

### Földrajzi burok:

1. A földfelszín közelében a többi burok (talaj, levegő, víz) találkozási helye + az emberi társadalom és alkotása. Többdimenziós.
2. Az egymással kölcsönhatásban álló geoszférák érintkezési terében azok kölcsönhatására kialakult rendszerek természetes egysége.

### Geoszférák:

- atmoszféra
- litoszféra
- hidroszféra
- bioszféra
- pedoszféra (talaj)
- morfoszféra??
- társadalmi szféra

A természeti földrajz ezek tulajdonságainak, térbeli elrendeződésnek általános és regionális törvényszerűségeivel foglalkozik.

### Természetföldrajz:

- vízföldrajz
- éghajlattan
- talajföldrajz
- állat és növényföldrajz (biogeográfia)
- felszínalaktan (geomorfológia)

**Geomorfológia:** a földfelszín domborzati formáinak magyarázó ismerete a földrajzi burok különböző szféráiban lejátszódó természeti folyamatok általános működése és térbeli összefüggései  
elnevezés: 1854: Neumann 'föld-alak-tan'

### Története:

1. a felszín stabil, változás csak különleges hatásra (földrengés, vulkánkitörés)  
de 1505: Leonardo da Vinci a hegyekben tengeri csigákat talált
2. 1743: Celsius bizonyította Skandinávia parti SZINLÓINEK emelkedését (ezek a tenger egykori szintjét mutatják, de évi 8-9mm-t emelkednek) – a felszín nem stabil
3. 1752: Buffon; 1796: Cuvier – katasztrófa-elméletek  
a Föld katasztrófák során, lépcsőkben fejlődött  
- neptunisták – mindent a tenger hoz létre  
- plutonisták – mindent a föld belsejéből származó erők hoznak létre
4. 1833: Lyell – aktualizmus  
„kis erő, sok idő”  
„az esőcsepp kivájja a követ”  
a felszín lassan, észrevétlenül ma is változik, ma is létező erők okozzák  
de manapság új elméletek  
1848, Collomb – jégárok  
1869, Rüttimeyer – folyóvíz  
1877, Richthofen – szél
5. Powel, Gilbert – USA tudományos feltárása  
közép-nyugat – kevés növény, jól látszanak a kőzetek  
szerkezetmorfológia – a kőzet minősége befolyásolja a domborzatot  
„geologizáló geomorfológia” – az alak szorosan kapcsolódik a szerkezethez  
külső hatások és folyamatok felszínalakítása
6. 1880, Richthofen – a geomorfológia megalapítása  
szerkezeti mozgások és külső erők munkájának kölcsönhatása  
genetikus elv – oknyomozás  
Magyarországon Lóczy Lajos követte
7. 1899, Davis – geomorfológiai szintézis  
ciklustan – minden élőlény meghatározott életpályát jár be, a Föld fejlődése is ilyen  
- gyors kiemelkedés -> korai juvenilis stádium  
- lepusztulás -> késői juvenilis stádium  
- lekerekítődés -> maturus (érett) stádium

- alacsonyra pusztulás -> szenilis (előregedő) stádium  
geológia és geomorfológia szétválása  
Magyarországon Cholnoky Jenő (1920-30)  
8. 1949, Bulla Béla; 1950, Julius Büdel – klimatikus geomorfológia  
a külső erők és a belső erők is működnek egyszerre, csak a különböző helyeken más-más módon  
nem érvényes csak egy rendszer az egész Földre

#### Geomorfológia ágai:

- elemző
- szerkezeti
- dinamikus (folyamatok)
- klimatikus
- közetmorfológia (kőzetenként eltérő folyamatok)
- kísérleti
- alkalmazott (konkrét célokért kutat – pl építkezés)
- antropogén (ember és társadalom hatásai)

#### Belső erők: eredményük a domborzat alapvonásainak kialakítása

- nehézségi erő
- földmágnesség
- belső hő
- magmás folyamatok
- anyagáramlások
- geokémiai folyamatok
- égitest jellegéből fakadó hatások

#### Külső erők: szerkezeti formák átalakítása, energiaforrások a Nap

- aprózódás-mállás
- folyóvíz
- jég
- tenger
- szél
- lejtős tömegmozgások

#### Szerkezetmorfológia:

denudáció: lepusztulás

szelektív denudáció: ellenállóképesség szempontjából vannak kemény és puha kőzetek  
erre nincsenek mérőszámok, csak viszonyítani lehet  
területről (éghajlattól) is függ  
pl gránit . a szilárdság jelképe, de Indiában kézzel lehet bontani

