbeli ábrázolás. Az első topográfiai térképet Cassini készítette az 1650s években.

Magyarországon II. József elrendelte a katonai ill. kataszteri térképezést. Ez nem valósult meg, mert a felmérőket megverték, a kész térképeket II. József halála után megsemmisítették. (Ugyanis a kataszteri térképek az adóztatás miatt kellettek volna...no comment).

Katonai térképek elkészültek. A Habsburg birodalom kb. 20 év alatt 1 millió km² térképezést finanszírozott, rajta kívül Poroszország, Franciaország is térképezett, de nem ilyen mértékben.

Lejtőcsíkozás (Lehmann): 0-45 fokos lejtőig csíkozást csinál. 0 =fehér, 45= fekete, köztük csíkok. Probléma: magassági viszonyokat nem ábrázol, ill. más már nem (nagyon) fért rá.

Később inkább oldalsó megvilágításból, **árnyékplasztikával** ábrázolták a domborzatot (de így elvesztették a lejtősség számértékét). Volt, hogy a kettő kombinálták.

Ma a **szintvonalazásra** esküsznek. Maga a módszer 50pár éves, de a szintvonal maga sokkal régebbi, bár először mélységvonalakként tűnt fel. **A szintvonal azonos tengerszint feletti magasságú pontokat összekötő vonal (izohipszák).** Hipszometrikus ábrázolás: színeket is alkalmaz. Szárazföld: minél magasabb, annál sötétebb, a tenger pedig minél alacsonyabb (mélyebb), annál sötétebb.

Információ-, adatgyűjtés

Ptolemaiosz (II. sz.) munkájában kb. 8000 földrajzi objektum koordinátái (φ, λ), elhelyezkedése van.

Logográfia: ókortól van, a távoli tájak szóbeli leírása

Itinerarium: hajózási segédlet, kézikönyv

Információk:

- „hol?” térbeli információk (φ, λ , esetleg magasság)
- „mi?”, az objektumra vonatkozó tárgyi információk
- „mikor?”, időbeli információk

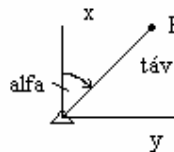
Első mérések: reneszánsz

Minden geodéziai műszerben van **szálkereszt** ill. **háromszög**.

Szögmérés (és hossz mérés)

- egyaránt értjük alatta a magasságot és a vízszintes elfordulást (mindkettőt mérni kell)
- **quadráns** vagy **sextáns** (a kör negyedével vagy hatodával mér)
- **teodolit:** univerzális szögmérő. **Limbusz:** a teodolit vízszintes köre.
 - ma a műszerben levő belső bázis, és a boton lévő külső bázis segítségével
- **tachiméter** a terepfelmérés legfontosabb eszköze (távolságot, magasságkülönbséget és szöget is mér); a terepfelmérés numerikus eszköze

P poláris koordinátái meghatározhatók



háromszögelési ponttól mér

- A grafikus eljárás eszköze a **mérőasztal** (1950-60-as években még dolgoztak vele; a 16. sz-tól)
- **Légi fényképek:** mérőképek készítésére. Feldolgozás: **fotogrametria** segítségével. Így egy centrális vetületet kapunk. Lesznek torzulások: ezeket transzformálni kell. Itt az információszerzés nem pontszerű, hanem felületszerű. Légifénykép interpretáció: a fényképen levő „foltok” megfejtése. A képekből lehet felvételsorozatot csinálni. Az így szerkesztett térképet **ortofototérképnek** nevezzük.
- **Úrfelvételek:** sokkal nagyobb felületet ábrázol, belőlük is lehet térképeket csinálni.

Az adatlap lehet az alaptérkép is.

Térképészeti ábrázolási módszerek

- grafikus módszerek
- mindenféle térképen
- **Legrégebbi módszer: jelmódszer**
 - jelek értelme, helyzete fontos

- milyenségük: képszerű jelek \leftrightarrow szimbolikus/absztrakt jelek
- jelmagyarázat (a térkép használóinak) \neq jelkulcs (a térkép készítőinek szól)
- jelek mérete mennyiségi információt hordoz, FONTOS: jelméretarány
- jelek mennyisége
- jelek értékegységeket is kifejez (pl: pénztóc alacsony-magas)
- 3D jelek nehezen értelmezhetők, ezért nem ajánlottak
- a jelek a térképen nagyobb helyet foglalnak el, mint amekkorák a valóságban
- alaprajzszerű ábrázolás (földrajzi) \blacktriangleright jelábrázolás (statisztikai)
- **Felületi módszer**
 - a különböző felületek valamilyen jelentéssel bírnak (pl.: zöld =erdő)
 - lehet pontosan lehatárolt ill. nem (ez vázlatos)
 - raszterek: a felületek különféle kitöltése (ezzel minőségek is kifejezhetők)
- **Pontmódszer**
 - felületi eloszlást mutat, sűrűségük jelzi
 - minden ponthoz valamilyen értéket rendel
- **Felület kartogram módszer**
 - felületek nemcsak minőséget, hanem (relatív) mennyiséget is kifejeznek
 - a jel (kartogram) egy területre, nem konkrét helyre vonatkozik
- **Diagram módszer**
 - valamilyen mennyiségi érték, és annak eloszlása
 - vonatkozhat pontra (pl. egy város)
 - vonatkozhat területre (kartodiagram)
- **Izovonalas módszer**
 - azonos értékeket összekötő vonalak Pl.: izohipsza, izobár, stb.
 - valamilyen folytonos változó jellemzőt lehet így ábrázolni
 - álizovonal: valami nem folytonos, de azt kreálunk belőle
- **Mozgásvonalas módszer**
 - vonal vagy felületmenti elmozdulást jelent. Ezek valamilyen irányított nyilak.
 - modern térképészet: animáció

Térképnyomtatás

19. századtól nyomtatják színesben a térképeket.

Ofszet technológia: gumihengerre felviszik a festéket, végiggurítják a papíron, és így rámegey a festék.

Színezés:

- szubtraktív színkeverés: különböző színek összekeverésével kapunk színt
- additív színkeverés: különböző fényeket keverünk össze

Hagyományos nyomdai előállítás: rasztereket nyomunk a papírra. Két alfaja az amplitúdómodulált raszter, ami a mérettel buherál, és a frekvenciamodulált raszter, ami a szórással.