

# **Kartográfia + Webmapping 2.**

## **A kartográfiai kommunikáció**

**Dr. Pődör, Andrea**

---

## **Kartográfia + Webmapping 2.: A kartográfiai kommunikáció**

Dr. Pődör, Andrea

Lektor: Dr. Zentai, László

Ez a modul a TÁMOP - 4.1.2-08/1/A-2009-0027 „Tananyagfejlesztéssel a GEO-ért” projekt keretében készült. A projektet az Európai Unió és a Magyar Állam 44 706 488 Ft összegben támogatta.

v 1.0

Publication date 2010

Szerzői jog © 2010 Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar

### **Kivonat**

Kivonat:A kartográfiai kommunikációról szóló modul bemutatja a kartográfiai kommunikáció fogalmát és folyamatát. Leírja a tárgyi törvényszerűséggel kapcsolatos alapvető ismereteket, majd bemutatja a tematikus kartográfia különböző módszereit.

Jelen szellemi terméket a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény védi. Egészének vagy részeinek másolása, felhasználás kizárólag a szerző írásos engedélyével lehetséges.

---

# Tartalom

2. A kartográfiai kommunikáció .....	1
1. 2.1 Bevezetés .....	1
2. 2.2 Milyen tulajdonságokkal rendelkeznek az objektumok? .....	2
3. 2.3 A kartográfiai vizualizáció módszerei .....	3
3.1. 2.3.1 A jelmódszer .....	3
3.1.1. 2.3.1.1 Jelformák .....	3
3.1.2. 2.3.1.2 Mennyiségi adatok bemutatása .....	5
3.1.3. 2.3.1.3 Minőségi adatok bemutatása .....	7
3.1.4. 2.3.1.4 A jelek elhelyezése .....	8
3.1.5. 2.3.1.5 A jelek nagysága .....	10
3.2. 2.3.2 Pontmódszer .....	11
3.2.1. 2.3.2.1 A pontnagyság és a pontérték meghatározása .....	12
3.2.2. 2.3.2.2 Egyszínű és egyenlő nagyságú pontok .....	12
3.2.3. 2.3.2.3 Egyszínű különböző nagyságú pontok .....	12
3.2.4. 2.3.2.4 Többszínű és egyenlő nagyságú pontok .....	13
3.2.5. 2.3.2.5 Pontszórásos térkép tervezése .....	13
3.3. 2.3.3 Felületi módszer .....	13
3.3.1. 2.3.3.1 Pontos területábrázolás .....	14
3.3.2. 2.3.3.2 Vázlatos területábrázolás .....	14
3.3.3. 2.3.3.3 Mire kell ügyelni a felületmozaikok grafikus ábrázolásánál? .....	15
3.3.4. 2.3.3.4 A felületmozaikok néhány jellegzetes típusa .....	16
3.4. 2.3.4 Kartogram módszer .....	16
3.4.1. 2.3.4.1 Jelkartogram .....	16
3.4.2. 2.3.4.2 Felületkartogram .....	16
3.4.3. 2.3.4.3 Csoportképzés .....	19
3.5. 2.3.5 Diagram módszer .....	20
3.5.1. 2.3.5.1 Pontdiagram .....	21
3.5.2. 2.3.5.2 Kartodiagram .....	21
3.6. 2.3.6 Izovonalmódszer .....	22
3.6.1. 2.3.6.1 A természeti jelenségek kontinuumainak izovonalai .....	23
3.6.2. 2.3.6.2 A mértani kontinuumok izovonalai .....	24
3.6.3. 2.3.6.3 A kontinuumok sajátosságai .....	25
3.6.4. 2.3.6.4 Az izovonalak szerkesztése .....	25
3.6.5. 2.3.6.5 Felületi színezés .....	25
3.6.6. 2.3.6.6 Álizovonalak .....	26
3.7. 2.3.7 Mozgásvonalak módszere .....	27
4. 2.4 Összefoglalás .....	28

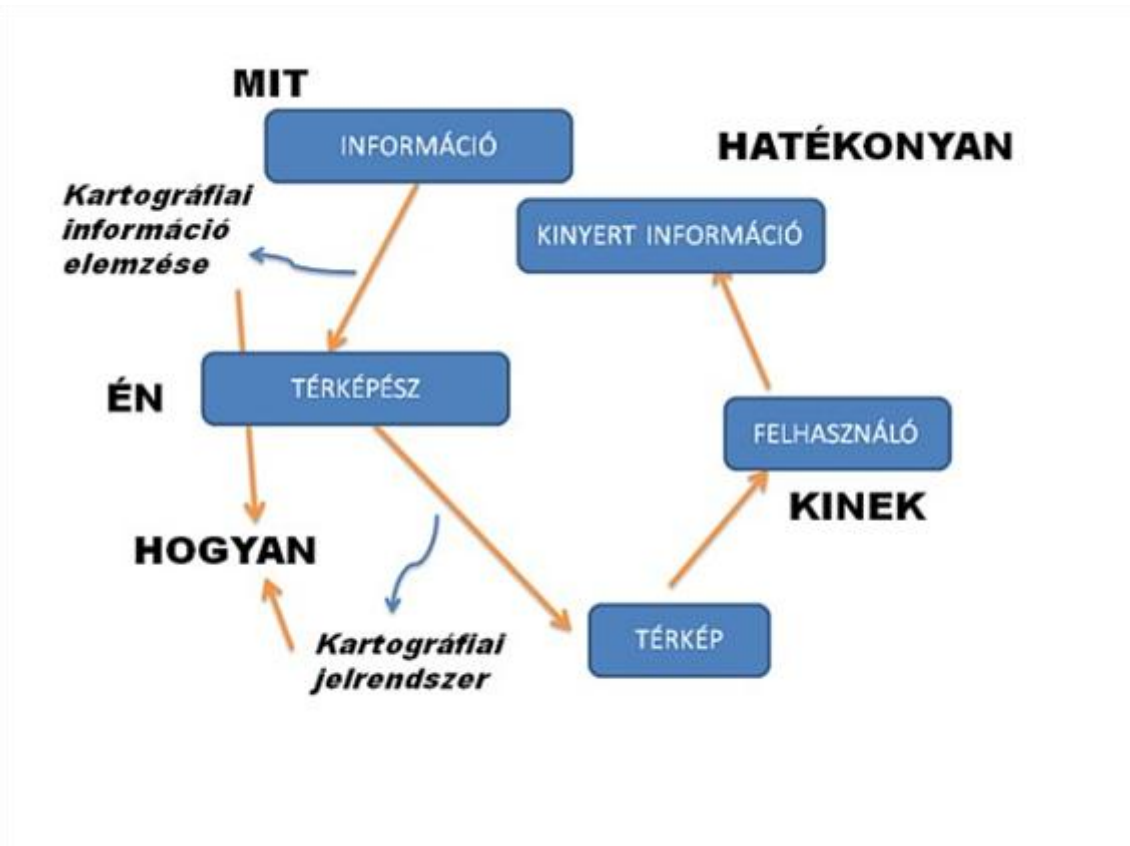


---

# 2. fejezet - A kartográfiai kommunikáció

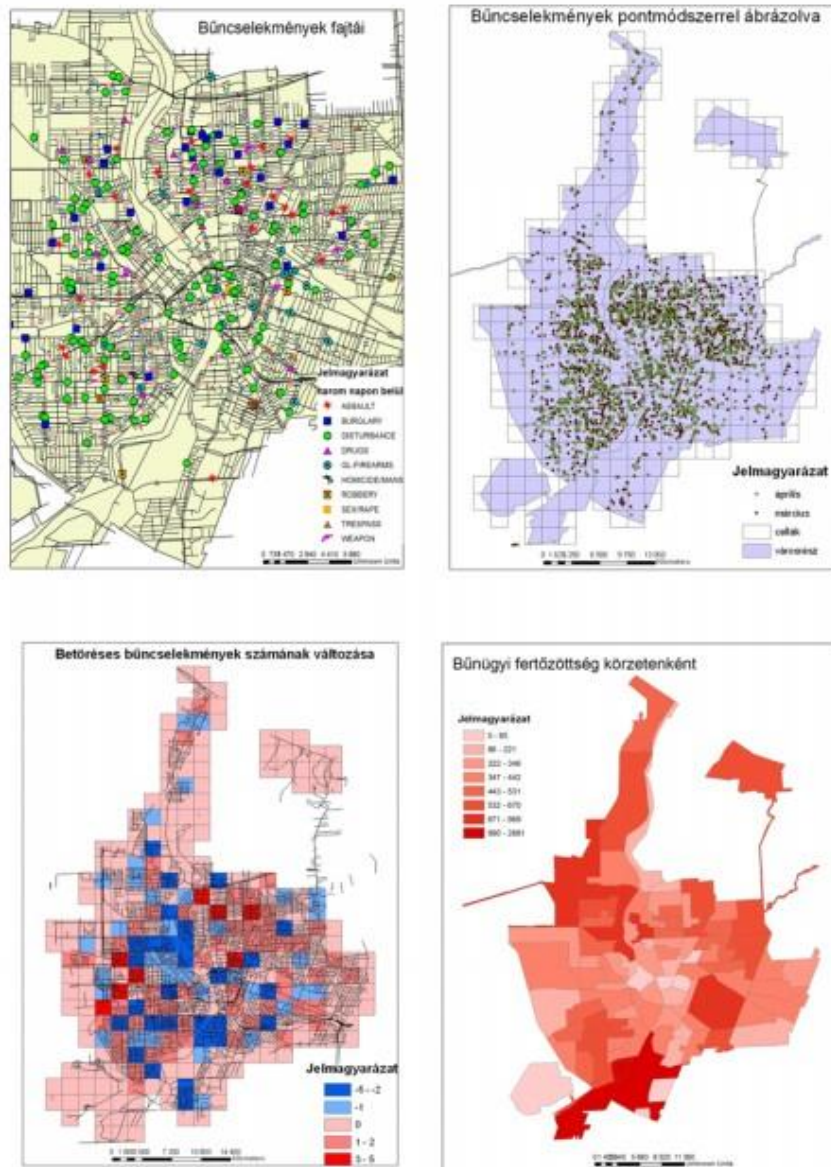
## 1. 2.1 Bevezetés

Ebben a modulban megismerkedik a kartográfiai kommunikáció fogalmával, és módszereivel. A modul áttanulmányozása során képes lesz értelmezni az objektumok tulajdonságait, melyek alapvetően befolyásolják azt, hogy milyen ábrázolási módszert célszerű alkalmazni, az adott tulajdonság, térbeli változó bemutatására. Az 2.1. ábrán látható a kartográfiai kommunikáció sematikus modellje.



2.1 ábra. A kartográfiai kommunikáció folyamata (Kraak nyomán) forrás: <http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webbook/ch05/ch05.htm#>

A térképkészítés során a kiindulási pont az az információ, amely a térképész rendelkezésére áll. Ezt az információt az esetek döntő többségében nem a térképészek, hanem a geodéták, fotogramméterek, földrajztudósok és statisztikusok állítják elő. A térképeken azonban nem az így előállított információ érhető el közvetlenül, mivel a térképészek a megfelelő megjelenítés miatt a generalizálás és osztályozás alkalmazásával átláthatóbbá és olvashatóbbá teszik a térképeket. Ahogy az ábrázolandó információ mennyisége csökken a térkép áttekinthetőbbé válik. Az információ vizsgálata során döntenek el a térképészek, hogy az adott információt milyen módszerrel, vagyis milyen kartográfiai jelrendszerrel fogják ábrázolni, és milyen grafikus változókat választanak az ábrázolás során (2.2 ábra).



2.2 ábra. Ugyanaz az adattartalom különböző módszerekkel ábrázolva

A térképhasználó valamilyen információt nyer ki a térkép olvasása közben, az esetek többségében, ez az információ nem teljesen egyezik meg a kiindulási információval. Előfordulhat, hogy a térképolvasó rosszul értelmezi az adatokat, vagy az eredeti adat hibás, vagy a térképész hibásan interpretálja azokat. Ugyanakkor a térképészek törekednek arra, hogy olyan grafikus kommunikációt használjanak, mely lehetővé teszi a helyes értelmezést. Ezen eszközök egy részét tekintjük át ebben a modulban.

## 2. 2.2 Milyen tulajdonságokkal rendelkeznek az objektumok?

Mielőtt egy objektumot ábrázolni szeretnénk tanulmányoznunk kell, hogy milyen tulajdonságokkal (tárgyi törvényszerűségekkkel) rendelkezik az ábrázolni kívánt objektum vagy jelenség. Ha ezt pontosan meghatároztuk, akkor az ábrázolni kívánt ismérvek alapján kiválaszthatjuk a legmegfelelőbb ábrázolási módszert.

Ha egy tárgy jellegét, tulajdonságait vizsgáljuk, akkor tulajdonképpen minőségi ismérveket mutatunk be. Ha mennyiségi ismérveket mutatunk be, akkor a tárgyak értéke, intenzitása, száma szerepel a térképen. Ezek az

értékek lehetnek abszolút vagy relatív értékek, melyek más-más tulajdonságra világítanak rá, és eltérő értelmezéshez vezethetnek.

Ha az elemek térbeli elhelyezkedését kutatjuk, láthatjuk, hogy egy elem vagy viszonylag pontosan lehatárolható a térben (diszkrét elem), vagy a térbeli eloszlása folyamatos (kontinuum). A diszkrét elemek lehetnek felületi, vonalas és pontszerű diszkrétumok. Természetesen azt, hogy egy elem felületi vagy pontszerű például nagyban befolyásolja az is, hogy milyen méretarányban dolgozunk.

Az ábrázolási mód szempontjából az sem mindegy, hogy a térképen a pillanatnyi helyzetet akarjuk bemutatni (statikus térképek) vagy egy jelenség időbeli változását, térbeli mozgását (dinamikus térképek).

Természetesen ezek a tulajdonságok általában nem külön-külön jelentkeznek, hanem egyszerre és ez összetetté teszi a kiválasztandó ábrázolási módot. Hiszen sokszor mennyiségi és minőségi tulajdonságokat is egyszerre kell bemutatnunk, miközben az adott tárgy mozgását is ábrázoljuk (például szalagjelek).

## 3. 2.3 A kartográfiai vizualizáció módszerei

A kartográfiai vizualizáció egyik legjellemzőbb esetei a tematikus térképek ábrázolási módszerei. Az idők során kialakult és kialakított ábrázolási módszereket, több szerző is igyekezett rendszerezni. A tematikus térképek végtelen sok ábrázolásmódját látva érthető, hogy nagyon sokféle csoportosítás létezik (Baranszkij 1939, Preobrazsenszkij 1962, Pillewizer 1964, Arnberger 1962, Hake 1971, Meynen 1972). Ezek felhasználásával készült a következő csoportosítás (Klinghammer-Papp-Váry: Tematikus kartográfia)

### 3.1. 2.3.1 A jelmódszer

A jelábrázolás a tematikus térképezés egyik legkorábbi módszere. A jel fogalmán a földfelszín valamely tárgyának vagy tárgy csoportjának többé-kevésbé elvonatkoztatott ábrázolását értjük.

A jelek tipikus ismertetőjegyei:

- a helyzethűség;
- eltérés az alaprajztól;
- az ábrázolás a tárgy méretarányának megfelelő területnél mindig nagyobb.