#### Szerkezetmorfológiai egységek:

- ősmasszívumok
- táblák
- nyesett síkságok
- réteglépcsők
- röghegységek
- gyűrt hegységek

#### **Ősmasszívumok:**

a szárazföld legidősebb részei, több mint 600M évesek  
óidő előtti hegységképződés maradványai  
eredetileg gyűrthegységek, később lepusztultak  
többé-kevésbé egyenletes felszín  
a gyűrődés látszik a tavak rajzából

- fedett
- fedetlen – max nagyon vékony posztglaciális (pár ezer éves takaró) – legközelebb Skandinávia

#### **Táblák:**

vízszintesen egymásra rakott rétegek

üledékesedés majd lepusztulás  
kemény kőzetből  
a völgyek egyre mélyülnek  
kisebb-nagyobb darabokra szakadozik  
a tetején vékony, ellenálló kőzet -> meredek lejtő

**Vulkáni táblák:**

főleg bazaltból  
híg lávából keletkezett  
nem a magassága, hanem a kiterjedése csökken

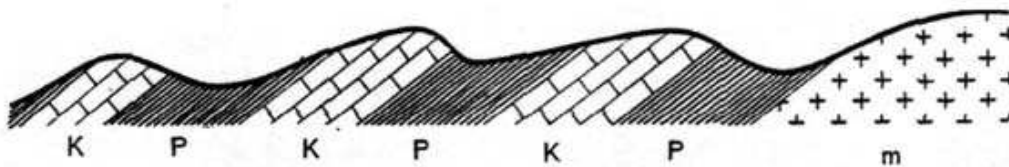
**Tanúhegyek:**

kevés bazalt  
fiatal, 2-2,5M éves



**Nyesett síkságok:**

nem maradnak szintben, az erózió szép lassan simára csiszolja őket  
többféle kőzetből vannak



Lenyesezt felszín.(Vázlat) K=kemény ; P=puhakőzet ; M=masszívum

**Réteglépcsők:**

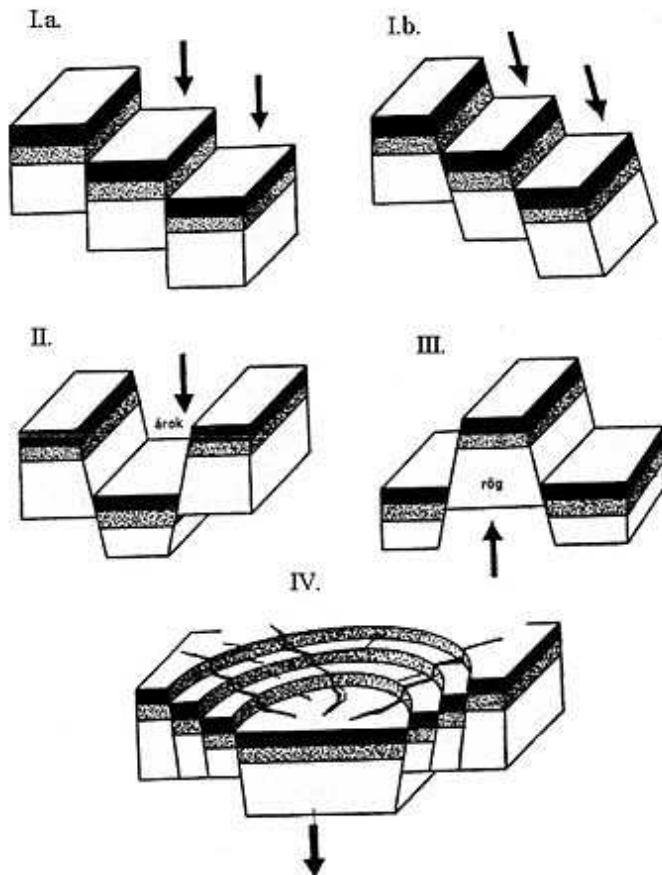
még jobban kibillennek  
több fokos eltérés  
majd az erózió egy szintbe hozza őket  
eltérő kőzetek – nem lesz egyenletes  
a folyó keskeny, meredek szurdokvölgyet hoz létre a kemény részen



a rétegborda meg még jobban kibillen:



