

# Tematikus térképek és geoinformatika a földtudományokban

## 6. Geomorfológiai térképek

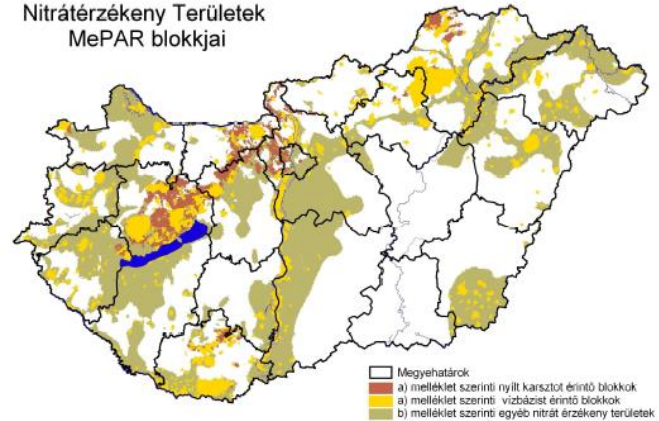
# Talaj- és geomorfológiai térképek a hazai mezőgazdasági gyakorlatban

- MEPAR\* fedvények
  - Árvízveszélyeztetett területek
  - Aszálykockázattal érintett területek
  - Belvízveszélyeztetett területek
  - Erózióveszélyeztetett (17%-nál meredekebb) területek
  - Magas természeti értékű területek

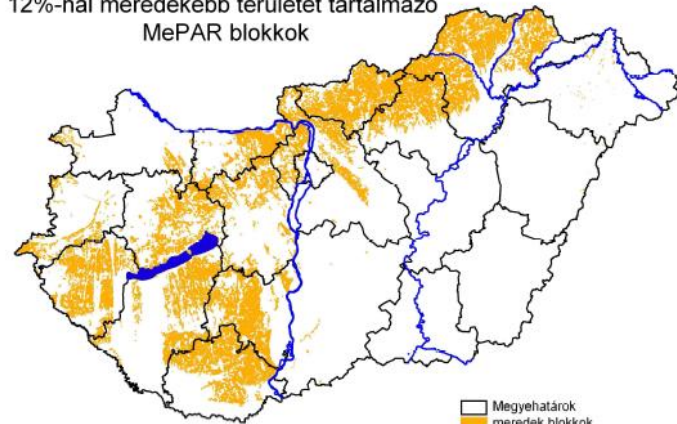
Régebbi (2015-előtti) egyéb fedvények:

- Szélerózióval érintett területek
- Nyílt karsztok
- Sérülékeny vízbázisok
- Nitrátérzékeny területek
- Vízérózióval érintett területek (12%-os lejtő)

Nitrátérzékeny Területek  
MePAR blokkjai



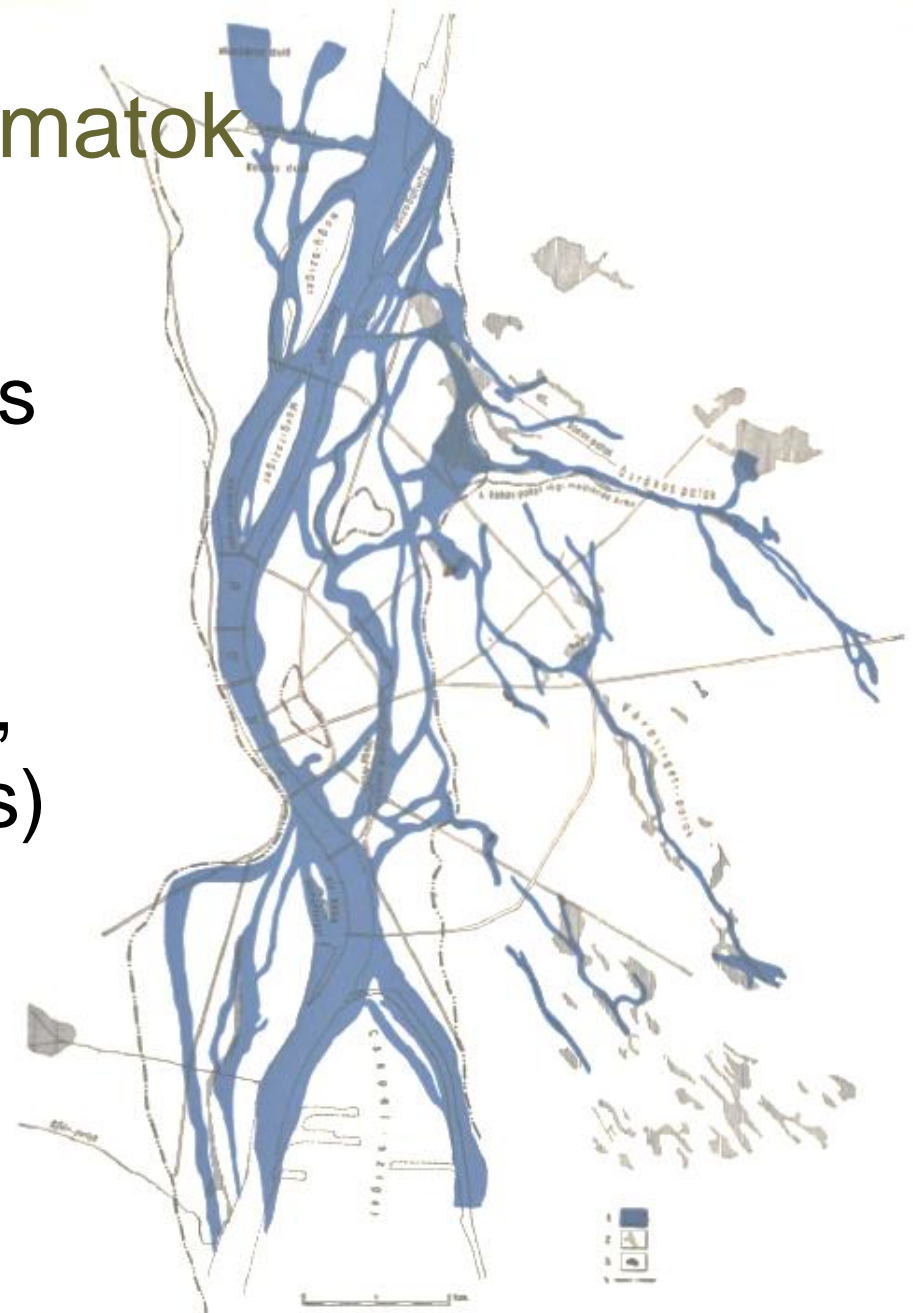
12%-nál meredekebb területet tartalmazó  
MePAR blokkok



\*Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer

# A felszínalakító folyamatok kutatási módszerei

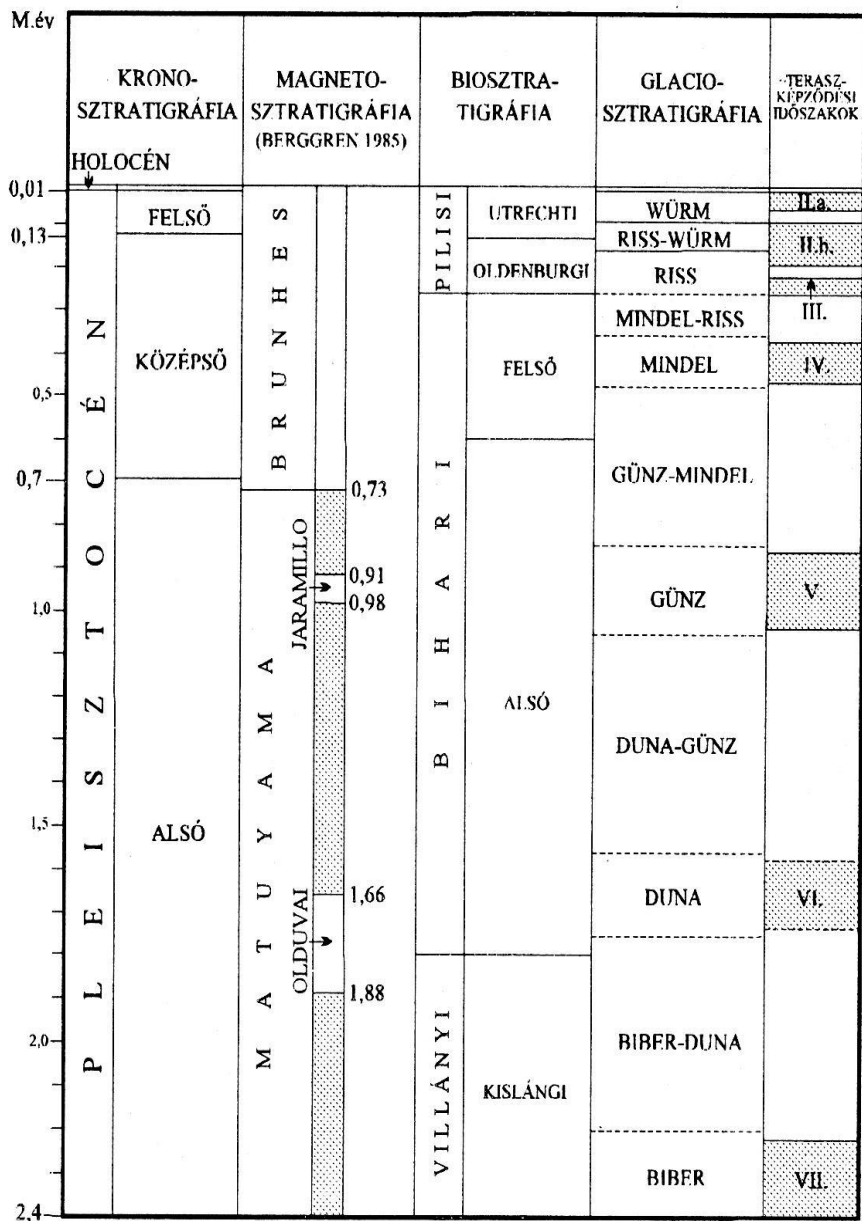
- Közvetlen megfigyelés (térképezés, monitoring)
- Feltárás (árok, bánya, kutatófúrás, építkezés)
- Régi dokumentumok, térképek vizsgálata
- Távérzékelés



Jobbra: Budapest vizei a pleisztocén végétől (Góczán L. 1953) fúrások és 19. sz. eleji térképek alapján.

24. ábra. Budapest vízhálójának térképe (a pleisztocén végétől a 19. századi anélküliségig). HONVETEKY HENRIK térképei, a Földmérés és Talajvizsgáló Irada fúrásadatai és a Hadtörténelmi Levéltár Térképtárában levő Aulnams-Plan Offen und Pesth sammt ihrer Umgegend, von ERZHERZOG JOHANN, 1821—1823. GH. 74. sz. térkép alapján szerkesztette GÓCZÁN LÁSZLÓ.  
1 — hálózati medrek, 2 — múlt század eleji mocsarak, 3 — múlt század eleji tavak, 4 — pleisztocén-földcsúszó határ (partonati).