A különböző jelek helyzetileg elkülönülnek egymástól és jól megkülönböztethetőek, ezért a módszer a pontszerű eloszlás egyszerű és pontos jelzését adja. A jelek rajzolásánál és tervezésénél/szerkesztésénél alapvető követelmény, hogy ezek egyszerűek, jól olvashatóak, egymástól világosan megkülönböztethetőek legyenek és a térképhasználónak könnyű legyen megjegyezni, ne kelljen állandóan a jelmagyarázatot használnia. A jelmagyarázatban természetesen szerepelnie kell a jelek jelentésének, mivel egy jel több félért is jelenthet (például egy repülő rajza jelenthet repülőteret, leszállópályát, vagy egy légi járat irányát).

A térképekkel a következő jelleget lehet kifejezni:

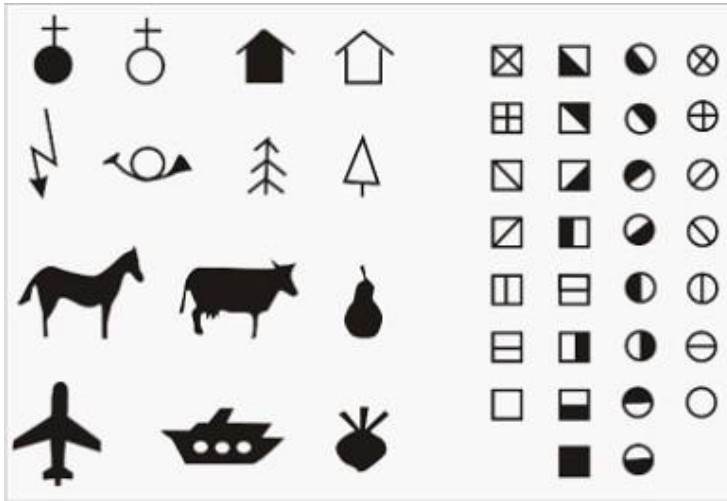
- minőségi adat jelölése (helység, közigazgatási határ, növényzet);
- helymegjelölés (helység, közigazgatási határ ábrázolása);
- mennyiségi adatok jelölése (pl. lélekszám).

A mennyiségi adatot ábrázolhatjuk a jel nagyságának változtatásával, folytonos módon, vagy a jel formájának, ill. színének változtatásával fokozatos vagy lépcsőzetes módon. Ha a jel nagyságát az adatok minőségi eltérése alapján határozzuk meg, akkor az ábrázolás relatív. Ha a jel területe az ábrázolt mennyiséggel hozzávetőlegesen arányos, akkor az ábrázolás (megközelítőleg) abszolút.

A jeleket a formájuk és kiterjedésük (pontszerű, vonalas, felületi) alapján csoportosíthatjuk, valamint aszerint, hogy minőségi vagy mennyiségi adatokat fejeznek ki.

#### 3.1.1. 2.3.1.1 Jelformák

A jelek lehetnek képszerűek, mértani jelek (2.3. ábra), valamint számok, betűk és aláhúzások is jeleknek tekinthetők.



2.3. ábra. Képszerű és mértani jelek

### 3.1.1.1. 2.3.1.1.1 Képszerű jelek

A képszerű jelek a térképen ábrázolt tárgyak felül- vagy oldalnézeti képének többé-kevésbé sematikus képei. (Nem szabad összetéveszteni ezeket a jeleket a főként városok turistatérképén használatos nevezetes ill. jellegzetes épületek homlokzatát bemutató rajzokkal. Ezek konkrét terepi objektumok egyedi, nem uniformizált és nem szabványosított képei. Ezek általában nem a térkép tájolásának megfelelően vannak elhelyezve, hiszen az a lényeg, hogy a térképolvasó rájuk pillantva rögtön felismerje őket.) A szemléletes jelek az ábrázolandó tárgyhoz erősen hasonlítanak, könnyen érthetőek és tetszetősek (épületek, fák), azonban az előállításuk és nyomdai sokszorosításuk még a mai modern technika ellenére is nehézségekbe ütközhet. Ezeket a problémákat erősebben sematizált, határozott vonalú absztrakt jelek alkalmazásával küszöbölhetjük ki. Mind a felülnézeti, mind az oldalnézeti jelek csoportján belül léteznek ún. szimbolikus jelek, melyek az elemek tipikus és általánosan érthető tulajdonságait kiemelő - esetleg a térképészeten kívül is általánosan elfogadott - jelképek, szimbolikus jelek. Az effajta szimbolikus jelek jól és könnyen érthetőek, jelentésüket könnyű kitalálni és megjegyezni, de nagyobb helyet igényelnek, mint a geometriai formák. Kevésbé lehet ezeket középpontosítani, és úgy megtervezni, hogy a különböző jelek stílusukat tekintve összhangban legyenek egymással. Leginkább akkor célszerű ezeket használni, amikor egy térképen sokfajta objektumot kell ábrázolni, de ezek csak kevés számban fordulnak elő. Nagy méretarányú térképeknél konkrét objektumok ábrázolására használják ezeket a jeleket. Az utóbbi esetben, amikor több a hely érdemes ezeket a jeleket nagyobb méretben képszerűbben ábrázolni, de óvakodni kell attól, hogy túl kreatívak legyünk.

### 3.1.1.2. 2.3.1.1.2 Mértani jelek

A mértani jelek geometriailag meghatározható idomok, amelyek lehetnek kitöltés nélküliek, telik vagy részben kitöltöttek.

E csoporthoz tartoznak a pontok, pontcsoportok, vonalak és vonalcsoportok, körök, négyzetek, téglalapok, rombuszok, háromszögek, csillagok stb., és ezek variációi, például a negatív és pozitív formák, különböző nagyságúak, telik, félig kitöltöttek, üresek, különböző szöggel elforgatottak és gyakran különböző színűek.

Ezeket az egyszerű geometriai formájú jeleket leginkább akkor használjuk, amikor a térképen nagyon kevés különböző tárgyat ill. jelenséget akarunk ábrázolni, amelyek viszont nagyon nagy számban fordulnak elő. Ezen jelek előnyei a következők: egyszerű forma, kis méret, ehhez kapcsolódóan jó helyezethűség, továbbá segítségükkel könnyebb, és jobb érzékeltetni a nagyságrendi és fontossági sorrendeket (lásd. mennyiségi adatok bemutatása).

A mértani jelek egy sajátos csoportját képezik azok az idomok, amelyeket elsősorban mennyiségi adatok bemutatására használunk, s melyek nagysága az ábrázolt mennyiséggel arányos (kör, négyzet stb.). Ilyen típusú jeleket alkalmazunk akkor is, ha egy pontszerű objektum meghatározott időszakokénti fejlődését, pl. egy város növekedését kívánjuk bemutatni (dinamikus jelek). A megadott időszakokban a mennyiségek növekedése és csökkenése arányos a jel felületének változásával. (A dinamikus jelsorozatok felületéhez viszonyítva az



objektum földrajzi vonatkozási helye, a fejlődése kiinduló állapotát szemléltető jel talppontja, egyik sarokpontja, ritkán a középpontja.)

### 3.1.1.3. 2.3.1.1.3 Számok, betűk és aláhúzások

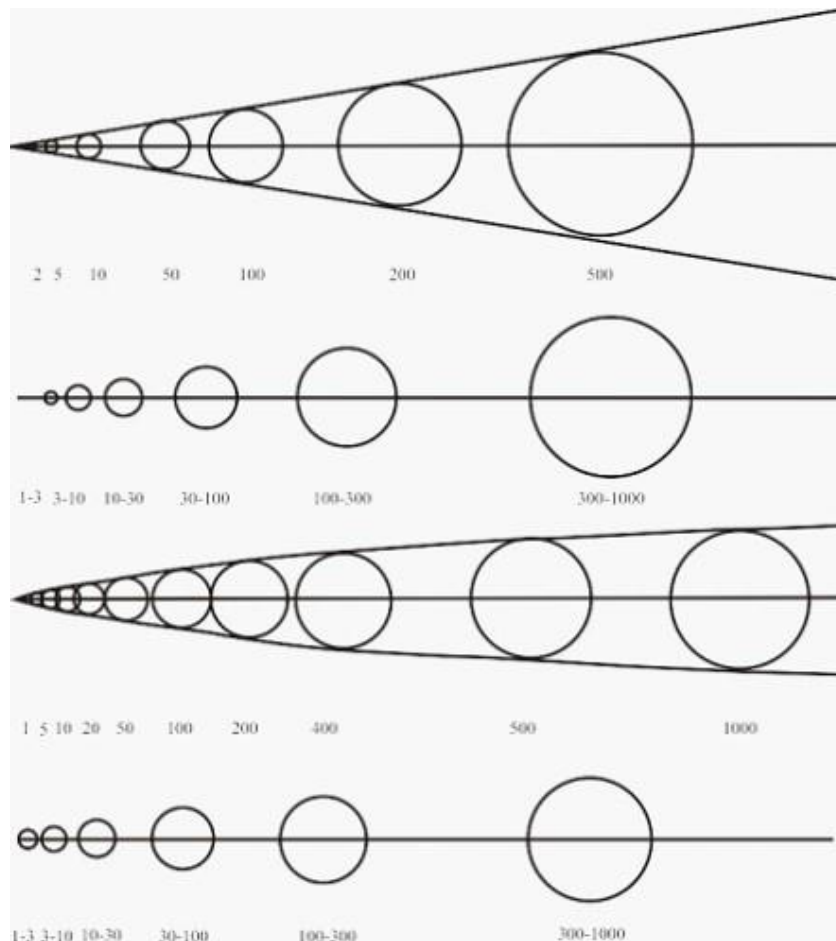
A számokat index-, kulcs- vagy viszonzszámonként, a betűket pedig rövidítéseként akkor alkalmazzuk, ha érthetőbbek, mint a szokásos szimbólumokkal történő kifejezés, vagy például geológiai, talajtani térképeknél a sokféle kőzet- és talajtípusra már nem különíthető el megfelelő mennyiségű felületi jel ill. szín, akkor ezek alkalmazása segít megoldani az egyes típusok elkülönítését (földtani index).

Csakúgy, mint a képszerű jelek a betűk és a számok közvetlenül emlékeztethetnek az ábrázolandó objektumra, ennek ellenére a jelmagyarázatban fel kell tüntetni ezeket is. Nemzetközileg is elfogadott példa a kémiai elemek latin betűs rövidítése. Más rövidítések egy konkrét nyelvhez kötődnek, ez azt jelenti, hogy csak azoknak érthető, akik beszélik az adott nyelvet. Kis méretű és más térképi tartalom miatt a betű jeleket célszerű egyszerű és fekete vonalakkal felépíteni. A színes betűk általában nehezebben olvashatók.

A névrajzi aláhúzások az objektumra vonatkozóan kiegészítő, minőségi megjelölést adnak. Hasonló jellegű alkalmazást láthatunk manapság az egyes turista térképeknél, ahol az aláhúzás ill. sokszor a színnel történő alátöltés arra utal, hogy az adott település bővelkedik látványokban.

### 3.1.2. 2.3.1.2 Mennyiségi adatok bemutatása

Mennyiségi adatok bemutatása történhet folyamatos vagy fokozatos jel nagyságú (2.4. ábra) szimbólumok ill. értékegységjelek segítségével.



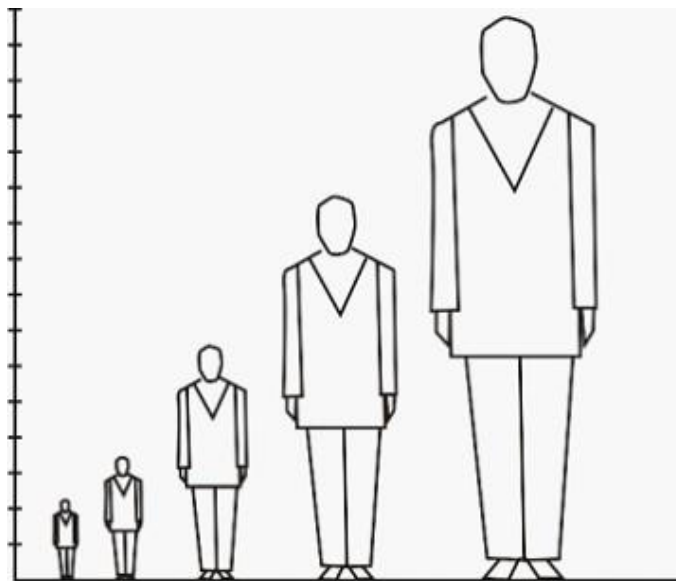
2.4. ábra. Folyamatos, megszakított, lépcsőzetesen folyamatos, és lépcsőzetesen megszakított ábrázolás (Arnberger nyomán)

#### 3.1.2.1. 2.3.1.2.1 Folyamatos jel nagyságú szimbólumok

A jel nagyságát az ábrázolt mennyiséggel arányosan, az értékek függvényében folyamatosan változtatjuk. A jeleknek mérhetőeknek kell lenniük, ezért főként mértani idomokat alkalmazunk. Szerkesztési probléma a megfelelő értékarányos jelméretarány kialakítása.

A jelek szemléletes összehasonlíthatósága szempontjából a vonalszerű (hosszirányú) méretváltozás a legmegfelelőbb. Az egyirányú változás azonban csak a vonalformájú (pálcika, szalag) jeleknél valósítható meg. A szalagjelek hátránya viszont, hogy jelentős értékkülönbség ábrázolása esetén a jelnagyságok szélsőségesen eltérőek. A nagy mennyiséget ábrázoló jel rajza egyrészt nagy területet fed le, másrészt eltávolodik az elem valódi térképi helyétől. Jobb megoldásnak tűnik a mennyiséggel arányos területű, illetve köbtartalmú jelek alkalmazása.

Ebben az esetben természetesen a jelmagyarázatban fel kell tüntetni a térképjel-méretarányt. A képszerű jelekre is igaz, hogy ha ezekkel akarunk kifejezni mennyiségi különbségeket, akkor felület- vagy köbtartalom-arányosan kell nagyságot változtatni (2.5. ábra).



2.5. ábra. Mennyiség ábrázolása képszerű jelekkel

A jelméretarány tervezésénél meg kell határozni a legnagyobb és a legkisebb méretet és az átlagértékeknek megfelelő területarányos értékeket különböző jelméretarányokban. Az elkészített minták alapján meg lehet határozni, hogy melyik a legalkalmasabb jelméretarány, mely jelméretaránynál lehet legjobban ábrázolni az adott témát. Amennyiben az egyes értékek közti különbségek igen nagyok illetve az egyes jelek közti értékkülönbség kicsi, akkor a jelek bizonyos mértékig átfedhetik egymást, és így viszonylag hamar elérjük az olvashatóság határát. Ezt csökkenthetjük a nagyobb mértékű generalizálással, a sűrűbb területekről melléktérképek készítésével és végül át lehet térni a fokozatos jelnagyságokkal történő ábrázolásra.

### 3.1.2.2. 2.3.1.2.2 Fokozatos jelnagyságú szimbólumok

A folyamatos ábrázolásnál a legnagyobb és legkisebb érték (az első és a felső értékhatár) közé bármely értékhez tartozó jel pontosan méretarányosan megszerkeszthető. A fokozatos ábrázolásnál a jel nagyságát értékcsoportok szerint változtatjuk. Az egyes jelnagyságok nem folyamatosan mennek át egymásba, hanem ugrásszerűen következnek egymás után. Az adatsorok jellegétől függően három változat lehetséges:

- Megszakított (intervallumos) ábrázolás. Az alsó és felső értékhatár között az adatokat az előre kijelölt értéktartományokba soroljuk.
- Lépcsőzetesen folyamatos ábrázolás: a folyamatos értékábrázolástól annyiban különbözik, hogy az alsó és felső értékhatár közé lépcsőket iktatunk és az értékhatárok jeleinek felülete csak ezek között a lépcsők között folyamatos.
- Lépcsőzetesen megszakított ábrázolás: az alsó és felső értékhatár között lépcsők vannak és a különböző adatok és ennek megfelelő jelnagyságok a lépcsők által kijelölt értéktartományba sorolhatók.