**Töréslépcső:**



**Árok, sasbérc:**

kiemelkedés-lesüllyedés a törésvonalak mentén

**Gyűrődéses-vetődéses vidék:**

a felszín a kőzettípusokhoz igazodik

- antinális
- szintinális

Appalache-típusú domborzat – ívesen hajló hegygerincek

**Geomorfológiai inverzió:**

- a magasabb részek jobban pusztulnak -> alacsonyabbak lesznek
- a láva kitölti az alacsony részeket, majd ez lesz a tanúhegy

**Erózió:**

lepusztulás

a kőzetfelszínen, a geoszférák találkozásánál történik



az átalakult réteg málladéktakarót képez: REGOLIT  
 egy határon túl a folyamat leáll (védőréteget képez) – egyensúlyi állapot  
 a külső erők az átalakult réteget viszi el  
 vastagságát befolyásolja:

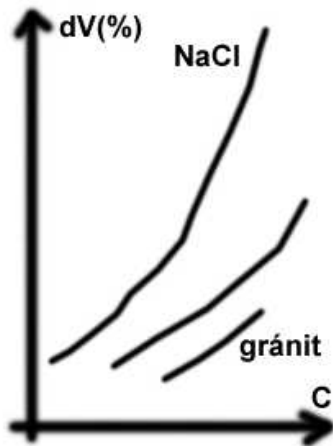
- alapkőzet (tömör/repedezett/kemény/puha)
- éghajlat (hőmérséklet, csapadék, csapadékeloszlás)
- növényzet (mállást csökkenti) – az éghajlat hatása
- regolit vastagsága

erózió fajtái:

### 1. Aprózódás

fizikai folyamat – apró darabokra esik szét  
 sok fajtája van, az oka szerint:

1. egyenlőtlen térfogatváltozás miatt
  - inszolációs – napsugárzás hatására
  - tűzhatás – természetes körülmények között is gyakori (erdőtűz)



### 2. kristálynövekedés miatt

- fagyaprózódás – zárt tér, a víz ne vándoroljon, teljesen kitöltse a teret



függ: vízmennyiség, kőzet típus, fagy erősség és hosszúság, gyakoriság

nedves éghajlaton gyakoribb

- izlandi típusú – gyenge, naponta
- szibériai típusú – nagyon erős, ritkán, hosszú ideig

- sóaprózódás – kiválik, szétfeszíti a kőzetet  
kőzet típusától is függ (mélységi magmás kőzeteknél nincs, mészkőbe-homokkőbe könnyen bemennek a vízzel)  
a szulfátok jelenléte is erősen befolyásolja
- 3. víz hatására
  - vízfelvétel
  - hidratáció – új anyaggá alakulás (rendezett vízmolekulák nyomása)
- 4. kőzetnyomás csökkenése - UNLOADING  
a magma fölötti részek lepusztulnak – relatív belső nyomása megnő  
felszínnel párhuzamos repedések egy mélységig

a formái szerint:

1. szemcsés – gránit – pár centis (Velencei-hg ösvényein a murva)
2. gömbhéjas (hagymahéjszerű) – lemezcsek jönnek le róla
3. blokkos – kockaszerű darabok
4. lemezes