# A NEGYEDIDŐSZAKI KÉPZŐDMÉNYEK RÉTEGTANI BEOSZTÁSA ÉS GENETIKAI EGYSÉGEINEK KOR SZERINTI ELŐFORDULÁSA





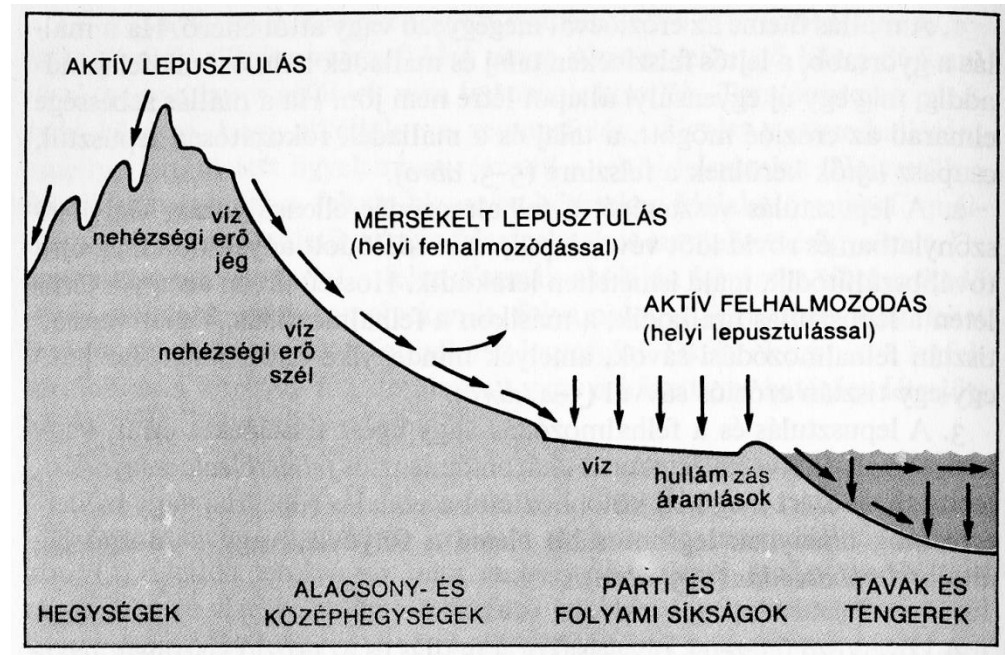
# Negyedkori felszínalakító folyamatok Magyarországon

- Ember
- Víz
- Szél
- Gravitáció
- Belső erők

Folyamatok csoportosítása I:

- Lepusztulás (denudáció)
- Lerakódás (akkumuláció)

Miért a negyedidőszak érdekli a geomorfológusokat leginkább?



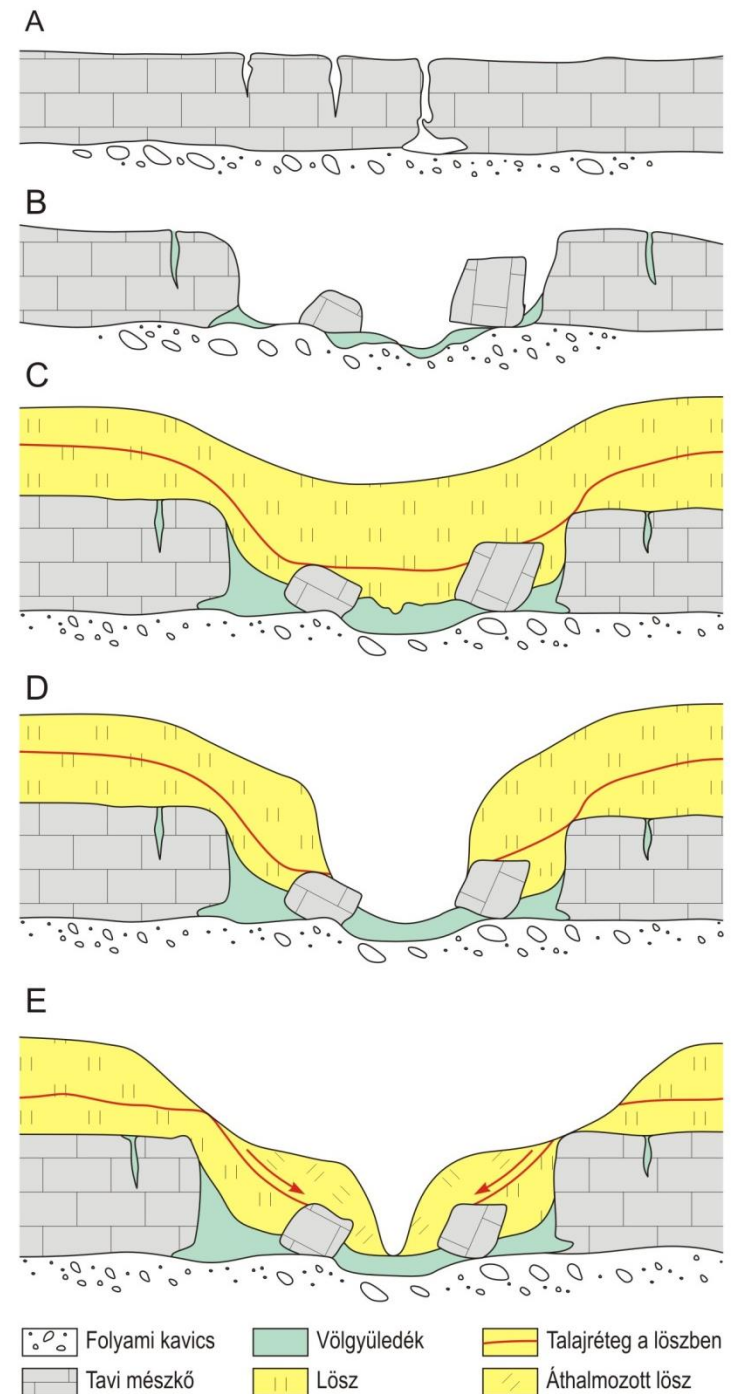
A magyarországi modern negyedkorkutatás megteremtője **Bulla Béla** volt (1906-62). Leginkább az eolikus üledékképződéssel (lössök) és lepusztulással foglalkozott.

# Paleo- és neomorfológia kapcsolata

## Folyamatok csoportosítása II:

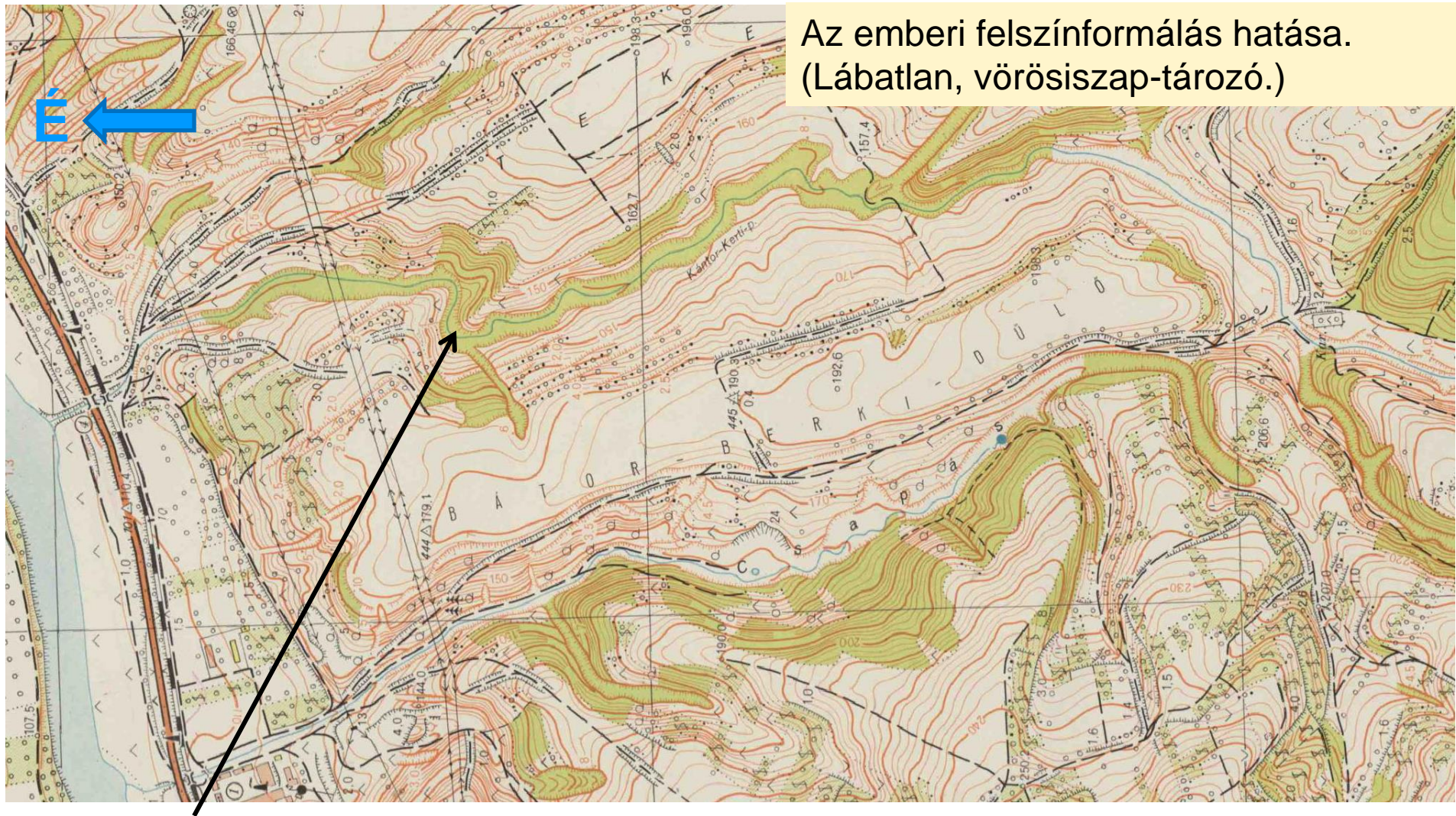
- Fosszilis (rég lezajlott)
- Recens (ma is zajló)

Balra: a Gerecsében a negyedidőszak során folyami kavics és tavi mészkövek rakódtak le váltakozva. Amikor a tavak kiszáradtak (A), a mészkőbe völgyek vágódtak be (B) és az egészet befedte végül a lösz (C). A löszbe ma meredekfalú vízmosások vágódnak be gyors ütemben (D). A csuszamlások leginkább ott fordulhatnak elő, ahol a löszben agyagos talajrétegek találhatók, és ahol e rétegek a mai lejtő irányában dőlnek (E); azaz a betemetett völgyek oldalában (Albert 2013).





Az emberi felszínformálás hatása.  
(Lábatlan, vörösiszap-tározó.)