Az értéklépcsők meghatározását többféleképpen lehet megvalósítani. Néhány példa:

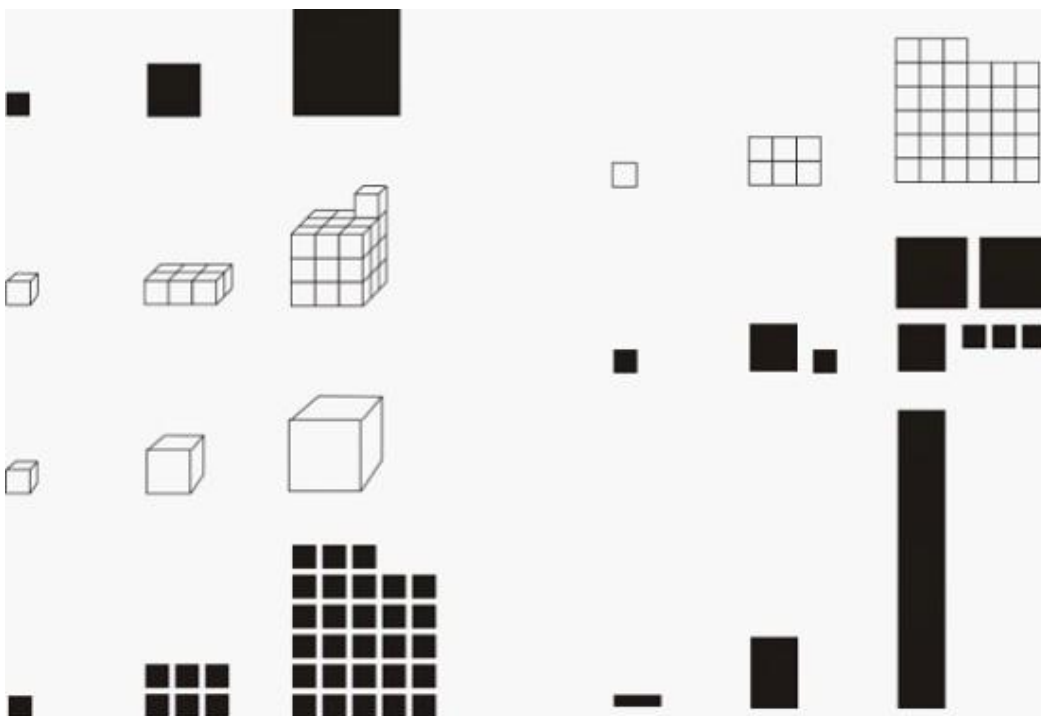
- A skála azonos értékekkel növekszik, ahol az intervallumok határa meghatározott érték. (10-20, 20-30 stb.)
- Lehetséges megoldás az is, hogy minden intervallum az előző érték duplája. (5-10, 10-20)
- Tetszőleges értékekből kialakított, helyi értékeként ismétlődő lépcsők. (1-5-10-50)
- Matematikai statisztikai módszerekkel kialakított intervallumok.

### 3.1.2.3. 2.3.1.2.3 Értékegységjelek

Az eljárásnál minden jel állandó, meghatározott értéket fejez ki. Az ábrázolt objektum mennyiségi adatait ezen értékegységjelek összessége adja. Ahhoz, hogy egyértelmű legyen mely vonatkozási pontra utalnak az egyes értékegységjelek, fontos ezek szabályos, összerendezett geometriai elhelyezése a térképen. Ezek a jelek igen nagy területet foglalnak le, nem helyezhetőek, ezzel szemben gyorsan és pontosan meghatározható az általuk ábrázolt mennyiségi adat.

A módszer első változatát, amikor képszerű jelek vagy mértani síkidomok sorozata jelképezi a mennyiséget, 1930-ban fejlesztették ki kiállítási célokra. A módszer neve attól függően változik, hogy szemléletes képeket vagy mértani síkidomokat, testeket vagy egy négyzetháló szemeinek a kitöltését alkalmazza (2.6. ábra):

- képstatistika bécsi módszere;
- ábrázolás értékegység csoportokkal;
- építőkocka-módszer;
- számlálókeret-módszer.



.2.6 ábra. Értékegységjelek

Hasonló jellegű az ún. váltópénz-módszer, amely két vagy három értékegységet alkalmaz úgy, hogy a nagyobb értékegység mindig a kisebb érték páros számú többszöröse. Ezzel az eljárással viszonylag kis területen nagyobb értékeket is ki lehet fejezni.

### 3.1.3. 2.3.1.3 Minőségi adatok bemutatása

A minőségre utaló adatokat a jelek formájának, nagyságának és színének a változtatásával lehet a legjobban kifejezni. Például egy azonos formájú, de különböző nagyságú vagy színű jel egy azonos jellegű, de hierarchikusan különböző minőséget fejezhet ki.

A különböző jelek variációi nagyon sokfélék lehetnek, de nem célszerű 6-8 kategóriánál többet használni, mert a túl sok jelforma ill. színvariáció megzavarhatja a térképolvasót.

E módszerekkel lehet relatív mennyiségi adatokat is ábrázolni, ezek ábrázolásánál egymástól élesen elváló, a különböző kategóriákat megfelelően kifejező értékcsoportokat kell alkotni.

### 3.1.4. 2.3.1.4 A jelek elhelyezése

Vannak pontszerű, vonalas és felületi jelek. A pontszerű jelek egy meghatározott helyhez tartoznak, ezek alkotják a legnagyobb csoportot.

A vonalas (lineáris) jelek vagy egy alaprajzilag is vonalas objektumot (utat) vagy egy fiktív vonalas jellegű eseményt, történést, előfordulást jelölnek. A jel bemutatja a vonal különleges tulajdonságait. Az effajta jelek variálhatósága viszonylag behatárolt.

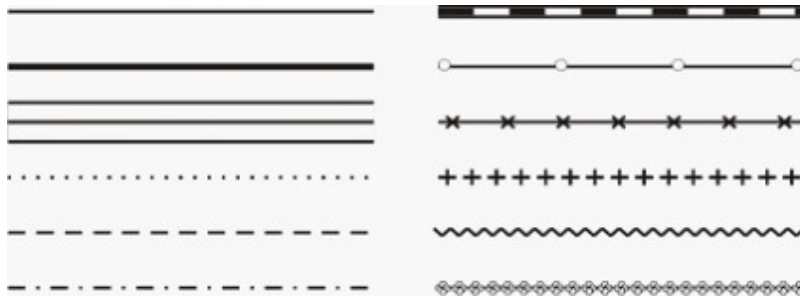
A felületi jelek arra szolgálnak, hogy bemutassák egy adott lehatárolt vagy „nyílt” felület tulajdonságait, fajtáját, és ami esetleges hozzá tartozik. Ezeket kifejezhetjük felületi jelekkel, színezéssel vagy sraffozással.

#### 3.1.4.1. 2.3.1.4.1 Pontszerű jelek

A pontszerű jelek azoknak az elemeknek a helyét és minőségét jelölik, amelyek alaprajzhú vagy alaprajzhoz hasonló formában már nem ábrázolhatók. A jel nagyobb, mint az elem rajzi képe lenne a térképen a méretarány csökkenést követően. Az elem helyét a jel középpontja, vagy talppontja, minőségét a jel alakja vagy színe határozza meg. A mennyiségi adatok bemutatására, ahogy azt az előzőekben láthattuk, a jel nagyságát változtatjuk.

#### 3.1.4.2. 2.3.1.4.2 Vonalas jelek

Abban az esetben, amikor egy objektum a térképen vonalas elemként képeződik le és ezt vonallal ábrázoljuk, akkor értelemszerűen a vonal az objektum helyét jelöli, a vonal színe formája stb., utal az objektum minőségére (autóút, autópálya, földút stb.). A vonalas jelek (2.7. ábra) variálhatósága korlátozott.



2.7. ábra. Vonalas jelek

A vonalas jelek mennyiségi adatokat is kifejezhetnek (pl. egy adott úton, bizonyos szakaszokon hány ember közlekedik). Ezeket folyamatos és fokozatos módon is ki lehet fejezni. A vonalvastagság vagy a párhuzamos vonalak száma is értelemszerűen értéket és mennyiséget fejez ki.

A tematikus térképeken nagyon sokszor kell ábrázolni olyan jelenségeket, melyek egyik helyről a másikra mozognak. Itt olyan jelenségekről van szó, amikor egy meghatározott mennyiség lineáris mozgást végez. Ezeket vonalas ill. szalagjelekkel (2.8. ábra) ábrázoljuk. Ezeknek a jeleknek tartalmazniuk kell a következő információkat:

- Honnan mozog és hová?
- Melyik úton megy végbe a mozgás?
- Mi és mennyi mozog? A mozgást végző tárgy vagy jelenség mennyisége útközben állandó, folytonos vagy fokozatos?
- Melyik irányban, csak oda és csak vissza vagy mindkét irányban történik a mozgás?
- Milyen sebességgel vagy mennyi idő alatt zajlik le a mozgás?

Tehát a kérdések vonatkoznak a kezdő és végpontra, a mozgás útjára, a mozgást végző objektum fajtájára és mennyiségére, a mozgás irányára, sebességére, idejére és időtartamára.

Sok téma esetén nincs jelentősége annak, hogy a mozgás útját pontosan alaprajzhuén ábrázoljuk. Ilyen esetekben sokszor a mozgás útját általánosságban, erősen leegyszerűsített formában mutatjuk be. A sebesség és az időtartam ábrázolása is csak speciális esetekben fordul elő.

Az effajta vonalas ill. szalagjelek alkalmazásának a közlekedési utak nem alaprajzi bemutatásánál, többé-kevésbé ezek generalizált menetének az ábrázolásánál van értelme. Ebben az esetben az útvonalak speciális grafikus kialakítása (például különböző vonalkázások, ezek sűrűségének a változtatása, a szalagjelek szélessége, szimbolikus színek és kiegészítő ábrák) arra szolgál, hogy bemutassa a szállítandó dolgok fajtáját és mennyiségét.



2.8. ábra. Szalagjelek

Általánosságban igazak a következő megállapítások:

1. A szállítandó ill. mozgást végző dolgokat (ezek fajtáját, minőségét) többnyire színezéssel, árnyalatbeli különbségek kialakításával vagy a vonalak ill. szalagok jelszerű kialakításával jellemezzük.
2. A mozgást végző mennyiséget, ennek számszerű értékét több ill. kevesebb egymás mellett párhuzamosan elhelyezett egységnyi értéket kifejező vonalakkal vagy a mennyiségnek megfelelő vastagságú szalagjelekkel fejezzük ki. Különbséget kell tenni a folyamatosan változó ill. a fokozatosan változó mennyiségek között. A geográfiai jelenségeket vizsgálva láthatjuk, hogy a valóságban többnyire fokozatosan változó dolgokról van szó. Sokszor a folyamatosan növekvő ill. csökkenő dolgok ábrázolásánál is előnyben részesítjük a fokozatosan változó szalagjeleket. Az utóbbi sokszor csak abból adódik, hogy túlságosan kicsi és sűrűn egymást követő fokozatos változásokat generalizálunk. A legtöbb esetben kívánatos, hogy érthetően határozzuk meg a mennyiség helyét, vagy az egyes fokozatok közötti váltást, ezt általában keresztmetszeti vonalakkal ezeket gyakran kiegészítve a mennyiség megírásával tesszük. A közlekedést és mennyiséget

bemutató vonalas jelek esetén kivételesen hozzájuk kapcsolva alkalmazhatunk kiegészítő jeleket (például négyzetek, nyilak, hajójel, vasúti kocsinak a jele stb.).

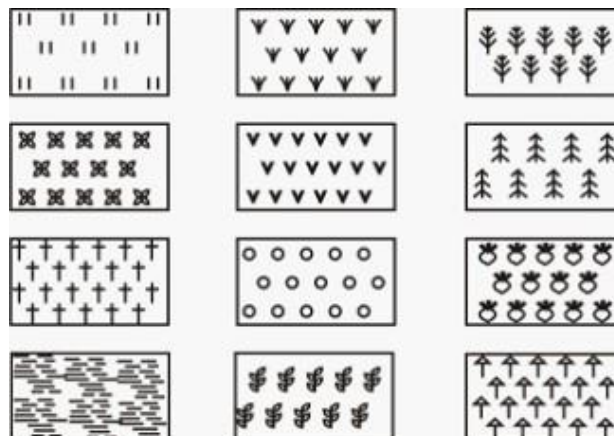
3. A mozgás irányát és sebességét gyakran különböző alakú és egymást követő kiegészítő nyilakkal vagy más jellel mutatjuk be.
4. Az időtartamot, ha szükséges, a mozgás útvonala mentén megírhatjuk.
5. A vonalas és szalagjeleket a jelmagyarázatban fel kell tüntetni, különösen a szalagjelek szélességének és a párhuzamos vonalak számának megfelelő értékeket (ez az ún. jelméretarány).

A dolog természetéből fakad, hogy a mozgások ábrázolásánál az alaprajzhű vonalak és a közlekedést bemutató vonalak között nem lehet mindig éles különbséget tenni.

### 3.1.4.3. 2.3.1.4.3 Felületi jelek

A felületen folytonos ismétléssel szabályosan vagy szabálytalanul (például mocsár) elosztott jelek egy helyzetileg pontosan rögzíthető felület elemeinek minőségét fejezi ki (mocsár, füves terület, kőzetminőség nem csak színekkel ábrázolva). Az elterjedés határát a jelek eltűnése esetlegesen jelölheti, bizonyos esetekben egy lehatároló vonallal kiegészítve.

A felületi jeleket (2.9. ábra) akkor alkalmazzuk, amikor a felszín minőségét, a felszín fedettségét, ill. egy alaprajzszerűen adott vagy egy nyílt, nem lehatárolható terület jellegzetességét, hozzá kapcsolódó sajátosságát akarunk bemutatni.



2.9. ábra. Felületi jelek

Szabádon szórt pontok és képszerű jelek, szabályosan elhelyezett pontsorok és vonalseregek (csíkozás, raszter), csakúgy, mint a felületi színek alkalmazhatóak ilyen esetben.

A szabádon szórt pontok és képszerű jelek kiváltképp valóságos objektumok, mint például a felületi fedettség, jelölésére használjuk. Például: homokos vagy kavicsos part jelölésére különböző nagyságú szórt pontokat alkalmazunk, képszerű jeleket pedig a bokrok, szőlőtőkék, a tundra, erdő, szőlőtermelő vidék stb. bemutatására. A vízfelületet sokszor finom vízszintes hullámvonalakkal jelöljük, a zajló jeget pedig tömbökkel.

A szabályosan elhelyezett pont- és vonalseregek, raszterfelület és teliszínnel való kitöltés alkalmazása akkor célszerű, amikor valamilyen absztrakt, a földfelszínen konkrétan nem látható jelenséget ábrázolunk. Ilyen például a birtok- és politikai szerkezet, a népesség, a gazdaságföldrajz, az éghajlat stb., bemutatása.

### 3.1.5. 2.3.1.5 A jelek nagysága

A jeleknek a lehető legkisebbeknek kell lenniük azért, hogy ne terheljék túlságosan a térképi felületet, továbbá úgy lehessen őket elhelyezni, hogy pontosan lehessen látni az általuk ábrázolt objektumot a térképen. Másrésztől olyan nagyoknak kell lenniük, hogy az alakjuk ill. színük közti különbséget könnyen fel lehessen ismerni.