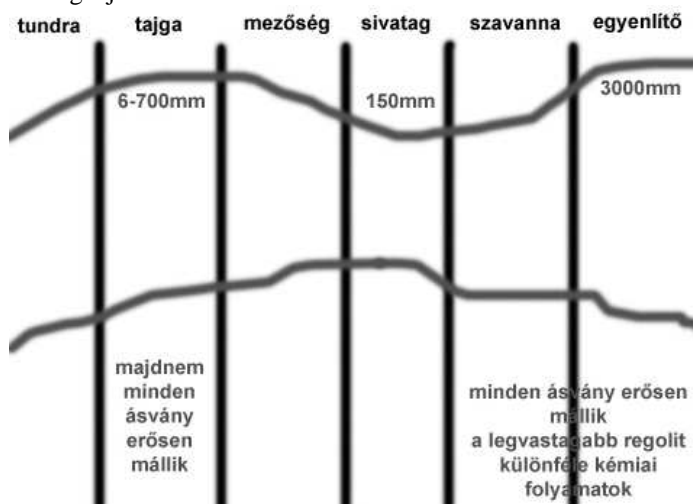
## 2. Mállás

kémiai folyamat – belső átalakuláson megy át

1. oldódás  
vízben oldódnak a sókőzetek  
reverzibilis folyamat, de nem kémiai  
oldási formák
2. karbonátosodás  
karbonáttartalmú kőzet kerül vizes oldatba  
szénsavtartalmú víz kell hozzá, amiben a karbonátok oldódnak  
a víz CO<sub>2</sub> felvevő képessége hőmérsékletfüggő, a hidegebb többet tud oldani  
reverzibilis, a visszafordítása a cseppkő  
a talaj levegőjéből veszi fel az ottani élőlények által termelt CO<sub>2</sub>-t – a karszt biológiai produktum
3. oxidáció-redukció  
mindenhol van vas, oxidálódhat is  
színből különbözik a 2+ és a 3+  
az oxidáció térfogatnövekedéssel jár  
reverzibilis
4. hidrolízis  
a szilikátok mállása  
a molekulák alkotórészeikre esnek szét

mállást meghatározza:

- kőzet típusa, ellenállóképessége
- benne lévő ásványok átalakulási hajlma
- kőzet fizikai szerkezete
- éghajlat



aprózódás -> kvarchomok

mállás -> agyag

### 3. Biológiai hatások

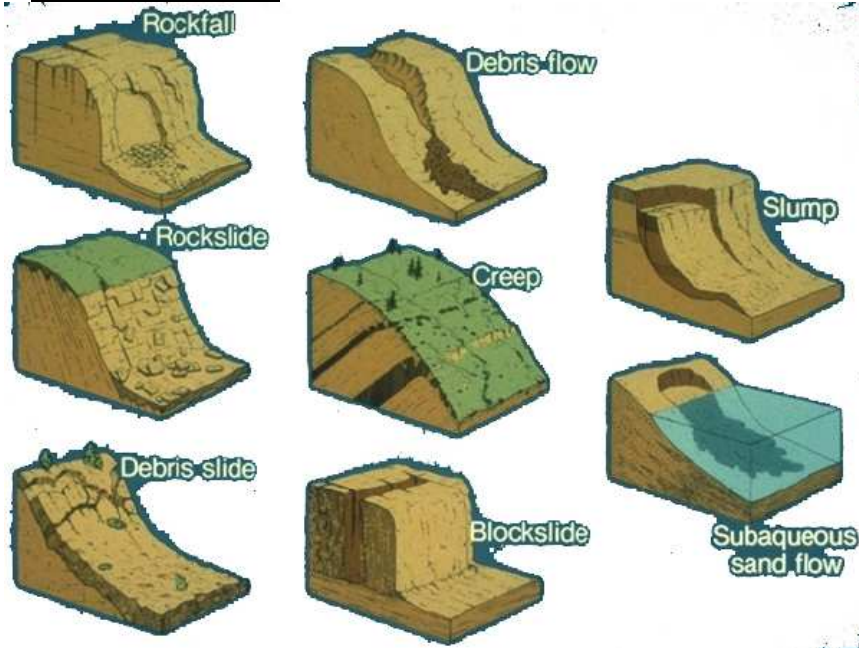
aprózódás+mállás

lokális hatások (mikroléptékű)

anyagcseretermékek:

- szerves savak
- CO<sub>2</sub>
- komplexképző szerves vegyületek

### 4. Lejtős tömegmozgások



a nehézségi erő hatására történő anyagátrendeződés  
szállítóközeg (víz/jég) nélkül működik  
oka az egyensúlyvesztés

#### 1. omlás

hirtelen fellépő, váratlan mozgás

az anyag útjának egy részét szabadeséssel teszi meg – meredek lejtő  
mérettől függően:

- kőpergés
- kőzetomlás
- földomlás
- hegyomlás

periodicitása szerint:

- szabálytalan: partomlás, sziklaomlás, lavina – nem tudhatjuk mikor lesz
- szabályos – évszakos/napszakos
- epizodikus: földrengés – különleges okból, nem lehet egyáltalán előrejelezni

#### 2. csuszamlás

nyíróerők hatására, csúszópálya mentén  
gyors mozgás

$$T = N \cdot \tan[\phi] + C$$

T: nyíróerő

N: normálerő (tömeg nyírasi felszínre merőleges komponense)