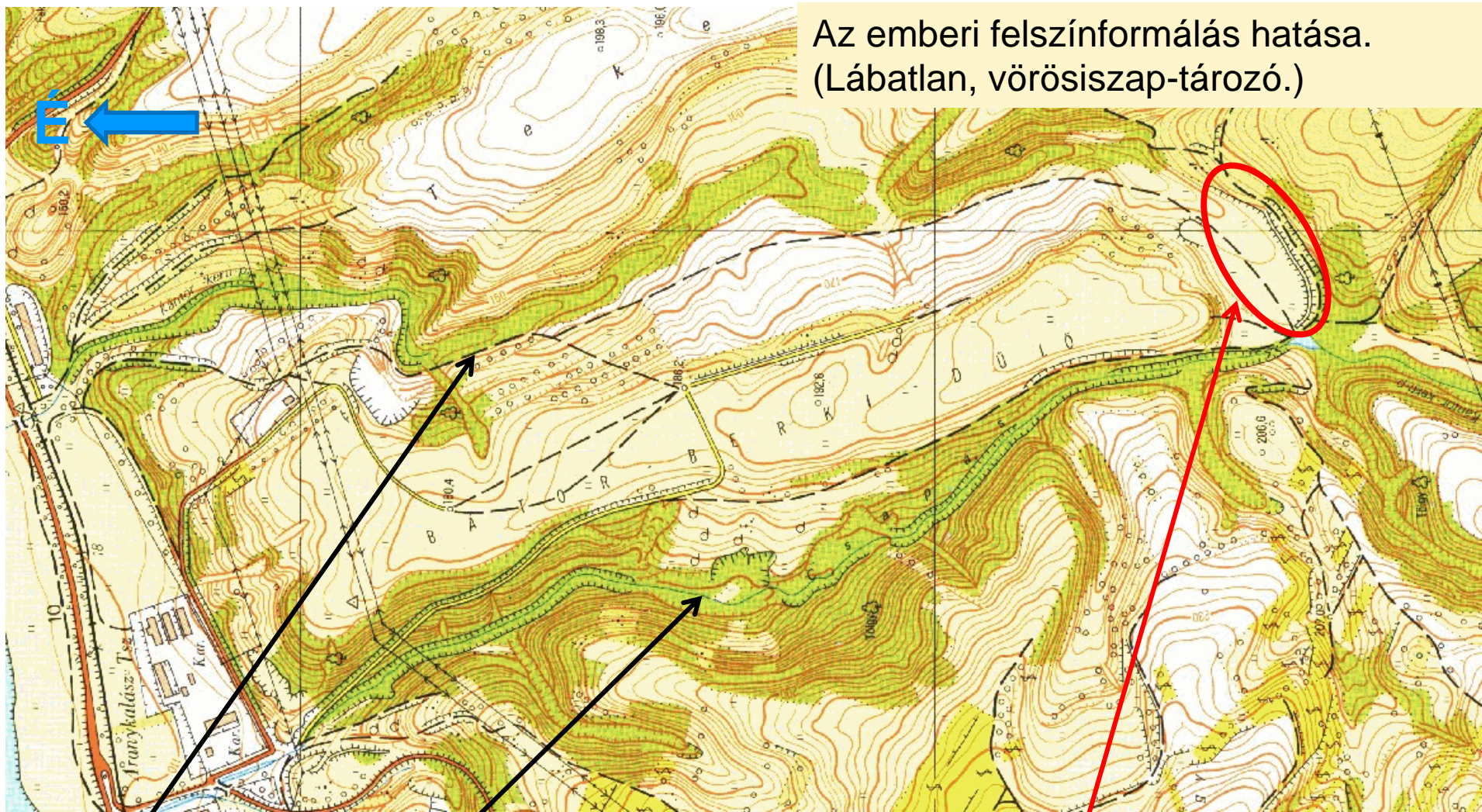


Állandó vízfolyás alakítja a völgyet:  
Suvadások, lokális terasz-szintek

Fent az eredeti völgy- és vízfolyás-  
hálózat látható a Gauss-Krüger  
szelvényezés 1960-as évekbeli  
lapján.



Az emberi felszínformálás hatása.  
(Lábatlan, vörösiszap-tározó.)



Kiszáradt völgy  
Megnövekvő vízhozam:  
intenzív erózió

A völgy elzárása a 1970-es évek  
elején. Hatására kis tó alakult ki és a  
patak egy másik völgyben folyt  
tovább. (EOTR térképen)



Völgyzárógát

Az emberi felszínformálás hatása.  
(Lábatlan, vörösiszap-tározó.)

É ←

Mesterséges terasz és tó.  
Több százezer m<sup>3</sup> magas  
fémsó-tartalmú iszap  
szennyeződés



Védőgát

A Kántor-kerti-patak völgyének  
feltöltése vörösiszappal. (Google  
Earth fotó)



II. rész

# Geomorfológiai, geomorfológiai térképek

A geomorfológiai térképek méretaránya:

Részletes: 1:10 000 – 1:50 000

Átmeneti: 1:50 000 – 1:100 000

Áttekintő: < 1:100 000



# Mi a geomorfológiai térkép?

**Azok a térképek, amelyek a domborzati formákat alakító egyes folyamatokat, és a formaképződés idejét is feltüntetik (Pécsi M).**

A geomorfológiai térképezés **célja a domborzat fejlődési állapotának, stabilitásának és várható változásának együttes ábrázolása**. Ennek érdekében a geomorfológiai térkép általában a következőket tartalmazza:

1. A felszíni domborzat közeteinek minőségét (I. földtani térkép)
2. Domborzati formákat genetikájuk szerint ábrázolva
3. Domborzati formák korát
4. A domborzat fontosabb morfometriai és hidrogeográfiai elemeit

Azokat a térképeket, amelyek ezeket együttesen ábrázolják, *komplex geomorfológiai térképek* nevezzük.



Pécsi Márton: A hazai geomorfológiai térképezés módszertanának kidolgozója

# A domborzati formák genetikája (keletkezés) szerinti minősítése

A dinamikus ábrázolás elve: a domborzati **formákat**, és azokat létrehozó **folyamatokat** a térképen külön ábrázoljuk, de azonos színű és/vagy stílusú jelekkel.

1. Endogén formák (**piros**)
2. Gravitációs formák (**barna**)
3. Folyóvízi eróziós formák (**zöld**)
4. Folyóvízi, tavi, tengeri formák (**kék**)
5. Glaciális, nivális, kriogén formák (**lila**)
6. Fluvioglaciális formák (**sötétkék**)
7. Eolikus formák (**narancs**)
8. Karsztos formák (**szürkészöld**)
9. Trópusi eróziós formák (**okker**)
10. Biogén formák (**szürke**)
11. Mesterséges eredetű formák (fekete)
12. Komplex formák (a folyamatok szerinti színek alkalmazásával)

További irányelvek:

- Mérethű formaábrázolás [a formákat a térkép méretarányának megfelelően ábrázoljuk]
- Domborzati formák kihangsúlyozása [bizonyos formákat kiemelten ábrázolunk, pl. hordalékkúp]
- Kategorikus lejtőábrázolás [lejtőirányok, stabilitás és meredekség érzékeltetése – sokszor külön térképen]



MAGMÁS EREDETŰ KÉPZŐDMÉNYEK  
GESTEINE MAGMATISCHEN URSPRUNGS





















a/ Effuzív kőzetek  
a/ Effusiv-Gesteine

1		bazalt Basalt	
2		andezit Andesit	lávák Laven stb. usw.
3		riolit Riolit	
4		bazalt Basalt	tufák Tuffe stb. usw.
19		kőtörmelék Steinschutt	
20		durva kavics és konglomerátum grober Schotter und Konglomerat	homokos beagyazásban in Sand gebettet
21		durva kavics és konglomerátum grober Schotter und Konglomerat	agyagos beagyazásban in Lehm gebettet
22		homokos apró kavics és törmelék sandiger feiner Schotter und Schutt	
23		lejtős homok Gehängesand	

A KÜLÖNBÖZŐ FOLYAMATOK (A–L) HATÁSÁRA KIALAKÍTOTT LEJTŐK  
DARSTELLUNG DER DURCH VERSCHIEDENE PROZESSE (A–L) GESTALTETEN HÄNGE

69		épülő, akkumulációs lejtők im Aufbau begriffene, Akkumulationshänge	0–5°
70		"	5–15°
71		"	15°–
72		pusztuló lejtők in Abtragung begriffene Hänge	0–5°
73		"	5–15°
74		"	15°–
75		stabilis lejtők, sziklás lejtők stabile Abhänge, felsige Abhänge	0–5°
76		"	5–15°
77		"	15°–


Részletek „Magyarország részletes geomorfológiai térképeinek jelkulcsából”

83		kueszta Cuesta (Schichtstufe)	113		kőomlás veszélyes lejtő Hang mit Steinschlag-Gefahr
84		lávatakaró Lavadecke	114		sziklaomlás Felssturz
c/ Gyürt formák ç/ Gefaltete Formen			115		hegyomlás Bergsturz
85		antiklinális redő antiklinale Falte	116		kőtenger Steinmeer
86		brachiantiklinális redő brachyantiklinale Falte	117		kőfolyás Steinfluss
87		szinklinális teknő synklinale Mulde	118		garatok Abrissnische
88		brachiszinklinális teknő brachysynklinale Mulde	119		sziklaperemek éle Felskanten
107		vulkáni kúp vulkanischer Kegel	120		gravitációs törmelékkúp Gravitationsschuttkegel
108		másodlagos vulkáni kúp secundärer vulkanischer Kegel	121		csuszamlásra hajlamos lejtő Gleithang
109		parazita vulkáni kúp vulkanischer Parasitkegel	122		lejtőcsuszamlás Hangrutschung
			123		csuszamlástól hullámos felszín gewellte Rutschungsfläche

Részletek „Magyarország részletes geomorfológiai térképeinek jelkulcsából”



157  alacsony árter  
unteres Überschwemmungsniveau

158  magas árter  
oberes Überschwemmungsniveau

159  folyóteraszok  
Flussterrassen II/a


160  " II/b

161  " III

162  " IV

163  folyóteraszok  
Flussterrassen V

164  " VI

165  " VII

## D/ DEFLÁCIÓS FORMÁK D/ DEFLATIONSFORMEN

234  lösslepel  
takart fosszilis hosszanti buckák  
mit Lössdecke überzogene fossile Längsdünen

235  homoklepel  
Decksand

236  futóhomok formák általában  
Flugsandformen im allgemeinen

237  parabolabucka  
Parabolesandhügel

238  garmada  
Haufen

239  hosszanti garmadabucka  
lineare Haufenhügel

240  parti dűne: fosszilis  
Uferdűne: fossile

241  " recens  
rezente

242  maradékgerincek  
Restgrate

243  szélbarázda  
Windfurche

244  deflációs mélyedések: fosszilis  
Deflationssenken: fossile

245  " recens  
rezente

246  lössztábla  
Lössstafel

Részletek „Magyarország részletes geomorfológiai térképeinek jelkulcsából”

# I/ BIOGÉN FOLYAMATOKKAL KIALAKULT FORMÁK

## I/ DURCH BIOGENE PROZESSE GESCHAFFENE FORMEN

288  állatiprási lépcsők  
Viehängen

# J/ ANTROPÓGÉN FORMÁK


## J/ ANTHROPOGENE FORMEN

289  település  
Siedlung

290  jelentős feltárás Hg Ag Kg  
bedeutender Aufschluss Hg Ag Kg

291  árvízgátak  
Hochwasserschutzdämme

292  mólók  
Mölen

293  ásott gödrök  
ausgehobene Gruben

294  párhuzamművek, sarkantyúk  
Parallelwerke, Sporen

295  tavi partvédő művek  
Uferschutzwerke der Teiche

296  duzzasztógát  
Staudamm

297  halastó  
Fischteich

298  kunhalmok  
Mogillen, Tumuli


299  töltések, bevágások  
Dämme, Einschnitte


300  löszmélyutak  
Lösshohlweg

301  aknák, fúrások  
Schächte, Stollen

302  bányaomlás okozta mélyedések  
durch Grubeneinsturz entstandene Vertiefungen

303  bányaomlás okozta mélyedések vízzel kitöltve  
durch Grubeneinsturz entstandene Vertiefungen, mit Wasser gefüllt

304  külszíni bányák, fejtések negatív formái mé szé kö ba Mn  
Gruben mit Tagbau, negative Formen des Abbaus mé szé kö ba Mn

305  külszíni bányák, fejtések negatív formái vízzel kitöltve  
Gruben mit Tagbau, negative Formen des Abbaus mit Wasser gefüllt

306  bányák hányói: szén (szé), salak (sa)  
Grubenhalden, Kohlenhalden (szé), Schlackenhalden (sa)