E két követelmény között kell megtalálni a megfelelő egyensúlyt. A megoldás függ a tartalom sűrűségétől, a térkép céljától, méretarányától és az adott technikai lehetőségektől (nyomdai paraméterek).

Általában az a szokás, hogy egy térképen belül ugyanazon jel, például a templom jele, minden egyes példányra azonos nagyságú, így az adott jel az objektum minőségére utal. A térkép előállítójának effajta önkorlátozásai azonban nem mindig a térképfelhasználó érdekeit szolgálják. Sokszor az azonos minőségű objektumok között célszerű rangsorbeli különbséget tenni. Például nem minden templom azonos jelentőségű művelődéstörténeti szempontból (Budavári Mátyástemplom vagy Szent István Templom-Budatétény).

Egy egyszerű geometriai jel értékét többnyire a felülete jelenti. Az azonos felületű kör, négyzet, háromszög és más hasonló formák azt érzékeltetik, hogy jelentőségük, tehát „nagyságuk” is azonos. Ellenben, ha csak a magasságuk egyezik meg nincs, egyértelműen így.

A képszerű jelek esetén a jel felületének megfelelő méretű ábrázolása és annak vizuális megítélése igencsak nehézkes. A jel hatása nemcsak az elfoglalt felülettől függ, hanem attól is, hogy a jel felületének mekkorának kell lennie ahhoz, hogy jól olvasható legyen. Ha a képszerű jelek nyomtatott felületének nagyságát összehasonlítanánk, hiába jutnánk arra az eredményre, hogy bizonyos jelek pontos optikai mérés szerint azonos nagyságúak, az alakjuk és grafikus környezetük befolyásolja nagyságbeli megítélésüket.

Vannak bizonyos minimális méretek, melyeket ajánlatos betartani, hogy megfelelően olvasható legyen a jel (fekete jelek esetén):

Ponthalmazban lévő pont = 0.1 mm

Pontcsoportban lévő pont = 0.2 mm

Különálló pont = 0.3 mm

Egyszerű, tele geometriai jel = 0.6 mm

Egyszerű, üres geometriai jel = 1.0 mm

Egyszerű képszerű jel = 1.5 mm

Természetesen a színes jeleknél ennél nagyobb minimális nagyság alkalmazása szükséges. A maximális méretek megadásának a térképészetben nincs értelme, hiszen a térkép méretaránya, a térkép célja, fajtája, a grafikai elemek sűrűsége stb., mind befolyásolja ezt az értéket. Természetesen speciális térképeknél, mint például falitérképek, a minimális nagyság akár sokszorososa is lehet az itt megadott értékeknek.

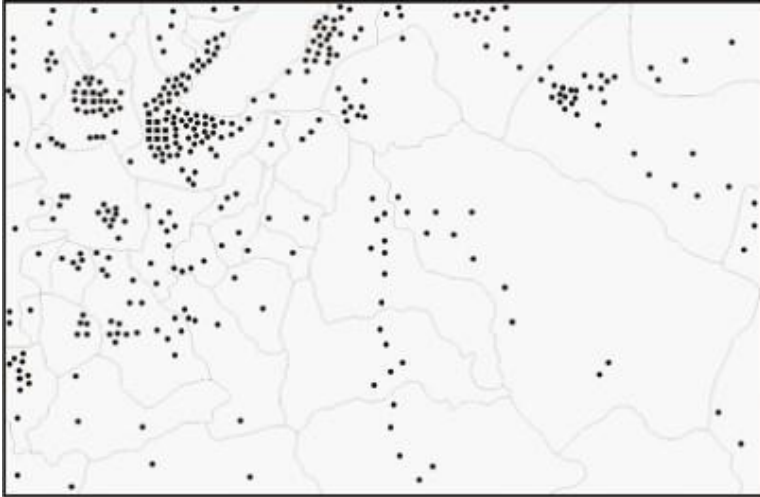
A jelek hatása nemcsak a nagyságtól függ, hanem a kitöltésüktől is. A teli (színnel kitöltött) formák kiemelkednek, szembetűnnek, míg az üresek háttérbe szorulnak. Ugyanígy a halványan, finoman rajzolt jelek háttérbe szorulnak a hangsúlyos vonalakkal rendelkező jelekkel szemben. A vonalvastagságnak grafikus megfelelő egyensúlyban kell állnia a képszerűzettel. Egy nagyon sűrű struktúrájú térképen a túl vastag vonalak nyomdatechnikailag és vizuálisan az egyes formák sérüléséhez, elmaszatólódott és megváltozott képek keletkezéséhez (például az egyes jeleken belül az üresen hagyott részek eltűnnek, színt kapnak, úgymond bezárulnak) vezethetnek.

### 3.2. 2.3.2 Pontmódszer

Amennyiben az ábrázolandó elemek olyan nagy mennyiségben fordulnak elő, tehát annyira sűrűn helyezkednek el, hogy egyenként már térképjelekkel nem ábrázolhatók, akkor célszerű áttérni a legkisebb felületigényű jelek, vagyis pontjelek alkalmazására. Ha az ábrázolandó objektumok sűrűsége annyira nagy, hogy már egyszerű pontjelekkel sem lehet megfelelően ábrázolni, vagyis minden egyes elemet nem lehet külön pontjellel ábrázolni, akkor a pontjel egy meghatározott mennyiségi értéket jelöl. Ez a pontmódszer lényege.

Ez a módszer leginkább valamilyen térbeli, felszíni eloszlás bemutatására szolgál (pontszórás térkép). Előnye az, hogy a térképre tekintve könnyen megállapítható az egyes elemek felszíni koncentrációja. Az elnevezés is mutatja, hogy általában pontokat alkalmaznak, de előfordulhatnak négyzetek, háromszögek is a térképeken. A pontok nem egyedi pontok, hanem objektumok meghatározott számának a reprezentánsai. Minden pont egy meghatározott értéket jelent, amelyet természetesen fel kell tüntetni a jelmagyarázatban.

A pont a térképen a földrajzi előfordulás helyére kerül. E módszer végterméke a pontszórásos térkép (2.10. ábra), mely az objektumok földrajzi eloszlását mutatja be. A pontok megszámlálásával, ha ezek nem fedik egymást, elvileg meg lehet állapítani az össz mennyiséget.



2.10. ábra. Abszolút adatok ábrázolása pontszórásos térképen (E. Imhof nyomán, példa: 1 pont=100 lakos, 1 négyzet 1000 lakos)

A pontmódszer hátránya az, hogy eltérő minőségű objektumokat csak élesen elkülönülő színekkel, illetve eltérő és kisméretű formákkal lehet ábrázolni, valamint akkor lehet több jelenséget egy térképen így szemléltetni, ha azok térbeli elterjedése között csak minimális az átfedés.

### 3.2.1. 2.3.2.1 A pontnagyság és a pontérték meghatározása

A pontszórásos térképek olvashatósága és formája függ a méretaránytól, az egyes pontok által kifejezett értéktől, és magától a pontok rajzi nagyságától. Ha rosszul választjuk meg a pont nagyságát, tévesen interpretálhatjuk a statisztikai adatokat, s így a térkép félrevezetheti a térképhasználókat. A túl kicsi pontnagyság ill. a túl nagyok választott pontérték következménye az, hogy a térképi felület üresnek tűnik. Ezzel szemben, ha a jelek túl nagyok vagy az egyes pontokhoz rendelt értékek túl kicsik, akkor a térképen tisztázatlan pontsűrűsödések és túltelítettség jöhet létre.

A két véglet között meg kell találnunk az ideális megoldást. A pontnagyságnak összhangban kell lennie a méretaránytal és a pontértékkel. Ebben az esetben a valódi elemsűrűséget mutatja a térkép. A pontoknak még a legnagyobb elemkoncentráció esetén sem szabad egymást fedniük, mert ebből téves következtetéseket vonhat le a térkép szemlélője.

### 3.2.2. 2.3.2.2 Egyszínű és egyenlő nagyságú pontok

Egyszínű és azonos értékű pontok alkalmazása esetén jól látható az elemek tényleges szóródása és a különböző sűrűségű viszonyok folyamatos átmenete is szemlélhető.

### 3.2.3. 2.3.2.3 Egyszínű különböző nagyságú pontok

A térképeken gyakran egymás mellett laza és tömött objektumsűrűségű területeket kell ábrázolni. Ilyen esetekben különböző értékű pontok alkalmazására kell áttérnünk, mely esetben értelemszerűen a pontok nagysága is különböző. Például:

a legkisebb pont = 200 objektum

valamivel nagyobb pont =1000 objektum

még nagyobb pont =5000 objektum

Az effajta ábrázolásoknál jól lehet érzékelni az eloszlásbeli különbségeket és könnyebb a helyi mennyiségi értékeket felmérni. A jel nagyságának lehetőleg a jel értékével meg kell egyeznie.

(Gyakran, főleg a népsűrűséget bemutató térképek esetén kombináljuk a pontmódszert mennyiséget kifejező mértani jelekkel, ill. a városok sematikus alaprajzára utaló jelekkel. Ebben az esetben a mértani jeleket még szinkritöltéssel vagy eltérő raszterfokozatokkal is variálhatjuk.)



### **3.2.4. 2.3.2.4 Többszínű és egyenlő nagyságú pontok**

Előfordulhat, hogy két vagy több fajta objektumot szeretnénk bemutatni. Ilyen esetekben az azonos fajtájú objektumokat ugyanazzal a színnel ill. ugyanazzal a kis jellel ábrázoljuk. Például a gyümölcsfák szóródásánál elkülöníthetjük a csonthéjas gyümölcsöt termő és az almaféle gyümölcsöt termő fákat, népességeloszlás esetén megkülönböztethetjük a katolikusokat és a protestánsokat.

A különböző pontok szemléltetésére intenzíven eltérő színeket kell választanunk. Az ábrázolás feltétele az elemcsoportok elkülönülő földrajzi és súlyponti eloszlása. Ha egyező a földrajzi és súlyponti eloszlás a térkép nagyon zavaros lehet, és nem lehet a földrajzi eloszlást szemléltetni vele.

### **3.2.5. 2.3.2.5 Pontszórásos térkép tervezése**

A korrekt pontszórásos térkép megszerkesztése nagyon sok munkát és fáradságot igényel. Többnyire olyan objektumokról van általában szó, amelyek a természetben könnyen észrevehetőek vagy helyzetük mérhető, és így a térképen is felismerhetőek és számuk is leolvasható. Azonban gyakran alkalmazzák más esetekben is például az állatállomány eloszlásának ábrázolására is. Bizonyos tereptárgyak ábrázolásakor (például gyümölcsfák), nagy szolgálatot tehet egy légifotó. A nagyon nagy méretarányú, népsűrűséget bemutató térképek esetén célszerű az egyes házakat megszámlolni. Az ilyen témájú, de kisebb méretarányú (1:200 000-tól 1:1 000 000-ig) térképek esetén a statisztikai adatokat használjuk fel.

A népességeloszlást ábrázoló pontszórásos térképek szerkesztése a következőképpen történik: Ha egy területről kis méretarányú térképet készítünk, akkor az egyes kis területű közigazgatási egységeknek (községeknek) egy pont felel meg. A nagyobb területű, és egyenlőtlen eloszlású település-szerkezettel rendelkező közigazgatási egységek bemutatására nem igazán felel meg egy ilyen összegző jel. Ilyen esetben, ha lehetséges, a rendelkezésünkre álló a közigazgatási terület belsejére vonatkozó, statisztikai felmérések adataira és a településszerkezetet pontosan ábrázoló részletes topográfiai térképre kell támaszkodnunk. A kisebb méretarányú térképek esetén a kerületekhez, járásokhoz, megyékhez, tartományokhoz stb., rendeljük hozzá a jeleket.

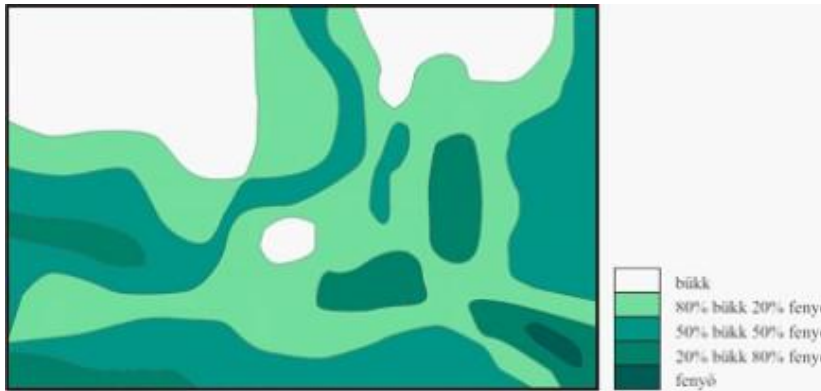
A népesség ábrázolásakor például nagyon kicsi méretarány esetén (kisebb, mint 1:5 000 000) a pontszórásos térkép nem igazán alkalmazható, mert a térkép csak egy nagyon generalizált képet ad az adott területről. A gyéren lakott területhez tartozó egyedi pont nagy településre utaló jelnek is tűnhet. A nagy méretarányú térképeken (1:100 000) már szemléltethetjük az egyes településen belüli lakossűrűséget. Ebben az esetben nagyon elővigyázatosnak kell lennünk, nehogy a valóságtól és a statisztikai adatoktól eltérő ábrázolást hozunk létre. A 1:25 000-nél nagyobb méretarányú térképeken bizonyos esetekben lehetséges, hogy minden egyes lakost, azok házáat külön-külön feltüntessük egy egyedi ponttal. Ezek a térképek az ún. népességeloszlást bemutató térképek.

Összefoglalva minél kisebb az egyes jelek által ábrázolt objektumok mennyisége, annál finomabb szerkezetű és a valósághoz hűbb a pontszórásos térkép.

Minél nagyobb az egyes jelek által ábrázolt objektumok száma annál távolabb áll a valóságtól a térképi tartalom, azonban sokkal könnyebb a pontok számának a megállapítása.

### **3.3. 2.3.3 Felületi módszer**

A felületi módszer (2.11. ábra) a felületi kiterjedésű tárgyak és jelenségek ábrázolására és elkülönítésére szolgál. Ez a fajta ábrázolás a tárgyak és jelenségek minőségét ill. állapotát mutatja be.



2.11. ábra. Felületi módszer

Nagyon sok térkép, mindenekelőtt a tematikus térképek alapeleme, a különböző fajtájú alaprajzi felületek mozaikszerű szerkezete. De ami a térképen a generalizálás és a grafikus absztrakciót követően felületként jelentkezik az a földrajzi valóságban nagyon különböző, esetleg nem is felületi kiterjedésű lehet. A felületet három csoportba oszthatjuk:

- Valódi felülettel rendelkező terület: a geológiai térképen látható kőzetek, vízfelületek, gleccserek felülete, mocsár, sivatag, tundra, erdő, szántóterület, alaprajzi épület felülete stb. Sok esetben ezeket a jelenségeket összevontan ábrázoljuk (például az egyes épületeket blokká vonjuk össze).
- Fiktív felület: ezek olyan felületek, amelyeket mi határozunk meg, a természetben ezek nem észlelhetőek (például közigazgatási területek, birtokzónák)
- Egyedi, különálló térképi objektumok generalizálása útján vagy egyedi megfigyelések és megállapítások alapján létrejött (ún. pseudo) terület: növény- és állatgeográfiai, nyelvjárási, vallási, néprajzi térképeken találkozhatunk ilyen felületekkel. A területet ilyenkor az abszolút előfordulás határa vagy a legjellemzőbb előfordulás határa alapján határozzuk meg.
- Az előbbi csoportosításból is következik, hogy a felületábrázolás lehet pontos vagy vázlatos.