[ $\phi$ ]: belső súrlódási szög

C: kohézió

stabil: nyírószilárdság > nyíróerő

feltétele:

- domborzati – meredekség, lejtő típus, anyag (jellemző nyírószilárdság)

agyag vizet vesz fel – plasztikus – csuszamlás

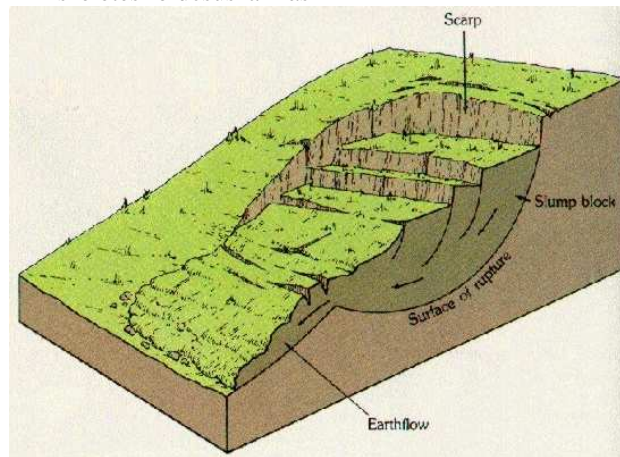
homok/sóder vizet vesz fel – nyírószilárdság nő – de ha még több vizet vesz fel – pépesedik – megfolyik – csuszamlás

- anyag – merev, rugalmas

konzisztenciaváltozás feltétele: víztartalom növekedése / vízfelvétele képlékenyé váló anyag jelenléte / a lejtő meredekebbé válása / alátámasztás elvesztése / földrengés

csúszópálya: a lejtő belsejében lévő felület a kőzet tetején vagy két kőzetréteg között, ezen csúszik a fölötte lévő réteg

- preformált – a lejtő belsejében, de pontosan meghatározható
  - ➔ rétegcsuszamlás
  - ➔ köpenycsuszamlás – pl a regolit csúszik a szilárd kőzet tetején
  - ➔ szeletes földcsuszamlás



komoly károkat okozhat

a lecsúszott anyagot elhordják – lehetőség az újabb csuszamlásra  
pl INTERCISA (Dunaújváros) római erődítmény fele már a Dunában van  
megelőzés – a lejtőt teraszokkal bontják, a vizet betonozott csatornákon

vezetik

- szingenetikus – valahol a lejtő belsejében, a csúszás hozza létre rotációs mozgást végez a szingenetikus csúszópályán történő csuszamlás a suvadás

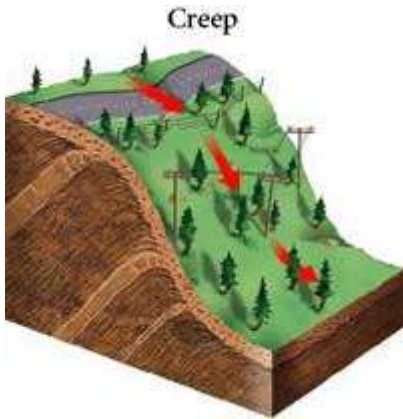


A suvadás szelvénye (Cholnoky nyomán)

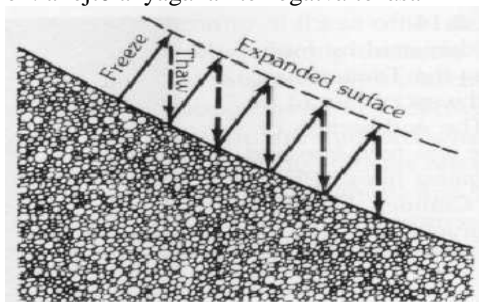
a csuszamlások egymásra csúsznak  
alul vizenyős mélyedés