307  főbb útvonalak  
wichtige Verkehrsstrasse

308  főbb vasútvonalak  
wichtige Eisenbahnlinien

# Genetikus csoportosítás elve

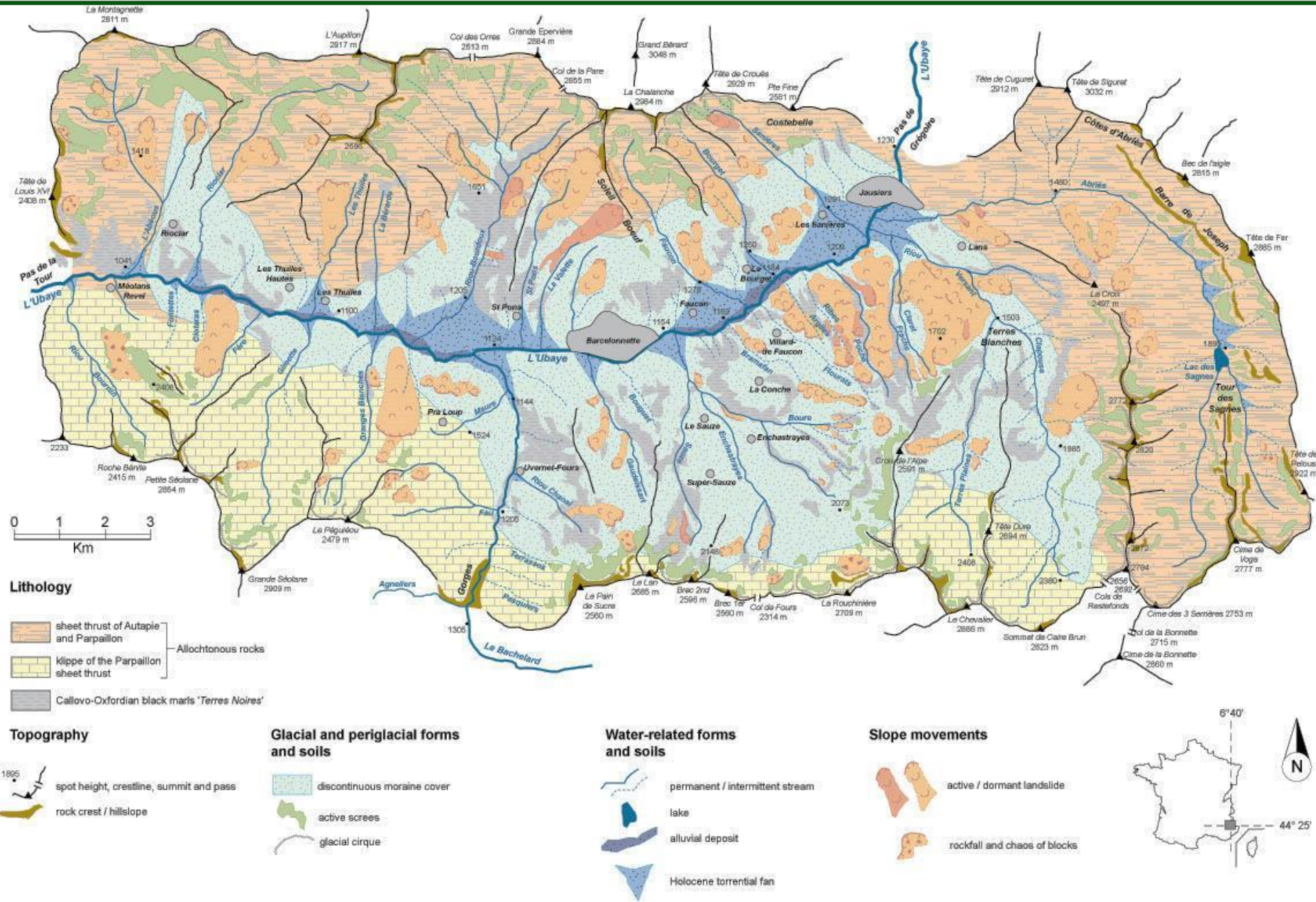
A geomorfológiai térképek genetikus alapon általában az alábbi fő formacsoportokba rendezik a felszínformákat:

- A) endogén formák
  - tektonikus (gyűrt, töréses-vetődéses stb.) formák;
  - magmatikus (intrúziós, vulkáni, posztvulkáni stb.) formák;
- B) exogén formák
  - általános denudációs (lepusztulási) formák;
  - deráziós (tömegmozgásos) formák;
  - fluviatilis (folyóvízi) formák;
  - eolikus (szél általi) formák;

Az egyes formacsoportokon belül további „alcsoportok” létrehozását teszi lehetővé a formák *eroziós-akkumulációs* és *fosszilis-recens* jellege is.



# Komplex geomorfológiai térkép



# (Geo)morfometria

A (földfelszíni) domborzati elemek magasságának megjelenítése térképen mérhető, jellel, vagy számmal kifejezett formában (l. topográfiai térkép - domborzatrajza). A magasság a felszín minden pontján mérhető **folytonos mennyiség**.

A geomorfológiai térképeken megjelenített fizikai tulajdonság legtöbbször az adott domborzati formához kapcsolódó **folyamattal** függ össze (pl. pusztuló/épülő lejtő, partfal, dűne)

## A domborzat főbb morfometrikus elemei:

- Szintvonalak
- Magassági pontok
- Térszín lépcsők, letörések
- Idomvonalak

A morfometriai elemek segítségével érzékeltethető a térképen a felszín alakja (morfológiája).

# (Geo)morfográfia (felszínalakrajz)

A geomorfográfia a felszín **minőségi** osztályozása.

Kisebb méretarányú geomorfológiai térképeknél nemcsak a felszín kisebb formáit minősítjük alakrajzilag, hanem a domborzat nagyformáit is.

*A morfográfia* főkategóriái:

- Magashegység
- Középhegység
- Dombság
- Letarolt síkság
- Akkumulációs síkság

A domborzat morfográfiai főkategóriáit felületi színezéssel különítjük el.

Ha a domborzatot morfográfiaailag és eredete (genetikája) szerint (pl. vulkanikus, gyúrt-metamorf, karszt, stb. hegységek elkülönítése) is osztályozzuk, akkor **szerkezeti-morfológiai térképet** szerkesztünk. A szerkezeti geomorfológiai típusokat **morfostruktúráknak** nevezik.



# Fiziografikus térképi ábrázolás

**Raisz Erwin:** a felszínformák és a felszínborítottság szabályozott madártávlati térképi ábrázolásának magyar származású kidolgozója (1930-as évek - USA).



Erwin Raisz  
1893 – 1968

Fiziografikus



Morfografikus



# A formák méretéhez, nagyságrendjéhez kötött osztályozás.

Bizonyos domborzattípusokról csak bizonyos méretarány-tartományban van értelme beszélni.

- Mikroformák (domborzati elemek)
- Mezoformák (felszínrészek)
- Makro- és megaformák

Az egyes kategóriák határa nemcsak a forma méretétől, hanem annak képződési idejétől is függ.

# A domborzati formák kora I.

**I. A pusztuló domborzaton a formák kora általában fiatalabb a feltárt képződmény koránál (pl. lejtő).**

**II. Az akkumulációs formák kora általában azonos a képződmény korával (pl. folyóteraszok, dűnék)**

- **Mikroformák** (domborzati elemek)
  - Napi ritmusban kialakuló formák (pl. fagyemelés, homok fodrok);  $<1 \text{ m}^2$
  - Évszakos (pl. homokbuckák, dűnék, partomlás);  $1 \text{ m}^2 <$
  - Epizodikus – évtizedes (pl. omlás, csuszamlás);  $<1 \text{ km}^2$
  - Periodikus – évszázados (pl. meander);  $\sim 10 \text{ km}^2$

- Mezoformák (felszínrészek)

- Makro- és megaformák



Kréta homokkőben megőrződött hullám fodrok

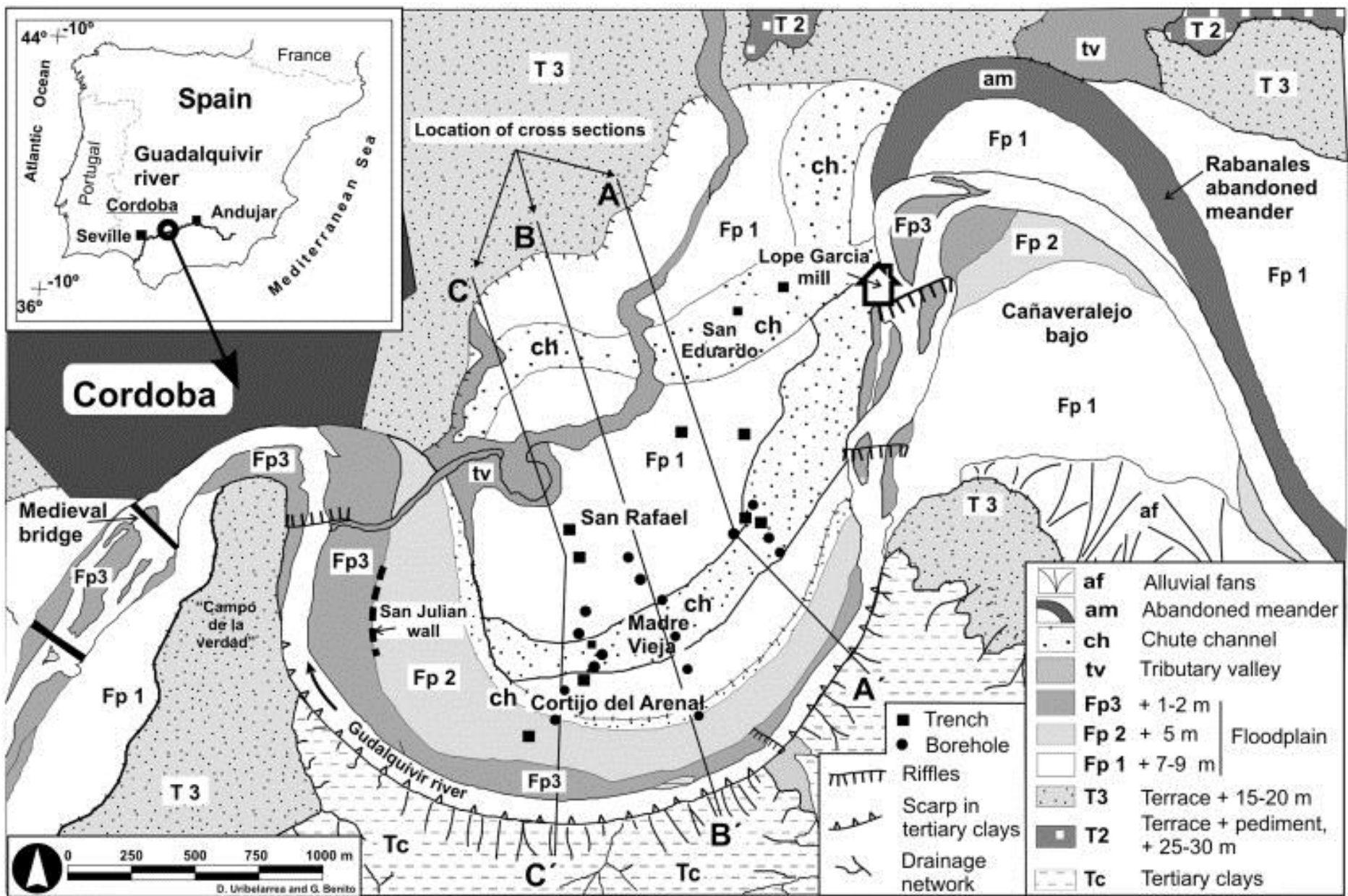


Eolikus homokdűne hullám fodrokkal



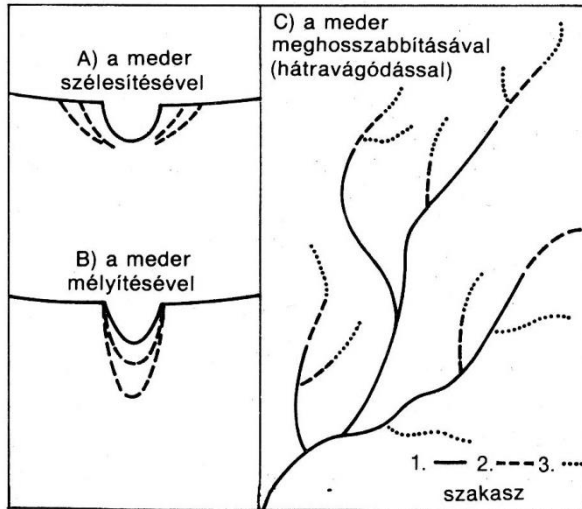
# Fő kérdés: mikor várható a felszín megváltozása?

Válasz: a folyóvölgyek geomorfológiai térképezése lakott és művelt területek környezetében.



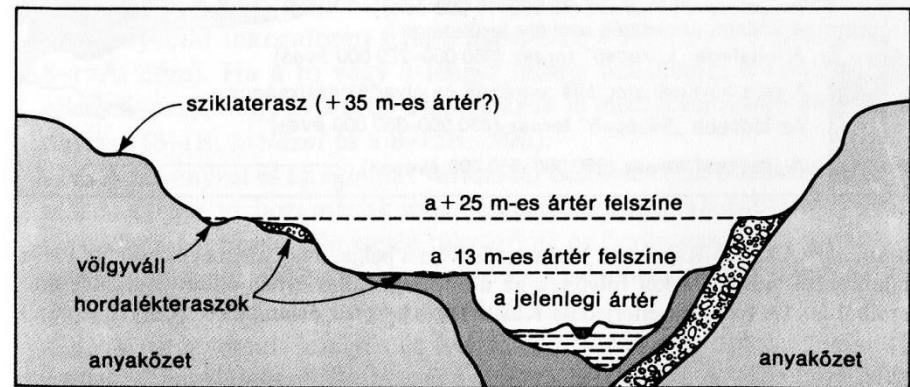
# Folyószakaszokhoz kapcsolódó mikro- és mezoformák.