### 3.3.1. 2.3.3.1 Pontos területábrázolás

A pontos területábrázolás is lehet abszolút vagy relatív attól függően, hogy az adott jelenség vagy tárgy a szomszédos területektől például egy határozott állandóval elkülöníthető-e, ebben az esetben abszolút ábrázolásról beszélhetünk. Relatív az ábrázolás akkor, amikor az adott jelenségnek vagy tárgynak csak a koncentrációja tér el szomszédos területekétől (például csapadékeloszlási térkép).

A térképen az alaprajzi felületeket a következő módszerek felhasználásával ábrázolhatjuk:

- vonalak, vonalas térképjelek, határbandok az elemek helyének meghatározására;
- felületi színezés, felületi jelek, eltérő csíkozások, raszterfokozatok a minőség meghatározására;
- számok vagy megírások kiegészítő információként.

Ezeket a módszereket nagyon sokszor kombinálva érdemes felhasználni. A legelőnyösebb a térképeken, ha erre mód van (nem egyszínű a térkép), a felületeket eltérő színekkel érzékeltetni. Ha nagyon sok eltérő minőségű felületet akarunk ábrázolni, az egyes színek raszterfokozatait is felhasználhatjuk, de ügyelnünk kell arra, hogy ezek alkalmazását ne vigyük túlzásba, mert az átlag ember egy színnek 8 fokozatát ismeri fel, ha ezek a színek egymás mellett jelennek meg, de ha a térképen túl sok színfolt van nehezen tudja ezeket megkülönböztetni, ilyenkor érdemes a színekkel csíkozást, valamilyen jelet vagy megírást kombinálni.

### 3.3.2. 2.3.3.2 Vázlatos területábrázolás

Vázlatosnak nevezhetünk egy területábrázolást akkor, amikor az egyes elemek egymásra ill. egymásba átfolyanak, sem valamilyen állandóval mérhető, sem koncentrációbeli különbség nem mutatkozik az egyes felületek között. A térképi ábrázolás ilyenkor nehéz és nem mindig kielégítő. Például a nyelvtérületek, népcsoportok ábrázolásakor az egyes területek egymásba hatolnak. A kevert minőségi jellemzőket mutató

területeket a rajzok egymásba kapcsolásával, átfedésével, a színkitöltés és csíkozás kombinálásával vagy a vegyes jellegű terület külön lehatárolásával ábrázoljuk.

Ha a vegyes jellegű területeken a megoszlás aránya eltér az 50-50%-tól, akkor a színfokozatok és a csíkozás segítségével különíthetjük el legjobban az eltérő területeket.

Ha az elemeknek csak körülbelüli helye (például történelmi térképeken ősi népcsoportok területi elhelyezkedése vagy vitatott politikai hovatartozású terület) határozható meg, akkor a határvonal feltüntetése nem lehetséges, így összemosódó felületi színeket, lehatárolás nélküli felületi jeleket és területi kiterjedést jelző megírásokat alkalmazunk.

Az ál- (pszeudo) felületek esetén az ábrázolt elemek önmagukban nem bírnak felületi jelleggel. Ilyenek például a régészeti lelőhelyek, ezen belül a prehisztórikus települések, temetkezési helyek előfordulásai.

### **3.3.3. 2.3.3.3 Mire kell ügyelni a felületmozaikok grafikus ábrázolásánál?**

- Például egy közigazgatási területeket ábrázoló térkép esetén, ahol a térkép sok, de azonos és egyenrangú terület összességét mutatja be, egy és ugyanaz a szín többször előfordulhat anélkül, hogy bármilyen összefüggésre utalna az egyes területek között, vagyis két nem egymás mellett lévő megyét Magyarország térképén ábrázolhatjuk ugyanazzal a színnel, de ez nem utal arra, hogy például a két megyének ugyanannyi a népessége. Fontos az is, hogy a térkép ezt is sugallja. Az ilyen térképeknél ügyelni kell arra, hogy egy adott terület, ne érintkezessen egy ugyanolyan színezésű területtel. Lehetőleg annyi különböző szint kell alkalmazni, hogy az egyes területek jól elkülönüljenek.
- Előfordulhat az is, hogy egy terület különböző elemeit (például egy kontinens országait) mutatjuk be. Ilyen esetben szükséges, hogy a részterületek eltérő színezést kapjanak.
- Gyakran egy nagyobb felület kisebb felületekre osztható (egy ország megyékre). Ezt egy alapszín különböző tónusaival lehet igazán kifejezni. A színek tónusainak skálája ebben az esetben nem fejez ki értékbeli különbséget, csak vizuálisan a megfelelő érthetőséget szolgálja. Például egy politikai térképen Magyarország alapszíne a piros, a megyék színe a halvány pirostól a sötétvörösig változik, Ausztria alapszíne a sárga, és az egyes tartományok színe a halványsárgától a citromsárgáig változik stb. Egy geológiai térképen a kék gyakran a Jura időszakra utal, ahol a Liász, a Dogger és a Malm emeleteket a kék árnyalataival ábrázoljuk.
- Amikor az egyes felületek között nagy méretbeli különbségek vannak, és a színeket szabadon, minden kötöttség nélkül választhatjuk meg, a nagy felületeket világos, halvány színekkel, a kicsi területeket pedig sötét, erőteljes színekkel színezzük. Így könnyebben észre lehet venni a kis területeket is.
- Politikai térképeken az egymásba hatoló területeket ábrázolását is sokszor szükséges feltüntetni, ebben az esetben alkalmazhatjuk Rátóti módszerét, vagyis sraffozást. Ha két szomszédos ország vitatja az adott terület hovatartozását, akkor az országok politikai térképen megjelenő színeivel történik a sraffozás. Egyéb más módszerek is léteznek, ahogy az előzőekben láthattuk, a lényeg valamilyen módon jelölnünk kell ezeket a területeket.
- Egy politikai térképen a központi elhelyezkedésű ill. határterületek ábrázolásánál lehetőség szerint a perifériára eső területek kapnak hangsúlyosabb színeket, a belső területek pedig halványabb tónusúakat. Ez a megoldás azonban nem mindig alkalmazható és előfordulnak olyan esetek, amikor más megoldást kell keresni.
- A bonyolult szerkezetű területek esetén (például Európa politikai térképén Norvégia ábrázolása a fjordok miatt) célszerű valamelyik alapszínét választani. Halványabb tónusú ill. több alapszínből felépülő színekkel lehetőség szerint egyszerűbb szerkezetű területeket ábrázolunk.
- A politikai térképek esetén gyakran alkalmazunk határvonalakat, határbandokat. A határband a különböző területek esetén lehet ugyanolyan színű (például a vörös szín halványabb tónusú változata), de a felületi színek halványabb tónusú változata is lehet. Az utóbbi esetben a határbandok akár pótolhatják a felületi színezést is, így grafikailag könnyedebbé teszik a térképi összehatást. Attól függően, hogy a határband a tényleges határvonalhoz képest az ábrázolt területen belülre ill. kívülre kerül, a terület kisebbnek ill. nagyobbak tűnhet a valóságosnál. A határbandokat a lehető legkeskenyebben kell ábrázolnunk, mert egyébként az egész térkép grafikus képe összemosódhat és kis területeket bemutató térkép esetén ajánlatos kerülni a használatát.

- Nagyon komplex, finom szerkezetű, sok színvariációt igénylő felületmozaikok ábrázolásánál a térképolvasó nem képes felismerni az azonos színű területeket. Ilyenkor kiegészítő elemeket használunk (jeleket, betűket, sraffozást stb.), az egyes területeken belül.

### 3.3.4. 2.3.3.4 A felületmozaikok néhány jellegzetes típusa

A geológiai térképek jellegzetes példái a felületmozaikoknak. Az élénk és nagy számú színfoltok, amelyek egy meghatározott közetere utalnak, egy egyszínű általános térképre kerülnek. A geológiai térképek jellegzetessége a nemzetközi szervezetek által elfogadott nagy vonalaiban meghatározott jelkulcs.

A természetes vegetációt bemutató térképek az ábrázolt területtől és méretaránytól függően nagyon különbözőek lehetnek. A nagy méretarányú térképek bemutathatják a talaj fajtáját (humusz, kavics, homok), a talajnedvességet a magassági viszonyok függvényében (napos és árnyékos területek). A kis méretarányú térképek az egyes területek szélességétől és klímájától (például óceáni) függő növényzeti viszonyokat mutatják be.

A mezőgazdaságot bemutató nagyméretarányú térképeken nemcsak az emberek munkája által geometriai alakzatúvá formált földterületek szerepelnek, hanem ezek szerves részeként az egyes települések stb.

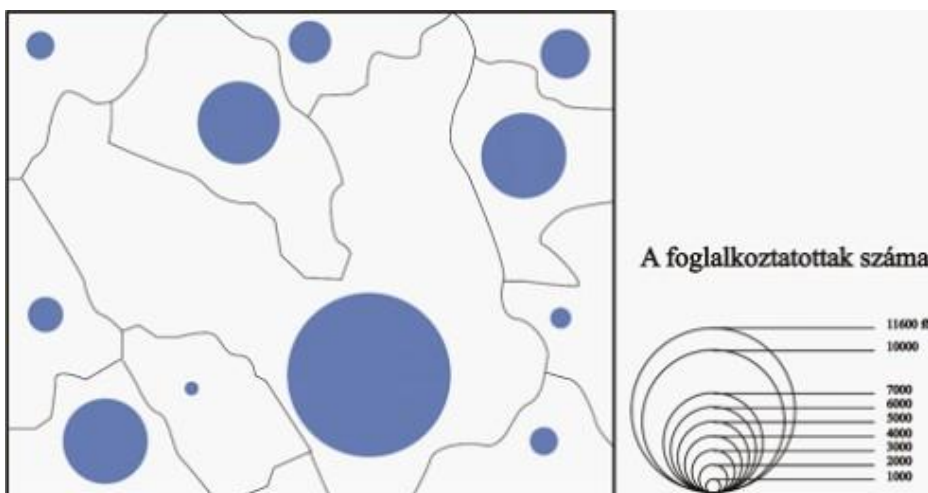
A témához tartozó legismertebb térképek a politikai térképek. Ezek a térképek sokféle témát dolgozhatnak fel az egyszerű közigazgatási besorolások bemutatásánál kezdve, a gazdaságföldrajzi és társadalomtudományi vonatkozásokon át a történelmi térképekig.

## 3.4. 2.3.4 Kartogramm módszer

Kartogrammal a pontos vonatkozási hely nélküli felületre vonatkozó statisztikai adatokat (abszolút vagy relatív mennyiség) jelenítjük meg. Attól függően, hogy a statisztikai adatok abszolút vagy relatív mennyiségi adatra vonatkoznak két különböző módszert alkalmazhatunk.

### 3.4.1. 2.3.4.1 Jelkartogram

A jelkartogram (2.12. ábra) alkalmazása esetén abszolút adatokat ábrázolunk egy meghatározott jellel. Ezek a jelek a jelmódszernél ismertetett módon általában folyamatos ábrázolással létrehozott mértani, képszerű jelek, vagy értékegységjelek. Természetesen a jelméretarányt ebben az esetben is fel kell tüntetni. A különbség a jelmódszernél szemben az, hogy ebben az esetben a jel egy felületre vonatkozik, így a jel kisebb, mint a vonatkozási felület és ezen belül a felületen belül szabadon eltolható (bár célszerűen annak a közepére helyezzük), míg a jelmódszer esetén a jel mindig nagyobb, mint az általa jelölt objektum és helye adott, nem változtatható.



2.12. ábra. Jelkartogram, a jelméretarány megadásával

### 3.4.2. 2.3.4.2 Felületkartogram

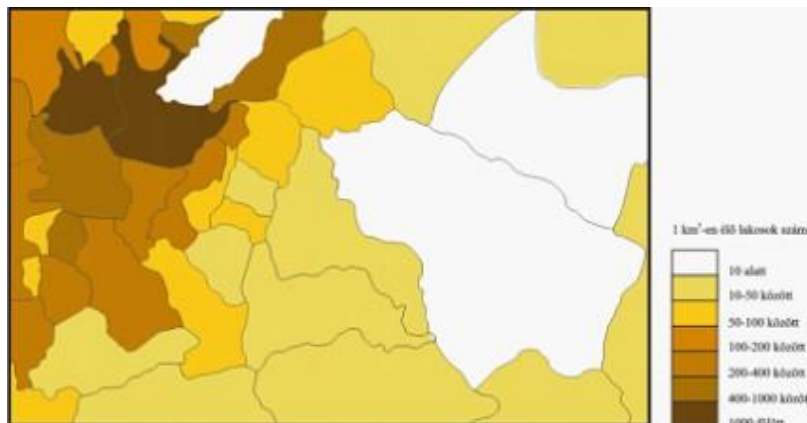
A felületkartogrammal fejezzük ki az egyes felületekre vonatkozó relatív mennyiségi adatokat (például termésátlag). Grafikailag vagy valamilyen színskálával vagy értékfokozatos felületi jellel történik az ábrázolás.

Formailag ez a módszer hasonlít a felületi módszerre, de míg a felületi módszer esetén minőséget ábrázolunk, ebben az esetben a felületkitöltés relatív mennyiségi adatokra utal. Ebből következik, hogy ennél a módszernél csak fokozatos ábrázolás lehetséges.

Háromféle felületet választhatunk vonatkozási felületnek: statisztikai, földrajzi és mértani.

### 3.4.2.1. 2.3.4.2.1 Statisztikai módszer

Statisztikai módszer (2.13. ábra) esetén a vonatkozási felületek igazgatási, adminisztratív egységeket takarnak. A statisztikai adatok határozzák meg az adott területre eső objektumok (például emberek) mennyiségét. Az objektumszám a felület  $\text{km}^2$ -ére vonatkoztatott mennyisége adja meg a relatív sűrűséget. A színskálát vagy a sraffozást úgy alakítjuk ki, hogy az ábrázolt jelenség minél nagyobb mennyisége jellemző egy adott területre annál sötétebb tónust kap. Azért, hogy a színskála egyes színei jól megkülönböztethetőek legyenek, a színfokozatok száma 6-12 közé esik. Az egyes színfokozathoz tartozó intervallumot a jelmagyarázatban tüntetjük fel. Az értékek közötti lépcsőket általában matematikai szabályok szerint alakítjuk ki.



2.13. ábra. Felületkartogram – Statisztikai módszer (E. Imhof nyomán)

Az effajta térképeknél ügyelni kell arra, hogy a színfokozatok egyértelműen elkülöníthetőek legyenek, továbbá az egyes felületelemeket vonallal célszerű elhatárolni egymástól.

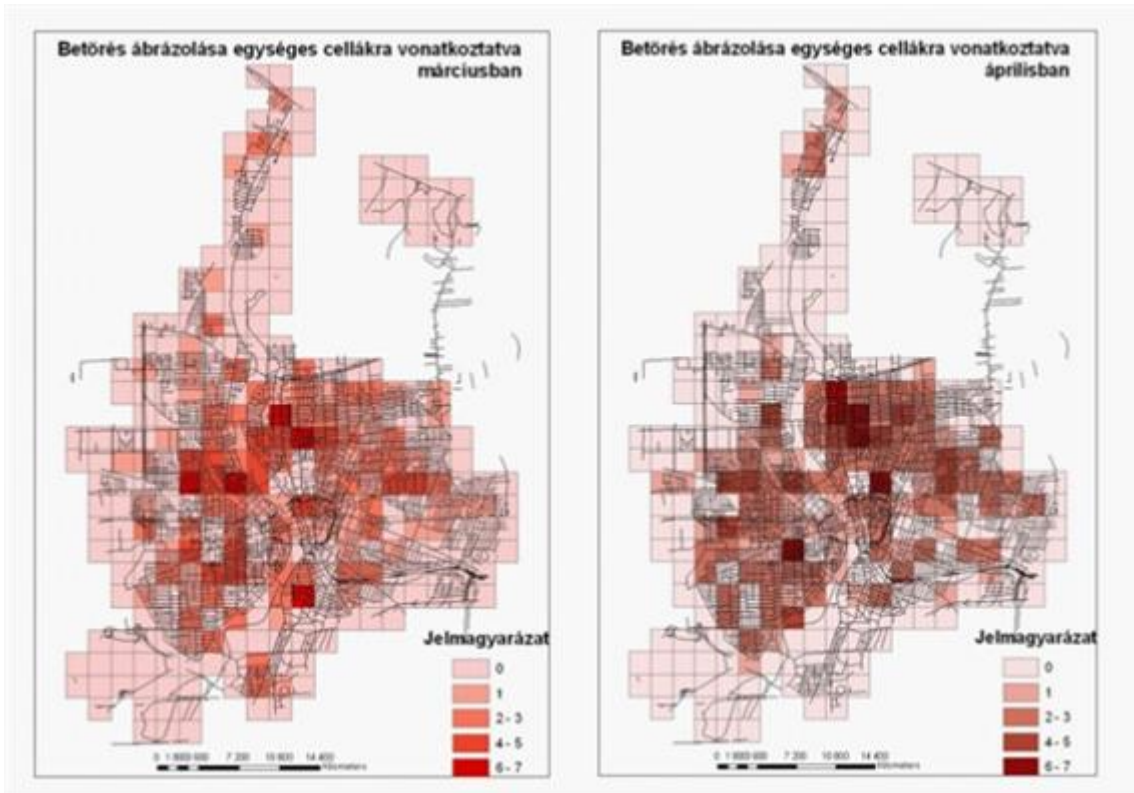
Ezen térképek formája és kifejező ereje nagyban függ attól, hogy milyen adminisztratív felületi egységet választottunk és hány csoportot (intervallumot) képeztünk, és milyen színeket választottunk. A térkép elsődleges megjelenését ezek a tényezők befolyásolják. Ha rosszul választjuk meg az egységeket vagy az intervallum értékeket, akkor bizonyos sűrűségkülönbségek eltűnhetnek, míg mások túlságosan hangsúlyossá válnak.

E módszer alkalmazásának hátránya az, hogy a statisztikai felületeken belül nem érzékelhetőek a helyi különbségek (agglomeráció, oázis) vagy a topográfiai sajátosságok (magas hegység, sivatag). Ezért akkor kaphatunk igazán jó sűrűségi térképet, ha az adatok szórása megközelítőleg azonos.

### 3.4.2.2. 2.3.4.2.2 Mértani módszer

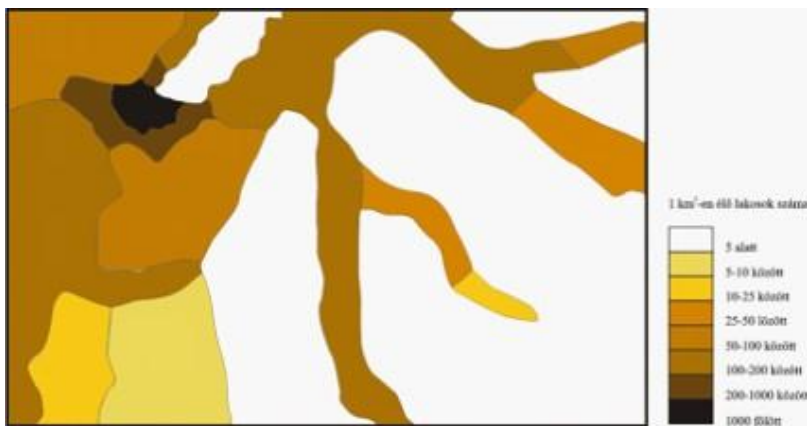
A mértani módszer (2.14. ábra) során a térképi felületet négyzethálóval, esetleg háromszögekből vagy hatszögekből kialakított hálóval fedjük le. A céltól és méretaránytól függően hektárnyi, négyzetkilométernyi stb., területet fedhet le egy négyzet.

Megfelelő finomságú háló esetén az effajta térkép nagyon jól kifejezi a sűrűségi viszonyokat. A nehézséget az jelenti, hogy nem mindig könnyű a természetben, a valóságban létező objektumot a fölé helyezett négyzethálóval megfeleltetni.



2.14. ábra. Mértani módszer

### 3.4.2.3. 2.3.4.2.3 Földrajzi módszer

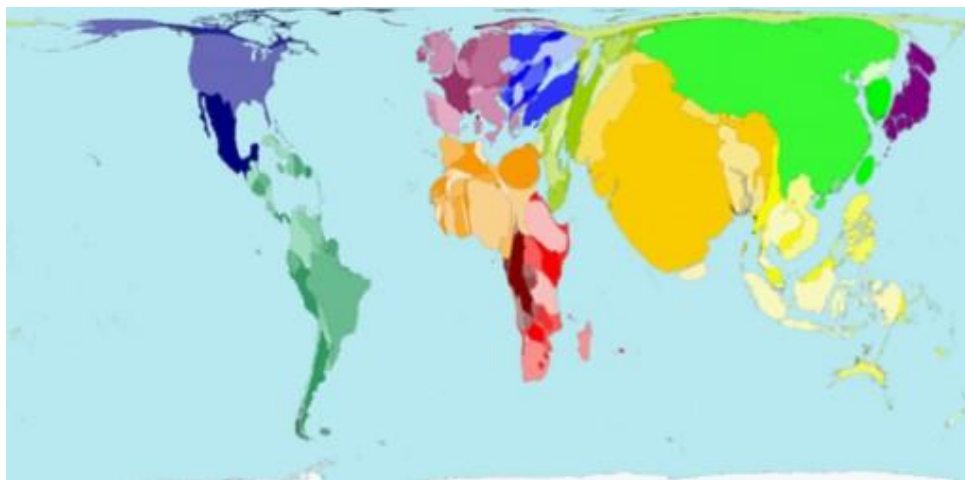


2.15. ábra. Felületkartogram – Földrajzi módszer (E. Imhof nyomán)

E módszer lényege (2.15. ábra), hogy a vonatkozási felület valamilyen földrajzi felület. Például a népsűrűséget nem a település egész területére vonatkoztatjuk, csak a beépített területre, a növénytermesztés adatait pedig csak a mezőgazdaságilag hasznosítható területekre.

Előnye, hogy a helyi viszonyoknak megfelelő képet nyújt. Hátránya viszont az, hogy szerkesztése (a természeti sajátosságokhoz igazodó határoló vonalak meghatározása), az adatok begyűjtése igen időigényes és nagy helyismeretet feltételez, továbbá a vonatkozási felület változásával az összehasonlíthatóság nehézségekké ütközik.

Ugyancsak érdekes és elgondolkoztató megoldás a torzított kartogramok (2.16. ábra) alkalmazása. A torzított kartogramon ábrázolt területek nagysága, megmutatja azt, hogy az adott terület lakossága a Föld népességének hány százalékát teszi ki. A területtorzítást azonban nemcsak a népesség arányában tehetjük meg, hanem sok egyéb más adat (pl. alkoholfogyasztás, nukleáris fegyverek száma, újrahasznosítható energia felhasználás stb.) alapján. Ezekből jó néhány megoldást láthatunk a <http://www.worldmapper.org/> oldalán.



2.16. ábra. Torzított kartogram (forrás:<http://www.worldmapper.org/>)

### 3.4.3. 2.3.4.3 Csoportképzés

Az egyes értékfokozatokat jelölő színeknek egymástól nagymértékben különbözniük kell, ezért 6-10 értékcsoporthoz többet nem érdemes létrehozni. Az értékcsoporthoz lépcsőinek meghatározása bizonyos logikai elvek vagy matematikai szabályok szerint történik.

A logikai csoportokba hasonló jellemzőkkel rendelkező objektumok kerülnek.

A matematikai szabályok szerint kialakított leggyakrabban használt két típus: az egyenközű lépcsők és a progresszív lépcsők típusa. Nagy méretarány és folyamatos sűrűségeloszlás esetén az előbbit, kis méretarány és szélsőséges sűrűségeloszlás esetén pedig az utóbbi módszert célszerű választani.

Egyenközű lépcsők (számtani sor):

0- 9 objektum km<sup>2</sup> -ként

10-19 objektum km<sup>2</sup> -ként

20-29 objektum km<sup>2</sup> -ként

30-39 objektum km<sup>2</sup> -ként

40-49 objektum km<sup>2</sup> -ként

50-59 objektum km<sup>2</sup> -ként

Progresszív lépcsők:

(mértani sor)

0- 3 objektum km<sup>2</sup> -ként

4-- 6 objektum km<sup>2</sup> -ként

7-12 objektum km<sup>2</sup> -ként

13-24 objektum km<sup>2</sup> -ként

25-48 objektum km<sup>2</sup> -ként

vagy

0- 20 objektum km<sup>2</sup> -ként

20- 50 objektum km<sup>2</sup> -ként

50-100 objektum km<sup>2</sup> -ként

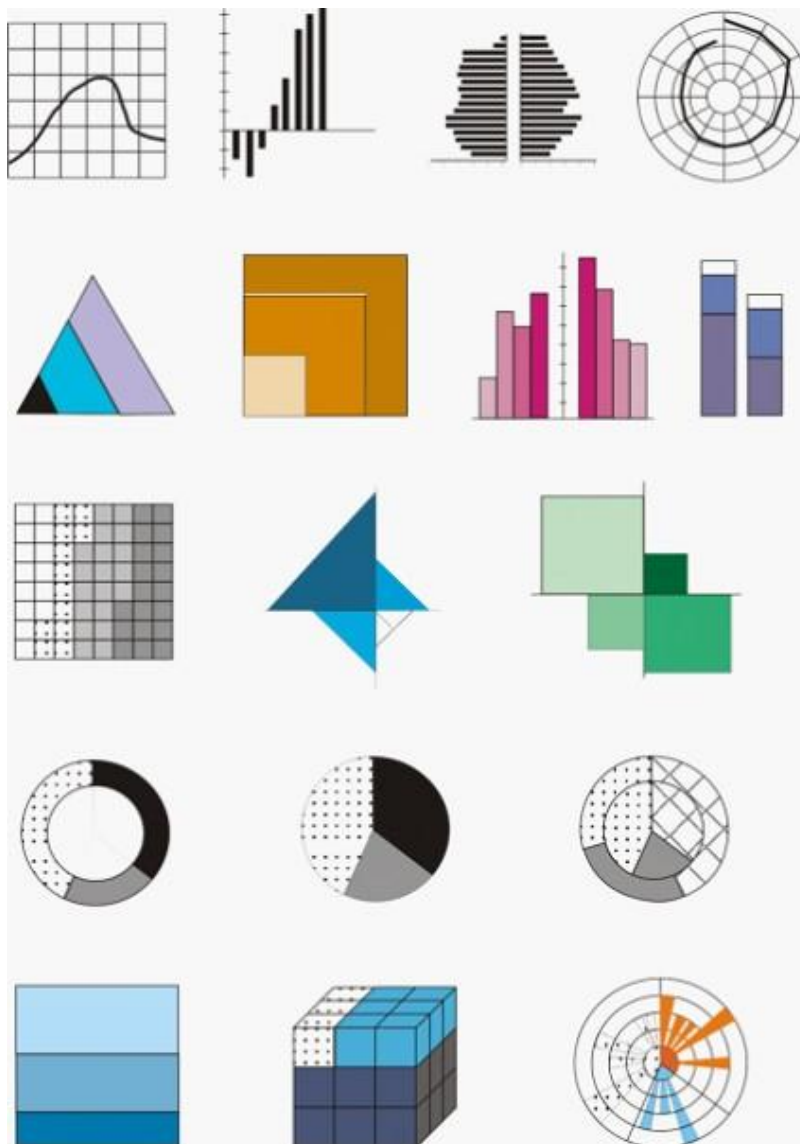
100-200 objektum km<sup>2</sup> -ként

200-500 objektum km<sup>2</sup> -ként

500 felett objektum km<sup>2</sup> -ként

### 3.5. 2.3.5 Diagrammódszer

A statisztikai adatokat ábrázoló tematikus térképek legsokoldalúbban és lejobban felhasználható módszere a diagrammok (2.17. ábra) alkalmazása a térképeken.



2.17. ábra. Néhány diagramtípus

A diagrammok vonatkozhatnak egy adott pontra, egy adott felületre, ritkán vonalas objektumra. Ha egy adott objektumra vonatkozó rendszerint abszolút adatokat valamilyen szempont szerint szeretnénk tovább részletezni, vagy időbeni fejlődését szeretnénk bemutatni, akkor alkalmazzuk ezt a módszert. A népességföldrajzi és a gazdaságföldrajzi statisztikák kedvelt ábrázolási módszere.

A diagrammoknak mindenkor mérhetőeknek vagy számlálhatóknak kell lenniük. Ezért előnyös a térképfelhasználó számára, hogy ha lehetőség van rá, a járulékos számértékek feltüntetése.



Ha sok diagramot helyezünk el a térképen, figyelembe kell vennünk, hogy a térképen rendelkezésünkre álló hely igencsak behatárolt, ezért célszerű a legegyszerűbb kis diagramok alkalmazása. Ha csak nagyon bonyolult diagramokkal tudjuk az adott témát ábrázolni, jobb eltekintenünk a térképi megjelenítéstől, mert hiába tökéletes a diagram, a térkép kaotikussá válhat.

A diagram formája, szerkezete, dimenziója természetesen az ábrázolandó témától és értékektől, a kívánatos pontosságtól, a térképen rendelkezésre álló helytől függ.

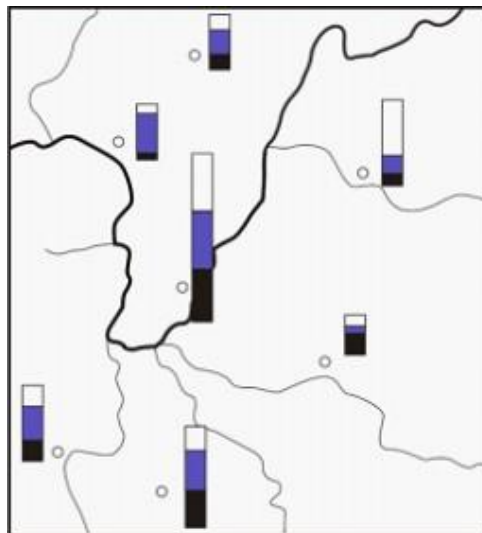
A diagramokkal háromféle dolgot fejezhetünk ki:

- Egy tárgy mennyiségi összetevőit. Például a foglalkozási ágak térképei bemutatják a foglalkoztatottak számát és azt, hogy ezek milyen szektorban dolgoznak. A legegyszerűbb diagramforma a kör. A kör felületének nagysága általában arányos az összes foglalkoztatott számával, a körcikkek felülete pedig arányos az adott szektorban dolgozók százalékos arányával (Előfordulhat az is, hogy csak az összetétel bemutatása a lényeges, akkor a diagramok azonos méretűek is lehetnek).
- Egy tárgy vagy jelenség fejlődési dinamikáját. Például a csapadék évi járásának térképein értelemszerűen grafikonnal lehet legjobban ábrázolni az adott témát.
- Több tárgy vagy jelenség mennyiségi értékeinek ábrázolása. Például a budapesti felsőoktatási intézmények hallgatóinak számát bemutathatjuk oszlopdiagrammal. Különböző szín jelöli az intézményeket, az oszlop magassága pedig a hallgatók számát.