A FOLYÓ BEVÁGÓDÁSA



Balra: a meder növekedésének három típusa

Alul: a mederbevágódás formatípusai



A folyómedertípusuk:

1. Bevágódó medrek
2. Egyensúlyi medrek
3. Feltöltődő medrek

A folyók fő mérőszámai:

- Grádiens (esés),  $G$
- Vízhálózat-sűrűség,  $D$

$$G = \frac{\Delta h}{l}$$

$$D = \frac{\sum l}{A}$$

Egyéb mérőszámok:

- Szinusztás
- Elágazási paraméter

$\Delta h$  = magasság különbség

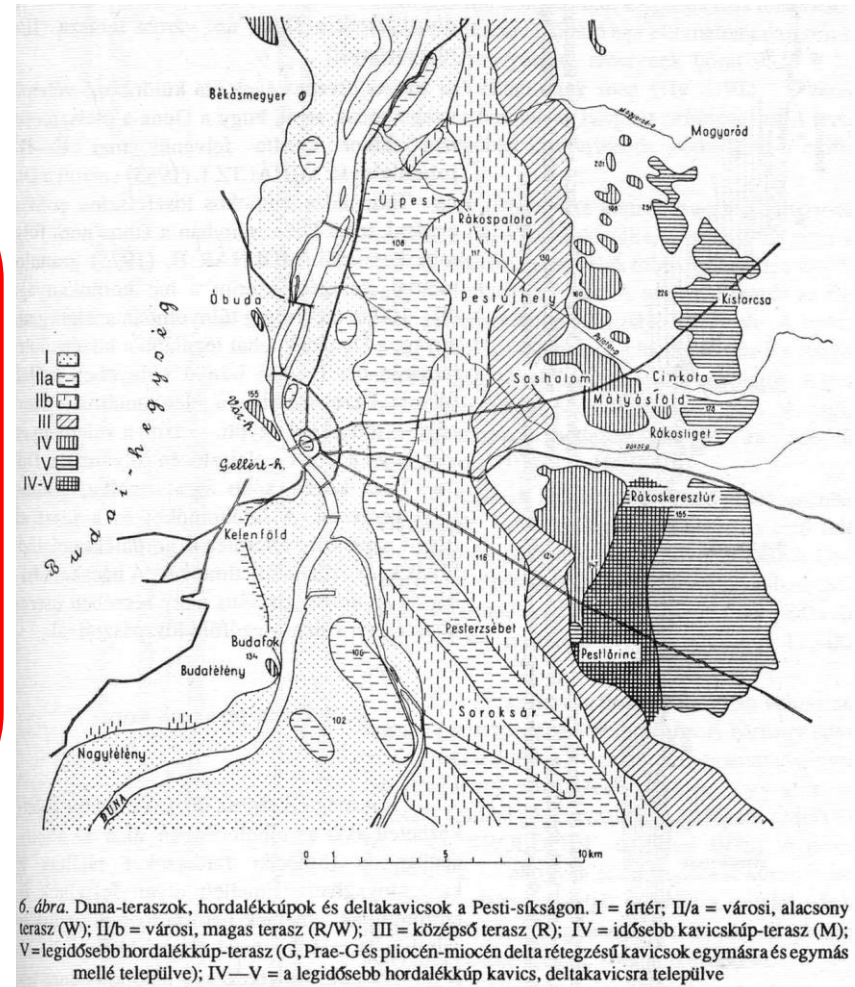
$l$  = hossz

$A$  = vízgyűjtőterület



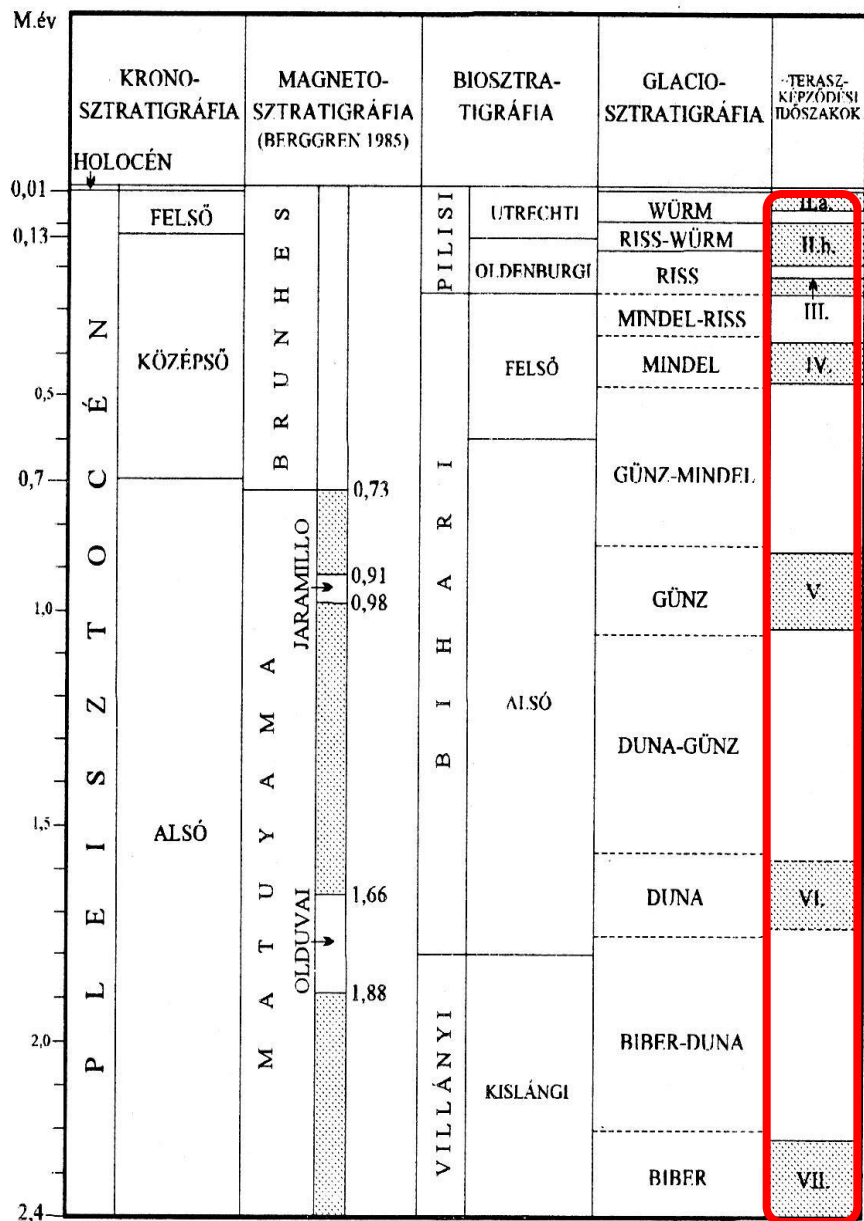
# A domborzati formák kora II.

- Mikroformák (domborzati elemek)
- **Mezoformák** (felszínrészek)
  - Szekuláris (ciklusos) (pl. árterek, kárfülék); 1000-10000 év; 100-1000 km<sup>2</sup>
  - Teraszos formák (folyóvölgyek, szinlők); ~100000 év; 1000-10000 km<sup>2</sup>
- Makro- és megaformák





# A NEGYEDIDŐSZAKI KÉPZŐDMÉNYEK RÉTEGTANI BEOSZTÁSA ÉS GENETIKAI EGYSÉGEINEK KOR SZERINTI ELŐFORDULÁSA



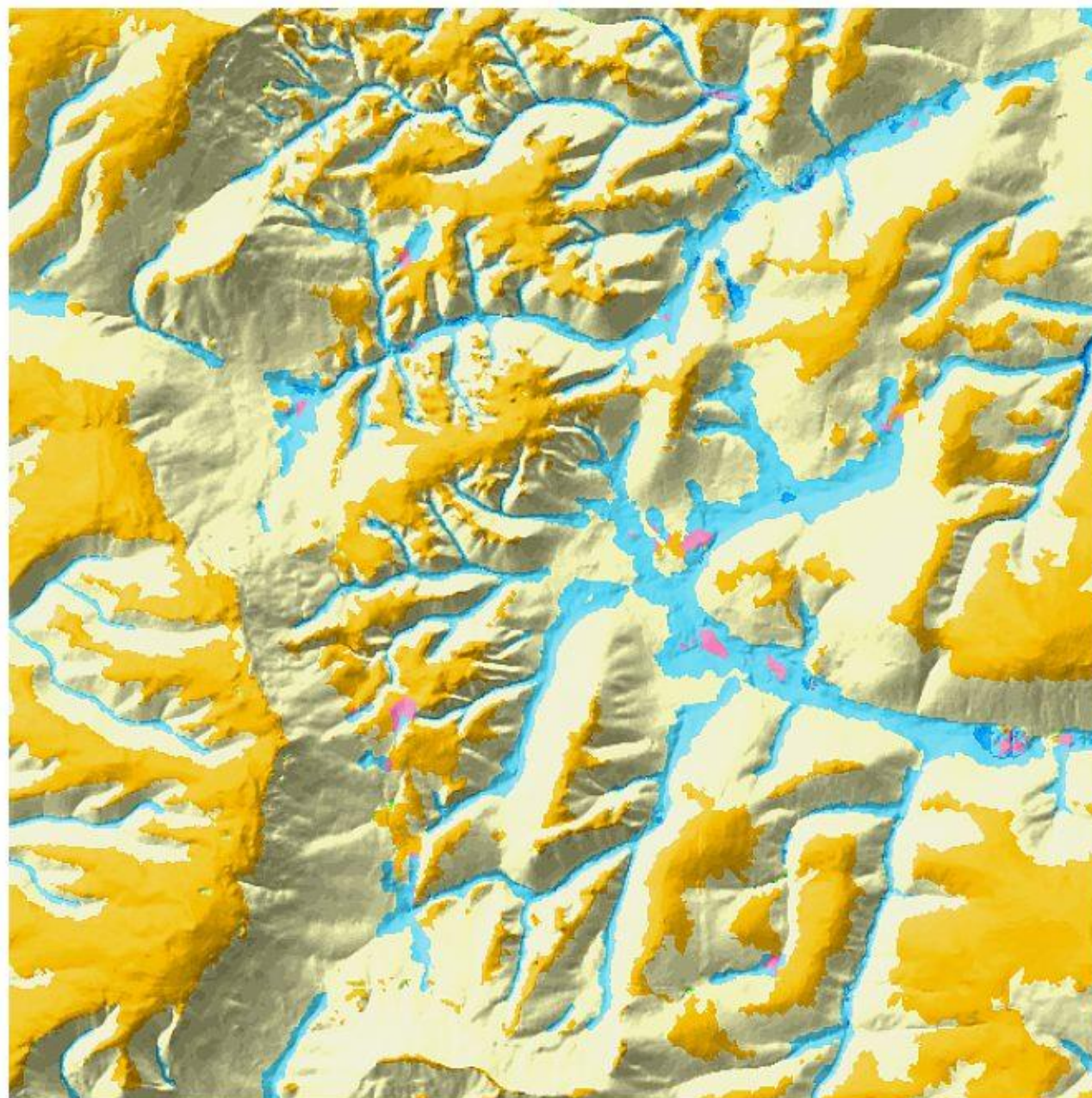
# A domborzati formák kora III.