Két főbb diagramfajta létezik. A pontdiagram egy meghatározott helyhez kötődik. A kartodiagram pedig egy felületet, területet jellemez.

### 3.5.1. 2.3.5.1 Pontdiagram

A pontdiagram (2.18. ábra) esetén a diagramot mindig helyhez kötötten ábrázoljuk, mivel a diagram által kifejezett mennyiségi adat egy adott helyre vonatkozik. Általában a diagram egy meghatározott pontja vagy egy külön jel jelöli a vonatkoztatási pontot. Épp ezért kicsi, egyszerű, középpontos diagramok alkalmazása ajánlott. Minél nagyobb és bonyolultabb a diagram annál nehezebben és pontatlanabban oldható meg a helyezhető ábrázolás. Ugyancsak nehézséget jelent, ha a térképen kevés a szabad hely.

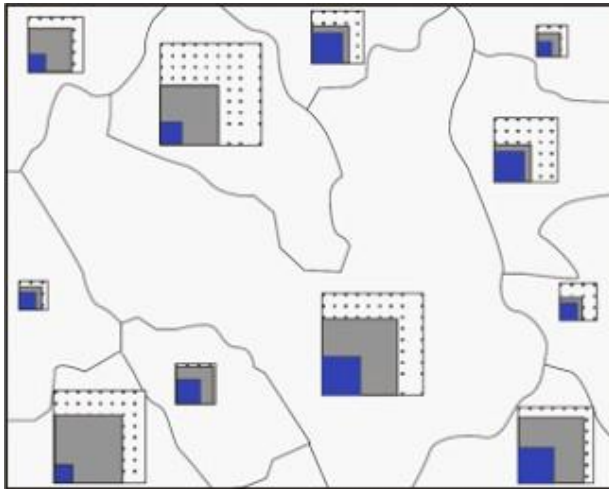


2.18. ábra. Pontdiagram

### 3.5.2. 2.3.5.2 Kartodiagram

A tematikus térképészet gyakori feladatai közé tartozik az, amikor egy mennyiségi adat egy meghatározott felületre vonatkozik. Első pillantásra ez az ábrázolási mód hasonlónak tűnhet a jelmódszerhez, de itt a diagram több, a vonatkoztatási felület különböző helyein előforduló adatot egybefoglalva (tehát a felületen belül nem részletezzük tovább az adatokat) jelenít meg, míg a jel konkrét tárgyat, jelenséget ábrázol. Ilyen módszerrel készülhetnek például a felekezeti térképek, amely térképek a vallási hovatartozást mutatják be egy adott

közigazgatási területre (megye, község stb.) vetítve. Többféle módszerrel (váltópénz módszer, oszlopdiagram stb.) lehet megjeleníteni, hogy az adott területen az egyes felekezetekhez hányan tartoznak.



A kartodiagram-térképeken (2.19. ábra) szerepelniük kell a vonatkozási felületek határainak, esetleg a tengerpart és folyópart vonalainak ahhoz, hogy az egyes vonatkozási felületeket jól el tudja különíteni a térképolvasó, esetleg egy visszafogott vízálózat segítheti még a tájékozódásban, minden más topográfiai tartalom elhanyagolható, mert nehezítheti a térképolvasást.

Nagyon sokféle diagramot használhatunk a térképeken. Vannak kifejezetten egy témához kötődő diagramok is, például a csapadékmennyiség évi járását bemutató térképeken a görbe, vagy a népesség kor és nem szerinti összetételét bemutató korfa. Gyakori az oszlop- vagy szalagdiagram alkalmazása, mert ez a statisztikai adatok egyik legpontosabb megjelenítési formája. Az oszlopok színe, sraffozása a minőséget, a mérete az abszolút mennyiséget jelöli.

Az egyetlen probléma abból adódhat, ha a vonatkozási felülethez tartozó egyes adatok nagyságrendje eltérő. A leggyakrabban használt diagramfajta a kördiagram. A kör felülete jelöli az abszolút mennyiséget, a körcikkek pedig az egyes elemek százalékos arányát, ill. minőségét. A kördiagram alkalmazása esetén is problémát jelent, ha az egyes ábrázolandó értékek között nagy a különbség, ilyenkor célszerű az osztott térfogatdiagramok (leggyakrabban kocka) alkalmazása. Például egy kocka diagram esetén az abszolút mennyiséget a kocka térfogata jelöli, az egyes elemek százalékos arányát a különböző színek vagy sraffozások.

A kartodiagram-térkép szerkesztésének is egyik legfontosabb fázisa a diagramok megfelelő minimális és optimális nagyságának meghatározása. Ha a diagramok túl kicsik, nem érzékelhetők megfelelően a különbségek. Ha ezzel szemben túl nagyok, akkor a diagram eltakarja a vonatkozási felület pontos határait, sőt még egy másik vonatkozási felületet is fedhet.

A diagramot úgy kell elhelyezni a térképen, hogy hovatartozása egyértelmű legyen. Általában a felület súlypontjába helyezzzük.

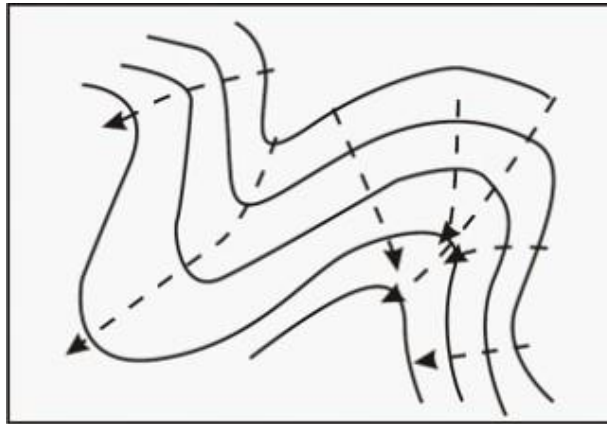
Ha egy érték kiugróan nagy, megoldást jelenthet egy melléktérkép.

A kartodiagram-térkép egy speciális változata a sávdiagram térkép. Ezt a módszert elsősorban földhasznosítási térképeknél alkalmazzuk. Ebben az esetben magát a vonatkozási felületet osztjuk fel egyenlő sávokra. ( A sáv szélességet úgy választjuk meg, hogy a legkisebb vonatkozási felület területe egy sáv szélességnek feleljen meg.) A sávokat az adatok százalékértékének megfelelően további részsávokra osztjuk.

### 3.6. 2.3.6 Izovonalmódszer

Az izovonalmódszer a folyamatosság (kontinuum) kartográfiai megjelenítésére szolgál. A kontinuum egy olyan előfordulás vagy jelenség, amely kitölti a teret (tehát háromdimenziós), vagy egy felületet oly módon, hogy az állapota, az értéke vagy az intenzitása pontról pontra folytonos vagy folytonosan változó. A jelenségnek a felület minden egyes pontján van vagy lehet valamilyen értéke (pl. hóvastagság). A kontinuum ábrázolása mindenképp egy meghatározott mennyiség ábrázolása.

Az izovonalak a bemutatott jelenség azonos értékű, intenzitású pontjait összekötő vonalak. Mint fiktív szemléltetésre szolgáló mérési segédvonalak a legfontosabb és legismertebb az izohipsza vagyis a szintvonal. Az izovonalakat gyakran kiegészítik az ún. esésvonalak (2.20. ábra) vagy áramlásvonalak, amelyek mindig merőlegesek az izovonalakra és megfelelnek a terepi esésvonalaknak.



2.20. ábra. Izovonalak és esésvonalak

A legtöbb természeti jelenség, pl.: geofizikai kontinuum, nemcsak magára a földfelszínre vonatkozik, hanem a teret is kitölti. Például a magas légnyomás megoszlása, a mágneses tér változása a földköpenyben vagy a Föld belsejében, a tengerben található só eloszlása vagy egy anyag áramlása (tengeráramlatok, gleccsermozgások). A térképen azonban nem háromdimenziós értékeket ill. értékfokozatokat ábrázolunk, hanem általában a földfelszíni állapotot, tehát a földfelszíni metszetet. Ezek a metszetek az izovonalak, melyek egy adott jelenség ábrázolásakor meghatározott mennyiségű és értékű metszetekkel jelenítik meg az adott jelenséget.

Nem minden izovonal tartozik az előbb leírt esethez. Vannak olyan kontinuumok, melyek nem közvetlenül a földfelszínhez vagyis a domborzati viszonyokhoz kötődnek. Például csapadékmennyiség eloszlása, a napsütéses órák száma a földfelszín különböző pontjain. Ezek a felületi kontinuumok leginkább geometriai, mértani konstrukciók eredményei. Legjellemzőbb példa az ekvideformátumok, a vetületek azonos torzulású pontjait összekötő vonalak.

Egy izovonalakat tartalmazó térkép egy ponthoz négy értéket rendel: helyét a háromdimenziós térben (földrajzi koordináta, tengerszint feletti magasság) és egy tematikus értéket (pl.: a középhőmérséklet).

A tematikus, különösen a kisméretarányú, térképekről azonban gyakran a helyi magassági adat hiányzik, így ezek közvetlenül csak a sík területekről és a hozzájuk tartozó tematikus értékekről adnak tájékoztatást. Sok esetben a tematikus téma szempontjából nincs is jelentősége a magassági értékeknek (ekvideformátumok) vagy a tematikus értékek nem a felszínhez, hanem a tengerszinthez kötődnek (redukált izotermák, izobárok).

### 3.6.1. 2.3.6.1 A természeti jelenségek kontinuumainak izovonalai

A legnagyobb csoport és a legismertebb a geofizikai, geokémiai, geomorfológiai jelenségek kontinuumainak izovonalakkal történő ábrázolása. Az izovonalak ugyancsak számos változatával találkozhatunk a meteorológiai és a klíma térképeken, de számos más tudományág is létrehozta a maga izovonalait. A természetes kontinuum izovonalai, például az egyenlő tengerszint feletti magasságokat összekötő vonalak, az izohipszák, vagy az egyenlő tengerszint alatti mélységeket összekötő izobátok, önmagukba visszatérő zárt görbék, nem válnak szét, és nem keresztezik egymást.

Napjainkban több mint 150 izovonal fogalmat használnak. A legismertebb és legfontosabb izovonalak közül néhány:

- Izobár: egy nívószinthez képest azonos légnyomású pontokat összekötő vonal
- Izodeklináció: az egyenlő mágneses deklinációjú pontokat összekötő vonal
- Izogón: meteorológiai fogalomként az olyan pontokat összekötő vonal, ahol a szélirány azonos
- Izohumid: egyenlő légnedvességű pontokat összekötő vonal

- Izohiéta: azon pontokat összekötő vonal, ahol a csapadékmennyiség azonos
- Izoklin: egyenlő inklinációjú pontokat összekötő vonal
- Izoterma: azonos középhőmérsékletű pontokat összekötő vonal
- Izoallobár: a közepes légnyomástól való azonos eltérésű pontokat összekötő vonal
- Izonom: azon pontokat összekötő vonal, ahol a szélesebbség egyenlő

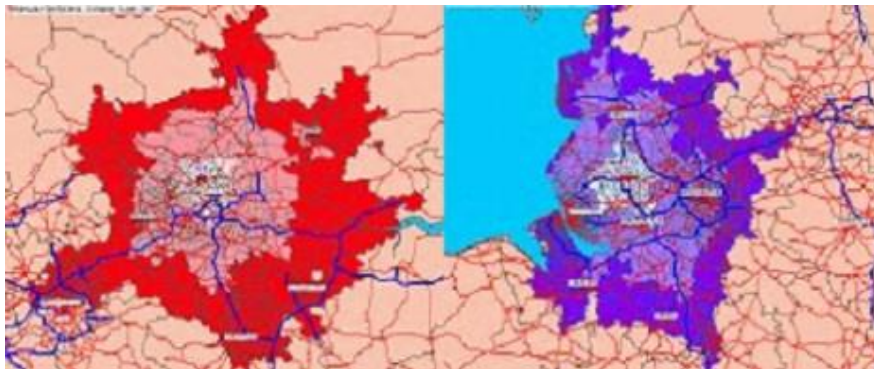
### 3.6.2. 2.3.6.2 A mértani kontinuumok izovonalai

Ezek a kontinuumok nem léteznek a természetben, hanem az ember által alkotott fogalom vagy emberi konstrukció eredményei.

Néhány tipikus példa:

#### *Izodistans*

Egy adott ponttól egyenlő távolságra lévő helyeket összekötő vonal Alap esetben egyenes vonalú összeköttetés estén az izovonalak képe koncentrikus körök sorozata. A valóságban azonban ezek szabálytalan görbe vonalak (2.21. ábra). Gyakran ezen ábrázolási mód felhasználásával határozzák meg egy adott országhoz tartozó felségvizek határait vagy olyan esetben, amikor két országot vízfelület választ el, az országhatárt. Ismertebb felhasználási területe a közlekedési hálózat által meghatározott távolságok bemutatása.



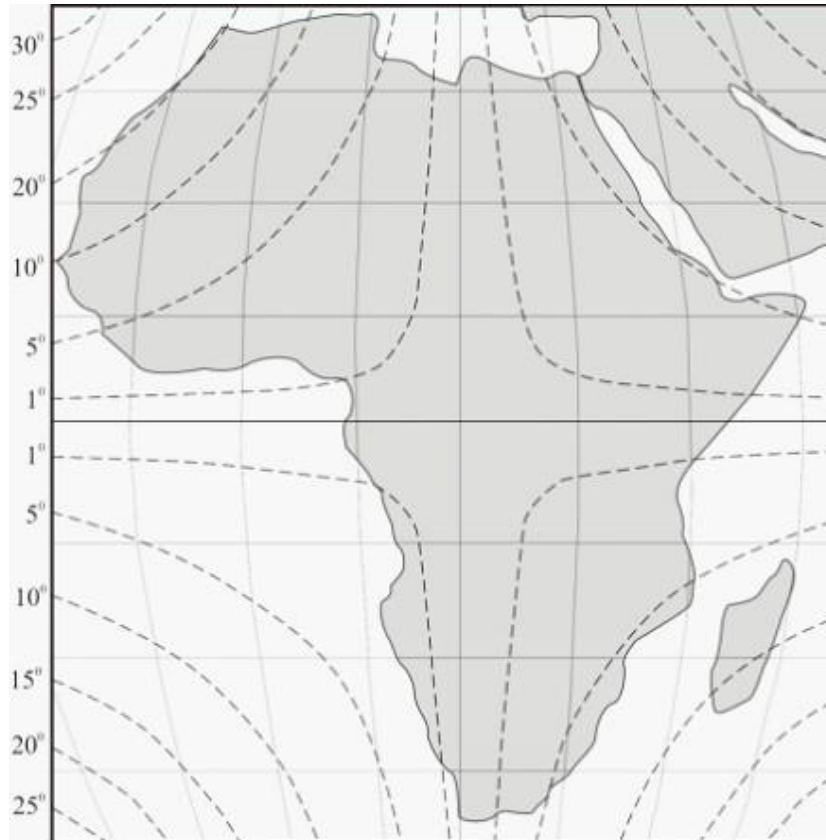
2.21. ábra. Izodistansok az azonos távközöket összekötő vonalak (forrás: <http://www.drivetimemaps.co.uk/>)

#### *Izokrón*

Egy adott pontból azonos időtartamú utazással elérhető helyeket összekötő vonal. Ezen térképek arra szolgálnak, és úgy szerkesztjük őket, hogy azt szemléltessék, hogy egy adott pontból általában nagyvárosok centrumából a környező területeket mennyi idő alatt lehet elérni. Az utazási idő megítélése azonban nagyon szubjektív lehet, függhet attól, hogy melyek a legkedveltebb és leginkább használt kivezető útvonalak stb.