- Mikroformák (domborzati elemek)
- Mezoformák (felszínrészek)
- **Makro- és megaformák**
  - Planációs formák (tönkfelszínek, peneplén); ~10 m év; 10000-1 m km<sup>2</sup>
  - Szubkontinentális peneplén (ősmasszívumok); ~100 m év; 10 m km<sup>2</sup>
  - Kontinensek, óceánok; ~500-1000 m év; 100 m km<sup>2</sup>

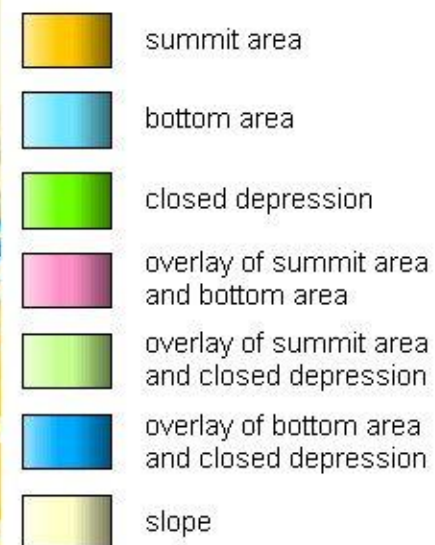


Peneplének a Szaharában és a Pilisben





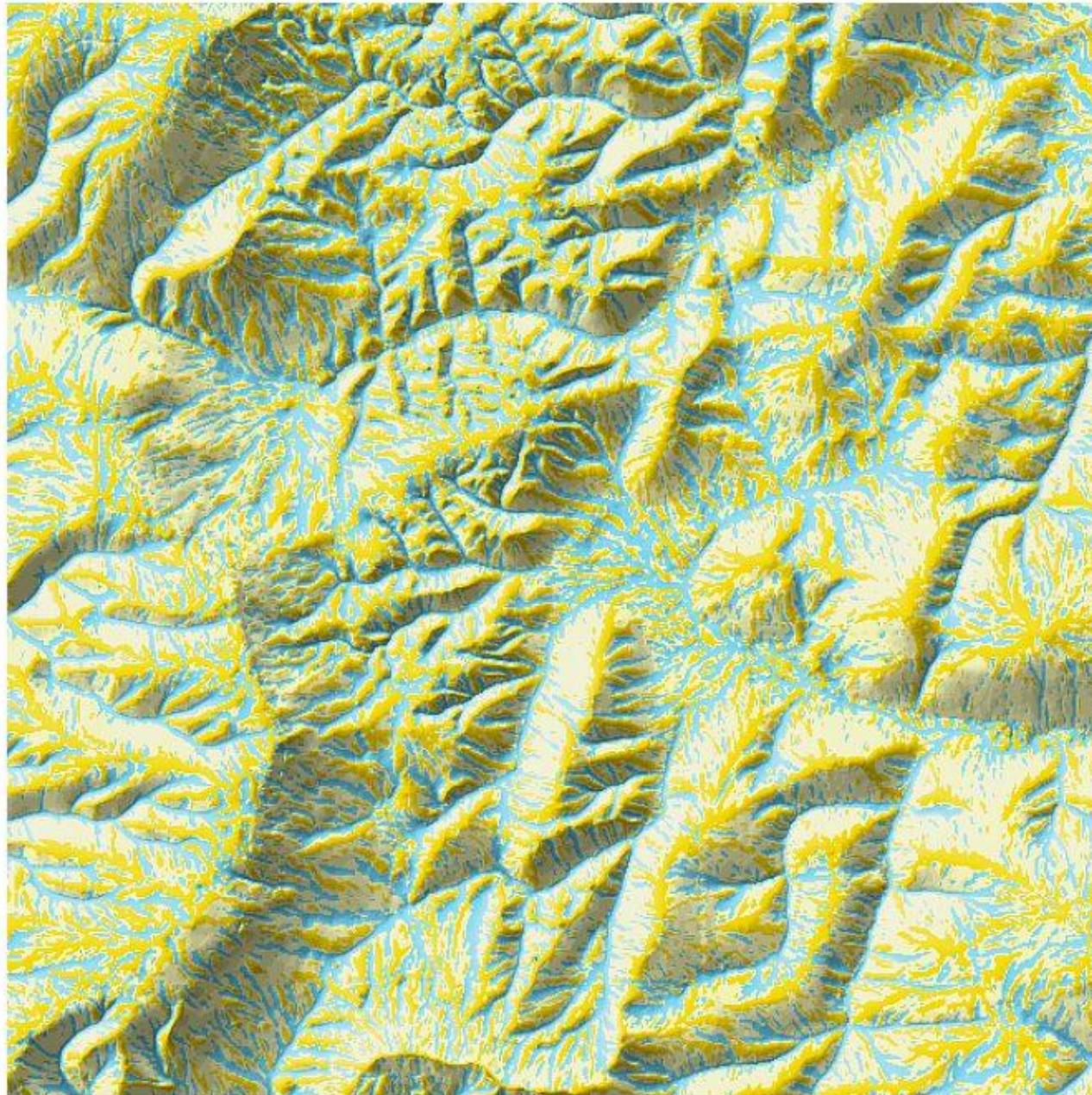
### Morphographic features of category 1



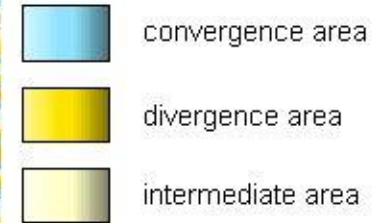


# Geomorfográfia a gyakorlatban

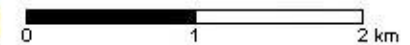
- A *morfográfiai* térképek kategóriáinak kialakításakor kizárólag a felszín magassági adatait (DTM) használjuk fel.
- A kategóriák nem abszolút adatokra épülnek, hanem az adatok közötti (matematikai) összefüggésekre (pl. lejtőszög változása).
  - Ezt régebben a topográfiai térképről kézzel rajzolták át.
  - Ma felületelemző szoftverekkel dolgozunk (pl. Surfer, Mapinfo, ArcGIS, Global Mapper, stb.)
- A kategóriák gyakorlati céllal alakítandók ki (pl.: földhasznosítás, talajerrózió, felszínmozgás-veszélyeztettség).



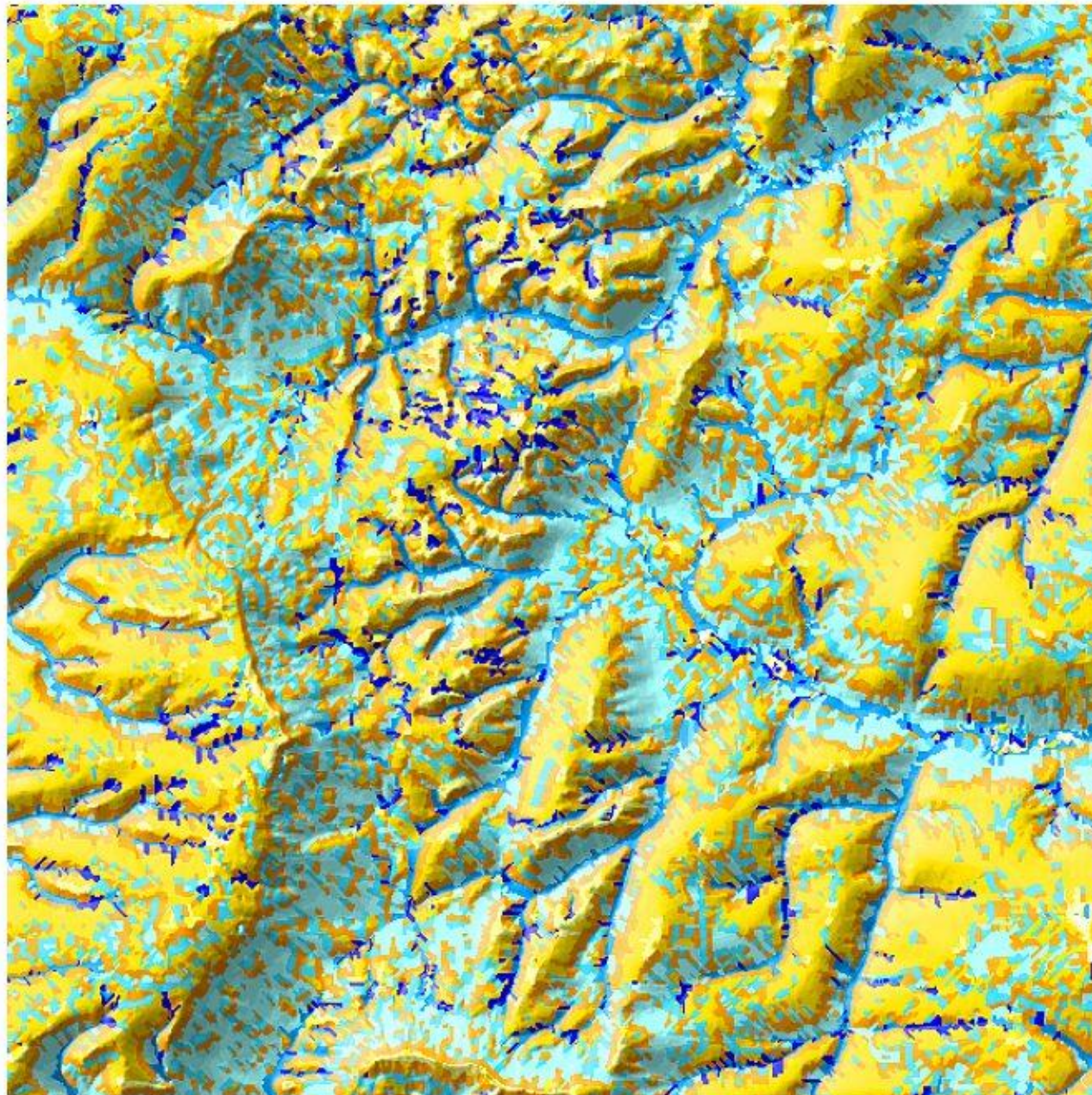
**Morphographic features  
of category 2**



Lehordási/felhalmozódási  
területek elemzése.



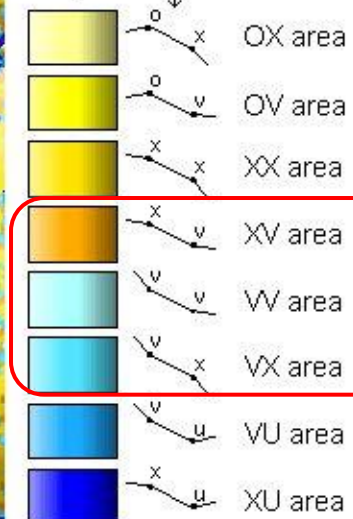




### Morphographic features of category 3

X = convex break in slope  
 V = concave break in slope  
 o = upper border of slope profile  
 u = lower border of slope profile

profile scheme



Csuszamlásos  
 területek teteje  
 (XV), közepe (VV),  
 alja (VX).





# A geomorfológiai térképek csoportosítása

- **Geomorfometriai (morfográfiai, formaleíró) [fiziognómiai] térképek**
- **Geomorfológiai (morfológiai, felszínalaktani, formamagyarázó) térképek**
  - Morfogenetikai térképek
  - A felszínalakulás folyamatainak térképei
  - A lepusztulási folyamatok térképei (denudáció, erózió, korrázio, abrázió)
  - A lerakódási folyamatok térképei (folyóvízi, jég vagy szél okozta és tengeri lerakódás)
- **Az egyes formaelemek térképei**
  - A síksági és tönkfelület- (peneplén) formák térképei
  - A völgy- és lejtőformák térképei
  - A hegy- és hegygerincformák térképei
  - A hegységi formák térképei
  - A partformák térképei
  - A tengerfenék formáinak térképei
  - A barlangi formák térképei („barlangtérképek”)

# Barlangtérképek

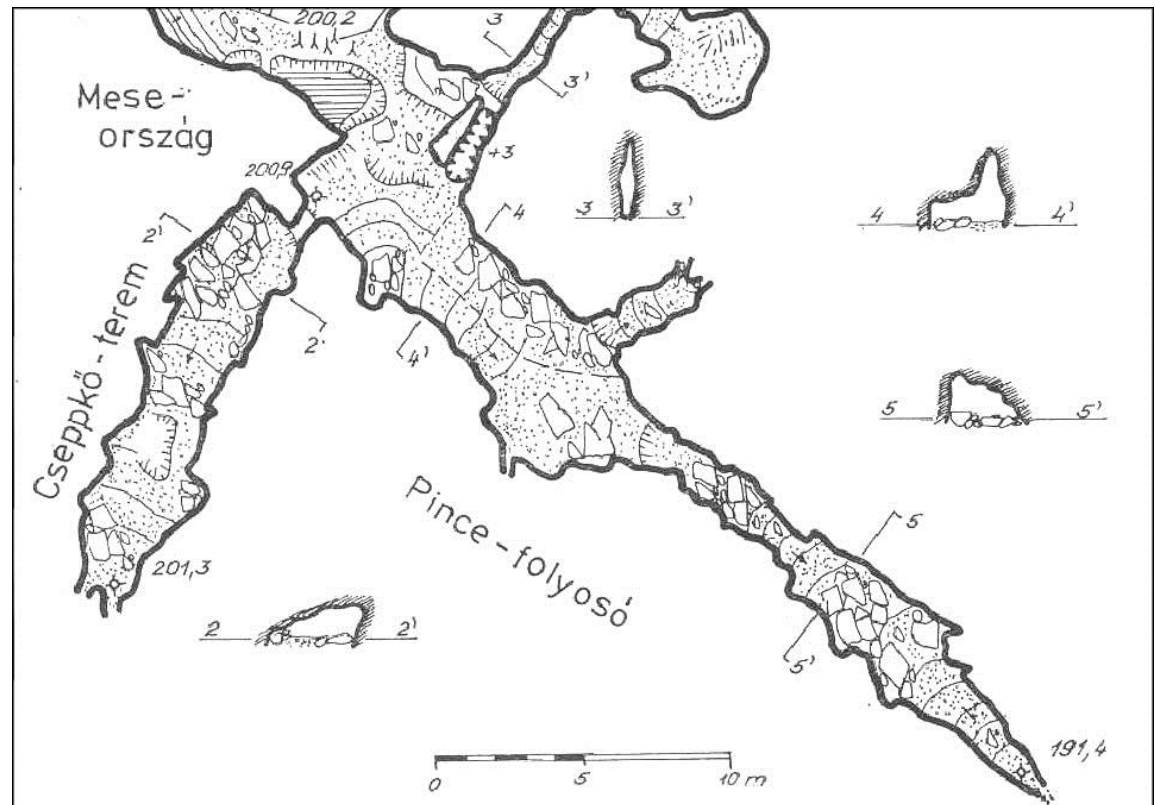
A barlangtérképek célja a barlangi formák bemutatása mellett a barlangban való tájékozódás elősegítése is.

A barlangtérképek nézetei:

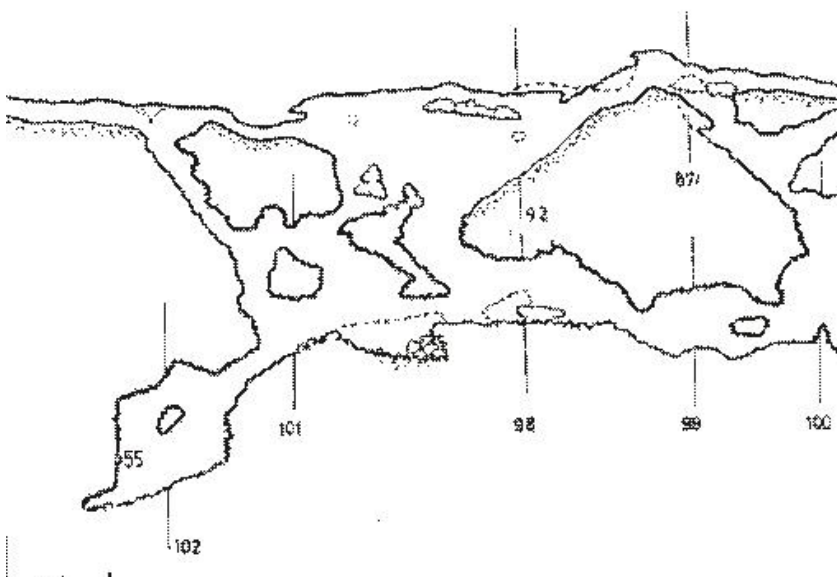
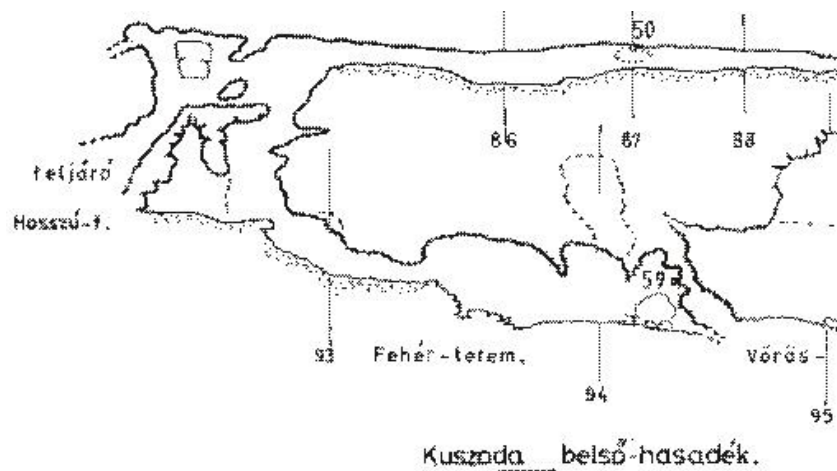
- Alaprajzi nézet
- Járat keresztmetszet
- Járat hosszmetszet

A barlangtérképek méretaránya:

- 1:100 – 1:500 részletes
- 1:1000 – től áttekintő



Részlet a Pál-völgyi-barlang atlaszából (Kárpát J. 1984)



Járat hosszmetszet részlet a Szemlő-hegyi-barlang térképéből (Horváth J)

## Térképeken használt fontosabb jelek magyarázata

állandó mérési pont  
számmal és tengerszint  
feletti magassággal

12.△456.