#### *Ekvideformátumok*

A vetületek azonos torzulású pontjait kötik össze (2.22. ábra). Ezek az izovonalak geometriailag létrehozott kontinuumok.



2.22. ábra. Ekvideformátumok. Sanson vetülete esetén az azonos torzulású pontokat összekötő vonalak a szaggatott vonalak (E. Imhof nyomán)

### 3.6.3. 2.3.6.3 A kontinuumok sajátosságai

A kontinuum lehet:

1. Stabil vagy mozgó, áramló, lassan vagy gyorsan változó, periodikusan változó.
2. Csak pozitív értékű. Például: Csapadékmennyiség. Szélereősség, sótartalom. Lehet pozitív és negatív értékű. Például: mágneses és elektromos tér.
3. Összefügg a domborzattal (például minél magasabb, annál több csapadék esik) vagy izovonalainak szerkezete teljesen eltér attól.

### 3.6.4. 2.3.6.4 Az izovonalak szerkesztése

Az izovonalak pontosságát egyrészt függ a felmérés és a megfigyelés pontosságától, de leginkább az értékek sűrűségétől és a megfigyelés hosszától.

A szerkesztés során meg kell határozni az izovonalak közötti intervallumok értékét. Olyan értékeket kell választani, hogy az így megrajzolt izovonalak megfelelően fejezzék ki az adott jelenség jellegzetességeit. Ha az intervallum túl nagy, fontos részletek elsikkadhatnak, ha kicsi túlterhelte válhat a térkép és nehezen lesz olvasható. Az intervallum fokozatok növekedhetnek egyenértékűen (ekvidisztánsan) vagy progresszíven. A progresszív lépcsők alkalmazása akkor előnyös, amikor a tematikus tartalom a domborzattal formai kapcsolatban van vagy kis méretarányban nagy területet kell ábrázolni. Egyéb esetekben a progresszív lépcső alkalmazása nem előnyös.

Az izovonalak generalizálásakor egyszerűsítjük a vonalvezetést, nagyobb intervallumértéket választunk. Vigyázni kell azonban arra, hogy az anomáliákat, a domborzattól, a térkép vonalas objektumairól való esetleges függőséget, így is be kell tudni mutatni, sőt bizonyos esetekben ki is kell hangsúlyozni.

### 3.6.5. 2.3.6.5 Felületi színezés

Az izovonalak közti értéklépcsők színezése áttekinthetőbbé teszi a térképet, jobban jellemezheti vagy szimbolizálhatja a témát. Az értéklépcsők színezésénél a természetes vagy természeteshez hasonló színek alig használatosak, mivel az ábrázolt témák a természetben nem rendelkeznek látható színnel, de természetesen ebben az esetben is léteznek kivételek, mint például a hótakaró vastagsága és a vízhőmérséklet. Épp ezért olyan szimbolikus színeket választunk, amelyek emlékeztetnek az ábrázolt jelenségre. Például: Pozitív értékek, magas stb., vörös színt kapnak. Negatív értékek, mélység stb., kék színt kapnak. A hideget a kék árnyalataival a meleget a vörös vagy narancs árnyalataival jelöljük. A csapadék mennyiséget késsel vagy zöldeskéssel, mert ezek a színek szimbolizálják a vizet. Ha több kategória jelenik meg a térképen, akkor ettől eltérhetünk, és az ábrázolt témától függően a bármilyen színskála elképzelhető. Ha az ábrázolás során a hagyományosan elfogadott minél magasabb/több, annál sötétebb elv következtében a térkép átláthatatlanná válik, akkor ezen az elven változtathatunk. Erre lehet példa a hipszometrikus ábrázolás, mely esetén a legmagasabb érték éppen a legvilágosabb tónusú lesz.

A színezésnél figyelembe kell venni néhány általánosan kialakult szabályt. Minél nagyobb egy érték annál intenzívebb, sötétebb színtónust kap. Ha csak pozitív értékekről van szó, akkor egy szín különböző árnyalatai jelölik az egyes intervallumokat. Ellenben ha pozitív és negatív értékek egyaránt szerepelnek, akkor két színskála jelöli az eltérő előjelű értékeket. Például: egy vörös skála jelöli a pozitív értékeket, minél magasabb az érték annál intenzívebb a vörös, egy kék skála jelöli a negatív értékeket úgy, hogy minél alacsonyabb az érték annál sötétebb a kék. Olyan színskála is elképzelhető, hogy a vörös az ibolyán át fokozatosan kékbe megy át. Ha több színfokozatra van szükség, ugyanezt a folyamatot a narancssárga és zöld színek közbeiktatásával érjük el.



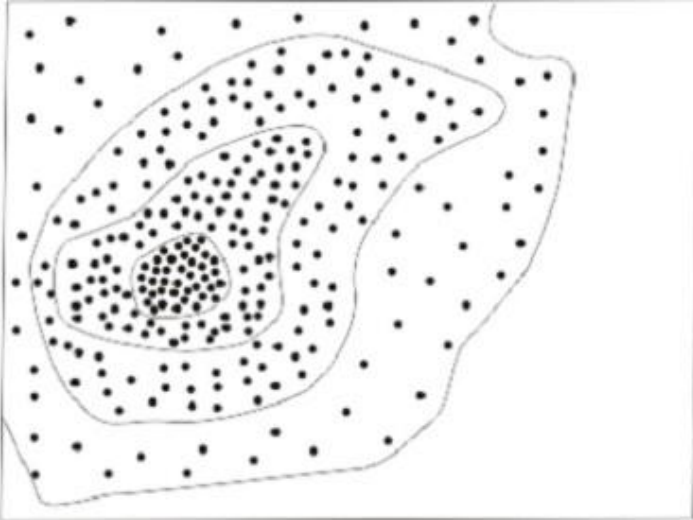
2.23. ábra. A felületi színezés speciális esete: hipszometrikus térkép

Noha a színfokozatok azt az érzetet keltik, hogy nem kontinuumról van szó, hiszen az értékeket nem folyamatosan változóan ábrázoljuk, de az effajta színezés jobb áttekinthetőséget nyújt.

### 3.6.6. 2.3.6.6 Álizovonalak

Létezik egy olyan térképi ábrázolási mód mely megjelenésében teljesen azonos az izovonalmódszerrel.

Ennél a módszernél az egyenlő értékek vonalai olyan elemekre vonatkoznak, amelyek maguk nem kontinuumok. Ezek a vonalak az ún. álizovonalak vagy pszeudo-izovonalak.



2.24. ábra. Alizovonalak szerkesztése pontszórásos térkép alapján

Ezek a vonalak inkább a felületeket lehatároló vonalakhoz hasonlítanak. Szerkesztésükénél többnyire a pontmegoszlási térképekről indulunk ki (2.24. ábra), a vonalak az egyenlő sűrűség-megoszlású területeket határolják el, ha a különböző sűrűségértékek jól elkülöníthetők. Maga az alizovonal egyes pontjai semmilyen értékkel nem bírnak. Ellentétben a valódi izovonalakkal érinthetik is egymást. A kiértékelés nagyon gyakran azonban hamis eredményhez vezethet.

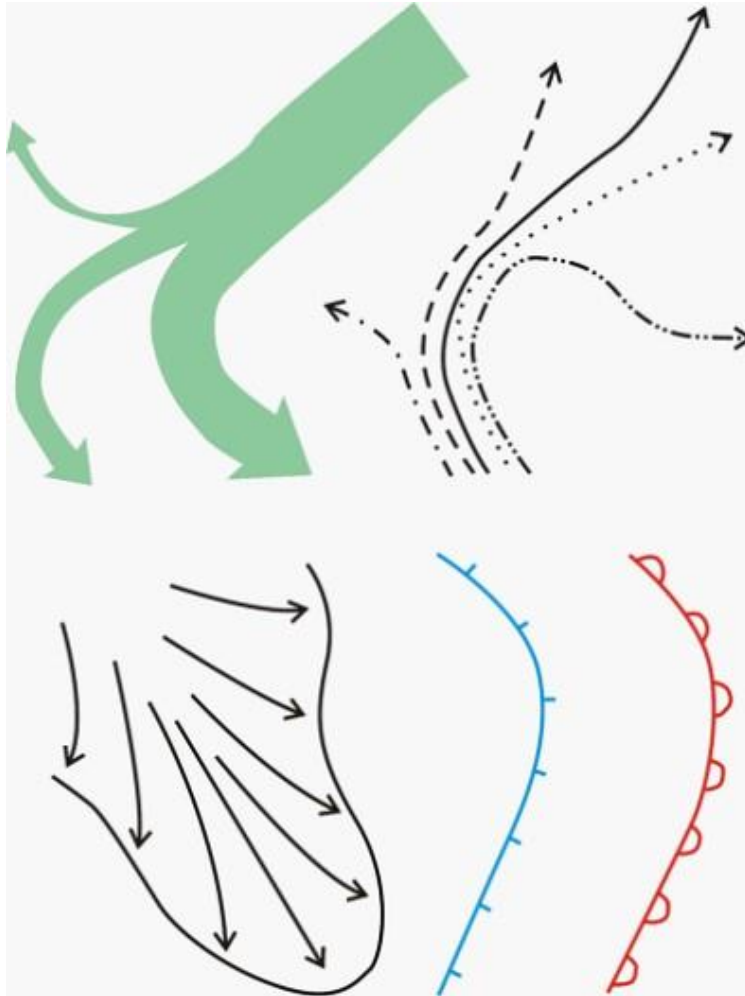
### 3.7. 2.3.7 Mozcásvonalak módszere

A mozgásvonalak módszere (2.25. ábra) tárgyak vagy jelenségek helyváltoztatásának bemutatására szolgál. A mozgás lehet egyenes vagy görbe vonalú, lehet egyenletes vagy változó. A mindennapi életben a mozgásnak nagyon tág jelentése van. A népvándorlástól kezdve, az ingázás, a szezonális vándorlás, az idegenforgalom, hadmozdulatok, emberek és áruk mozgása utcán, sínen, vízen, levegőben, állatok vándorlása, hosszabb idő alatt történt elmozdulás, geotektonikai mozgások például a lemezek mozgása, a gleccserek mozgásáig stb. tartozik ebbe a fogalomkörbe. Így a mozgásnak nemcsak a fizikai értelemben vett mozgást tekintjük, hanem a biológiai, gazdasági, politikai, etnikai, vallási, katonai stb., értelemben vett helyváltoztatást is. Nagyon sok tudományágban a mozgás nagyon nagy szerepet játszik, éppen ezért ábrázolásuk igen fontos feladat. A mozgás a különböző tudományágak terminológiája szerint sokféle jelentéssel bír.

Sok tudományág mozgásban lévő jelenségeinek szemléltetésére a legegyszerűbb és leginkább alkalmazott módszer az animált térkép. A geofizikai jelenségek (földmágnesség, tengeráramlások, légáramlatok) térképi bemutatása már 150 éves múltra tekinthet vissza. A történelmi „mozgások” bemutatása szinte kimeríthetetlen tárháza a tematikus térképek ezen ágának.

A leggyakoribb, legegyszerűbb és legtöbbször variálható kartográfiai szimbólum a mozgás bemutatására a nyíl. A nyíl vagy vonallal vagy sávval kiegészítve jelzi a mozgás pályáját. Egy adott területen elhelyezett nyílserg a terület vagy valamilyen nagyobb tömeg mozgását jelöli.

A nyíl külső megjelenése (hosszúsága, vastagsága stb.) lehetővé teszi, hogy a mozgások sebessége, időpontja, időtartama között különbséget tehesünk. A nyílak színezése általában az ábrázolt jelenség minőségére (segít különbséget tenni, például hideg és meleg áramlás között), míg a vastagság a mennyiségi értékre utal.



2.25. ábra. Mozgásvonalak módszere

Habár a legtöbb esetben a sebességnek nincs jelentősége, de ha ez minél nagyobb, és minél hosszabb a megtett út, annál erőteljesebb a nyíl. A mozgás pályáját általában léegyszerűsítve vonalként ábrázoljuk, de ez nem befolyásolja hátrányosan az alaprajzi sajátosságait/természetét.

Nagy tömegek (például gleccser, tengeráramlások, légtömegek) mozgásának bemutatásakor sokszor izovonalak utalnak a mozgás tényére. Ezek az izovonalak az azonos idejű és azonos időben regisztrált együtt mozgó „frontokat” (például időjárásfrontok) jelölik. Ezek az izovonalak indirekt módon jelzik a mozgást. Gyakran a hadmozgásokat jelölő frontvonalakat hasonlóképpen ábrázoljuk.

A módszer igazi nehézsége persze, hogy egy állandó állapotú térképen kell helyváltoztatást bemutatni. Ennek az a legegyszerűbb áthidalása, hogy ha az egymást követő mozgási fázisokról készítünk térképet és ezeket egymás után levetítjük.

Ennek az eljárásnak korszerű változata az időjárás-jelentések alatt egymás után sűrűn levetített műholdfelvételek bejátszása, amely szemléletesen bemutatja a különböző légtömegek mozgását.

## 4. 2.4 Összefoglalás

Ebből a modulból Ön megismerhette a kartográfiai kommunikáció egyszerűsített sémáját, a legjellemzőbb tematikus ábrázolási módszereket. Képet kapott arról, hogy az objektumok, jelenségek egyes tulajdonságainak legmegfelelőbb térképi bemutatásához, melyik módszert célszerű használni.

Önellenőrző kérdések

Jellemezze a kartográfiai kommunikáció folyamatát!



Milyen tulajdonságokkal jellemezhetők az objektumok?

Jellemezze a tematikus kartográfia egyes módszereit külön-külön!

Jelmódszer

Pontmódszer

Felületi módszer

Kartogrammódszer

Diagrammódszer

Izovonalmódszere

Mozgásvonalak módszere

## Irodalomjegyzék

Arnberger, E.: *Handbuch der thematischen Kartographie.*, Franz Deuticke Wien, 1966

Anson, R.W. : *Basic Cartography.* Elsevier Applied Science Publishers Ltd.

Imhof, E.: *Thematische Kartographie.* Walter de Gruyter, New York, Berlin, 1972

Klinghammer I.– Papp-Váry Á.: *Tematikus kartográfia.* Tankönyvkiadó Budapest, 1985

Pődör A. – Kaszai P.: *Katonai tematikus térképek.* ZMNE egyetemi jegyzet

Lánszki J. - Pődör A.: *A Magyar Köztársaság környező országainak katonaföldrajzi értékelése.* ZMNE egyetemi jegyzet, Budapest, 2003

Stegen L.: *Térképtörténet.* , Tankönyvkiadó , Budapest, 1985

Witt, W.: *Thematische Kartographie.* Gebrüde-Janecke Verlag. Hannover, 1971

[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Migration\\_map4.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Migration_map4.png)

<http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webbook/ch05/ch05.htm>