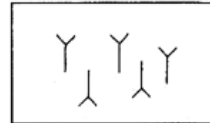
kanyonszerű bevágódás



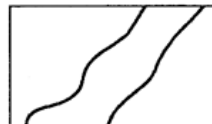
egyéb mérési pont



álló és függő cseppkő



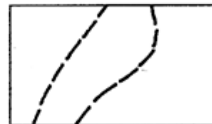
barlangjárat kontúrja



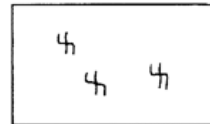
omlásveszély



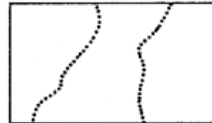
alsó járatszint



heliktitek



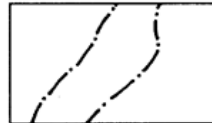
kétszeres takarásban  
levő járatszint



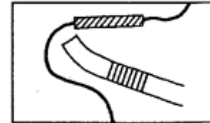
agyag-porkitöltés



felső járatszint



mesterséges járda,  
lépcső



járatláp lejtésviszonya



kristályok



meredek részsű



keresztmetszé ny helye  
és száma



függőleges letörés  
relatív mélységgel



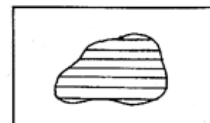
nedves, agyagos talaj



akna vagy kürtő  
relatív mélységgel

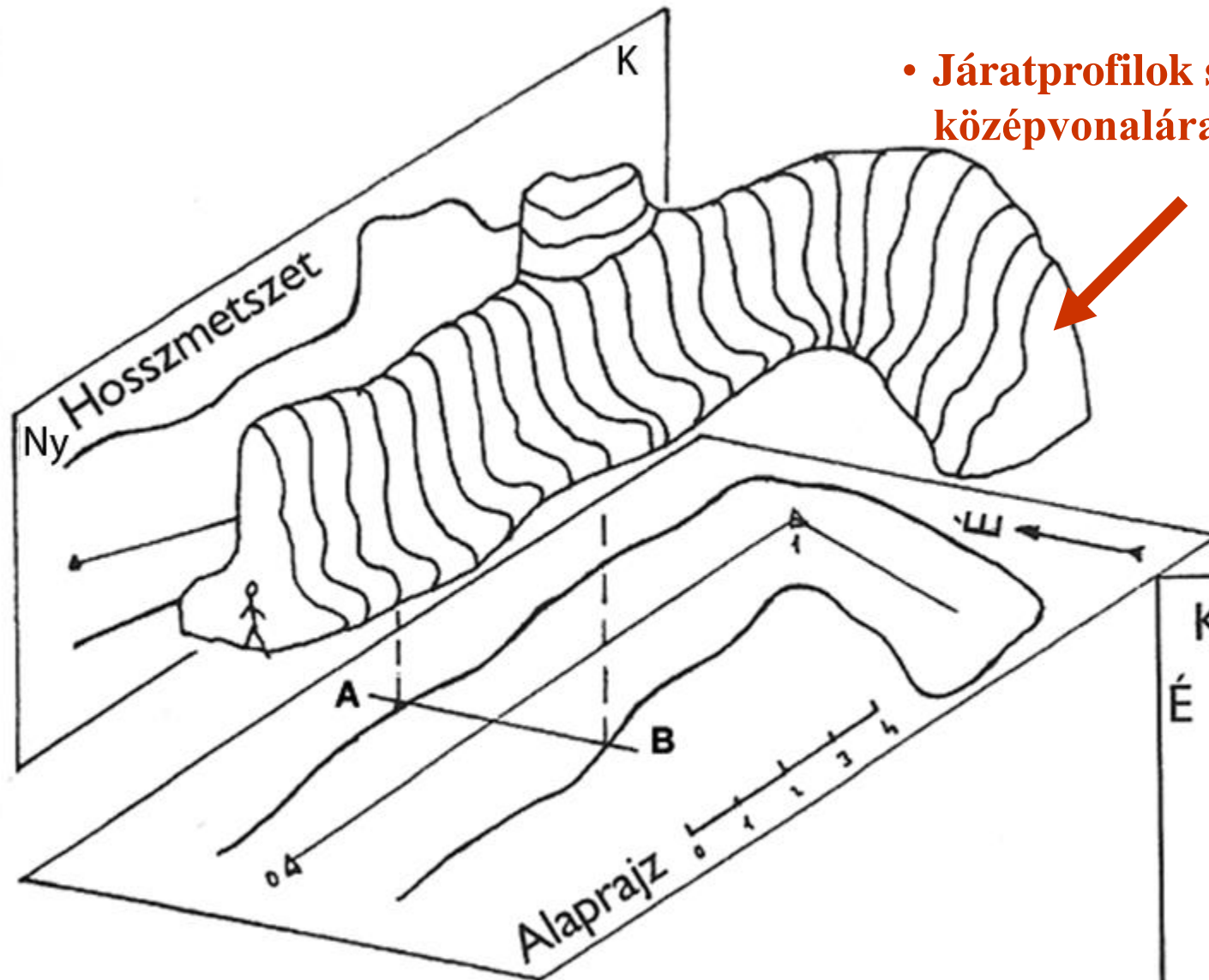


állandó tó

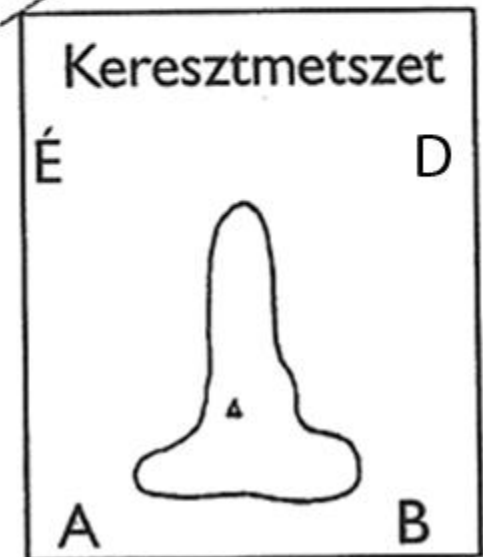




# Barlangjáratok axonometrikus ábrázolása



- Járatprofilok sorozata a járat középvonalára merőlegesen



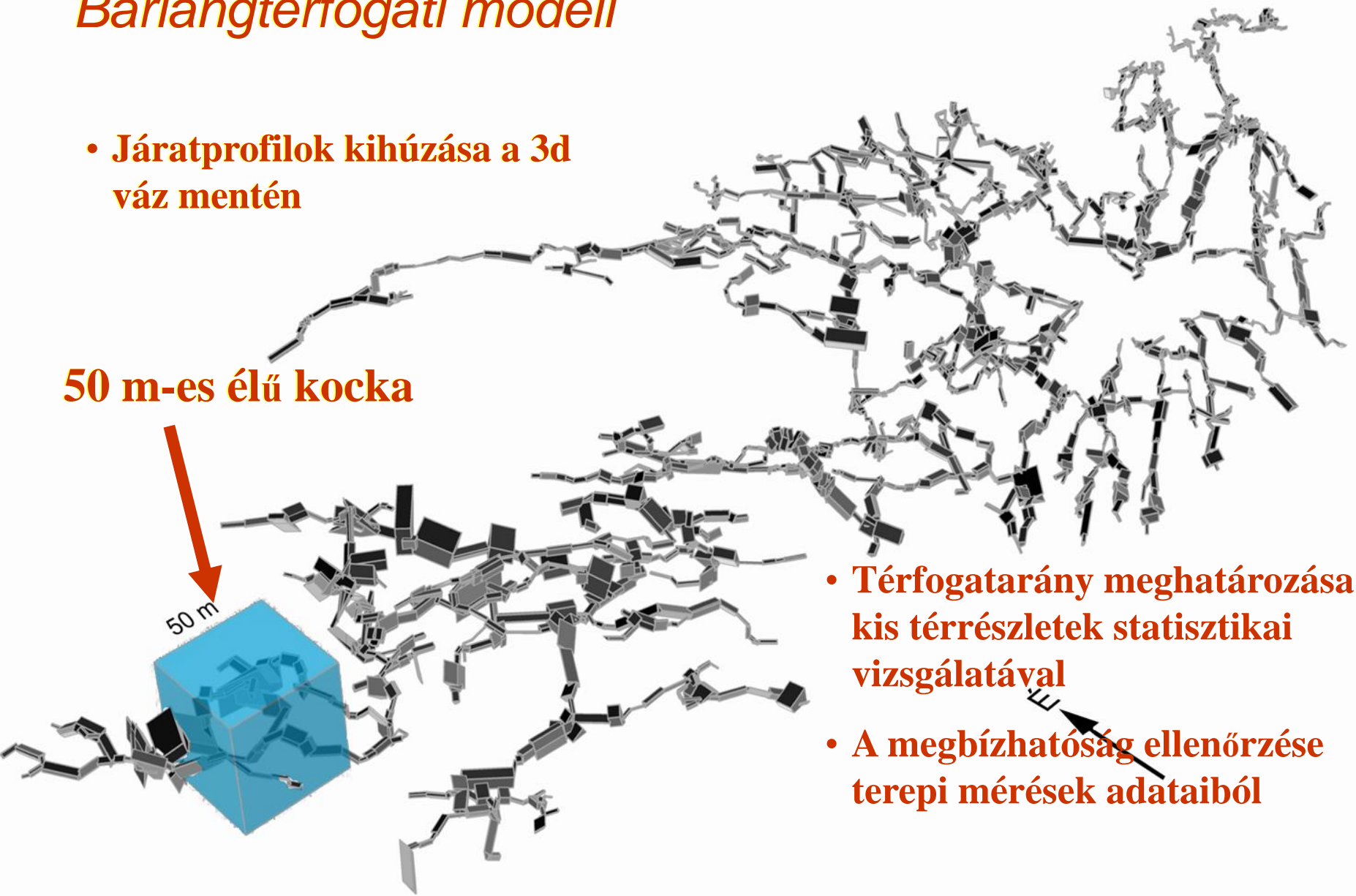
# Barlangtérfogati modell

- Járatprofilok kihúzása a 3d váz mentén

50 m-es élű kocka

50 m

- Térfogatarány meghatározása kis térrészletek statisztikai vizsgálatával
- A megbízhatóság ellenőrzése terepi mérések adataiból



# A geomorfológiai térképek csoportosítása

## ● A formatípusok térképei

- A geológiai-morfológiai szerkezettípusok térképei
- A kőzettani-morfológiai szerkezettípusok térképei
- A tektonikai-morfológiai szerkezettípusok térképei
- A vulkáni eredetű formák térképei
- Folyóvízi formák (a folyóvíz által kialakított formák) térképei
- Földtörténeti glaciális és jelenkori eljegesedési formák térképei
- Periglaciális formák térképei
- Szerkezeti talajok térképei
- Az eolikus (szél hordta) formák térképei
- A karsztformák térképei (karsztmorfológiai térképek)
- A tengeri transzgressziós és abráziós formák térképei



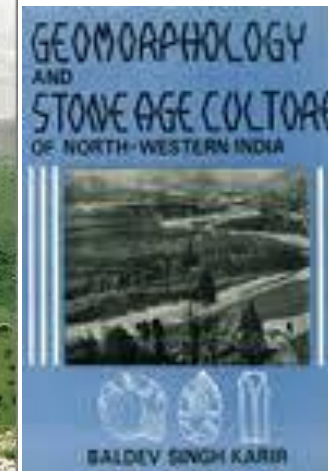
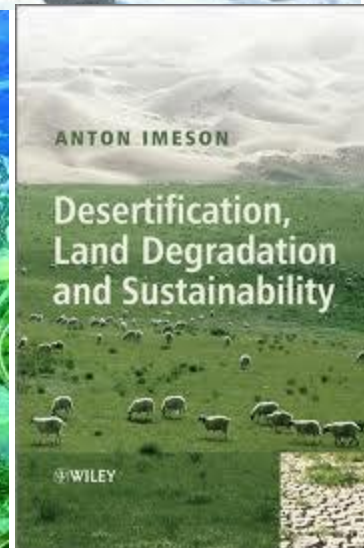
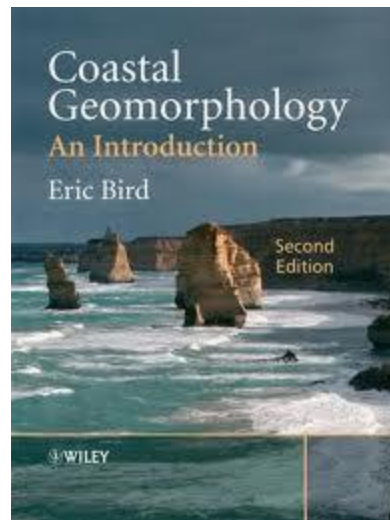
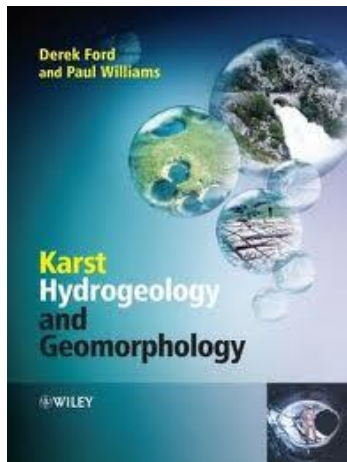
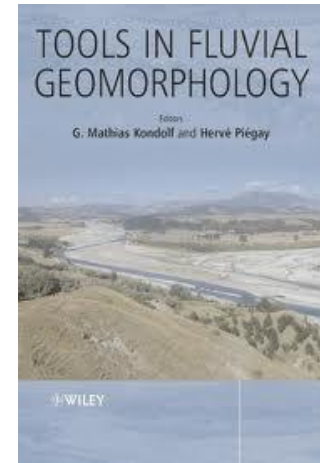
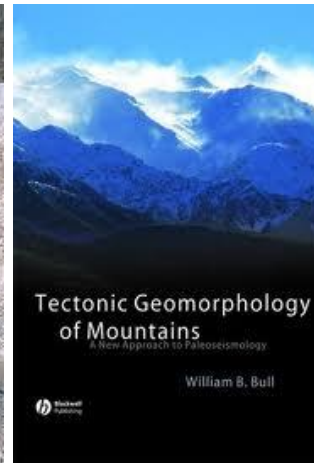
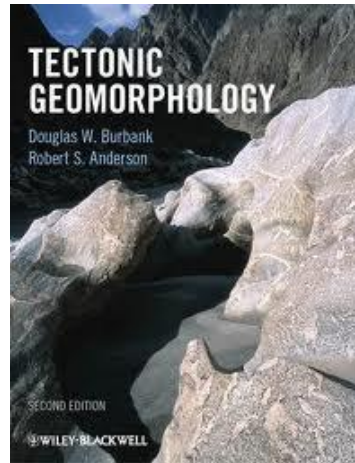
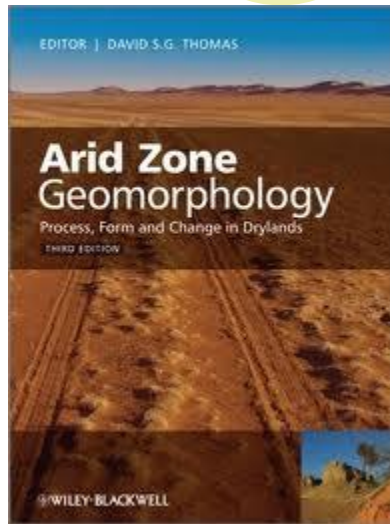
# A geomorfológiai térképek csoportosítása

- **Klimatikus morfológiai térképek**
  - A humid formák térképei
  - Az arid formák térképei
- **Biogén (felszíni) formák térképei**
  - A korallzátony-képződmények térképei
  - A természetpítmények térképei
  - A hódépítmények térképei
- **Az antropogén (felszíni) formák térképei**
  - A talajerózió térképei
  - A hegyomlások térképei
- **Morfológiai tájszerkezetek térképei (szerkezeti-morfológiai térképek)**
  - A síksági tájak morfológiai térképei
  - A táblás és réteglépcsős vidékek morfológiai térképei
  - A tönkhegységek és tönkfelszínek morfológiai térképei
  - A magashegységek morfológiai térképei
  - Karsztvidékek morfológiai térképei
  - Sivatagok morfológiai térképei
- **Morfológiai tájtérképek**

---

Meynen-féle osztályozás

# A geomorfológia irányzatai



# Hivatkozások

- Albert G. 2013: A kőpatak völgye. – *Természet Világa* 144:(2) pp. 85-86.
- Albert G. 2010: A budapesti Pál-völgyi-barlang üreg- és pórustérfogatának modellezése. – *Földtani Közlöny*, Vol.140/3 pp. 263-280.
- Kárpát J. - Barlang térképezési ismeretek:  
[http://barlang.hu/pages/science/mkbt/terkeepezes\\_karpat.htm](http://barlang.hu/pages/science/mkbt/terkeepezes_karpat.htm)
- Butzer K. W. 1986: A földfelszín formakincse. – *Gondolat, Budapest* 520 p.
- Góczán L. 1953: Budapest ösvízrajzi képe. – In: Pécsi M., Marosi S., Szilárd J. (szerk.): Budapest természeti képe. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 421–427.
- Gyalog L. (szerk.) 1996: A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása. – A Magyar Állami Földtani Intézet Alkalmi kiadványa 187, 171 p.
- Kaiser M. 1996: A negyedidőszaki képződmények rétegtani beosztása és genetikai egységeinek kor szerinti előfordulása. – In: Gyalog L. (szerk.) 1996: A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása. – A Magyar Állami Földtani Intézet alkalmi kiadványa, Budapest, 171 p.
- Kárpát J., 1983: *A Pál-völgyi-barlang*. Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat, scale 1:250
- Pécsi M 1991: Geomorfológia és domborzatminősítés. – MTA-FKI, 1991 Budapest, p. 296.