### 3. lejtőkúszás (CREEP)

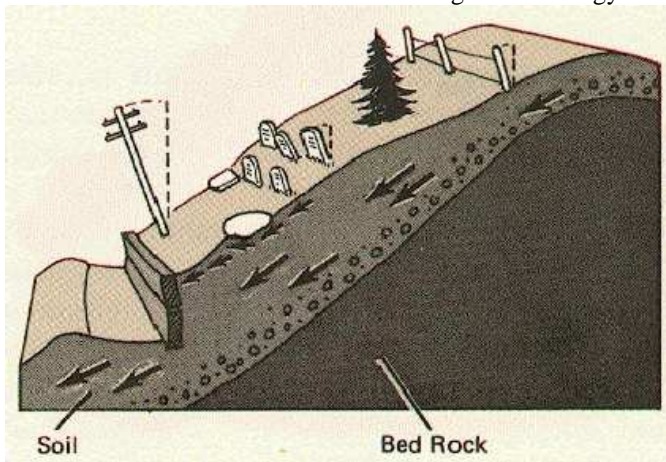




a málladék vagy törmelék nagyon lassú mozgása  
 az egész lejtő mozog lefelé  
 nem látszik, csak a 70-es években fedezték fel  
 ok: a lejtő anyagának térfogatváltozása



kiterjedés nő (a lejtőre merőlegesen) – térfogat csökken (kb függőlegesen)  
 az egész takaró együtt mozog  
 oka lehet: hőmérsékletváltozás / nedvességváltozás / fagyhatás (a legerősebb hatás)



- kőkerítés szétesik
- sírkövek szétesnek
- villanyoszlopok kidőlnek
- pipa alakú fák „részeg erdő”

#### 4. folyás

átmenet a folyóvízi erózió felé  
 az egész lejtő pépessé válik és megfolyik  
 lehet lamináris/turbulens

- sárfolyás, iszapfolyás – agyagos üledékeken, gyors
- talajfolyás – mérsékelt övben, lassabb
- SZELI – sáros-iszapos közettörmelék áramlat a V alakú völgyekben  
 magashegységeken, nagy eső vagy hirtelen olvadás után
- kőfolyás – lassan mozgó görgeteg  
 ha nem mozog, a növényzet megtelepszik

## 5. DERÁZÍÓ

eredetileg korrázióknak mondták, de ez a szó akkor már foglalt volt  
magyarázatot azokra a völgyekre, ahol puha, laza a talaj, nincs vonalas bevágódás az alján, nincs nyoma  
folyóvízi erózióknak  
tömegmozgások, iszapfolyások a völgy egész felületén keresztbe + egy mozgás lefelé  
areális + lineáris mozgás  
elviszi a törmelékét

### 5. A felszínen folyó víz munkája

az interglaciális korszak ennek kedvez

#### - areális pusztítás

csapadékból származik

- a) puha felszínre esnek a cseppek – kráterek, minimális anyagmozgás, max fellazul a talaj
- b) lejtőre esik – gyenge anyagmozgás lefelé, majd lefolyás kezdődik
- c) lamináris áramlás (SHEET WASH) – az egész felületen vékony rétegben folyik, anyagokat vihet magával ritka jelenség, sivatagokra jellemző
- d) turbulens áramlás (RILL WASH) – barázdás erózió (kis erecskék) változtatják a helyüket sok vonalas erózió felületi eróziót képez ha egy erecske megnő – rögzül (pl szántóföldön, de ha betömik, akkor felszíni erózió alakul ki) (amikor 25cm-nél mélyebb a barázda, nem tudják beszántani – árokká/vízmosássá mélyül) ha nagyon sűrűn vannak, az egész felszín elpusztul – BADLAND



-> különleges formák

- kősapkás földpiramis – durva kőtörmelék finom üledékbe ágyazva, addig pusztul, amíg ki nem látszik  
ha nincs kőtörmelék, akkor sima badland



száraz éghajlat, ritka növényzet  
glaciális üledék, hegyi patak torrens áradása  
20-50mm csapadékok ritkán

#### - folyóvízi erózió

a turbulens áramlás törmelékét kap fel, és szállít  
támadja a saját medrét  
vízhozam: 1s alatt átáramló vízmennyiség

esés: 1km alatti szintkülönbség -> sebesség  
esésgörbe:

- konkáv (homorú)
- lépcsőzött
- normál
- egyensúlyi

0. folyamkilométer: torkolat

erózióbázis: az a legalacsonyabb szint, ameddig a folyó folyik (abszolút: tengerszint; lokális függ: hordalék mérete, víz sebessége)

nagyon kis szemcse – nagy relatív felület – összeáll – úgy csinál mintha nagy szemcse lenne – nagy kritikus sebesség, de ha elindul, akkor már nem szükséges akkora sebesség  
ütközési sebesség – túl nagy, bizonyos szemcséket már nem tud mozgásban tartani

nagy szemcsék – erózió

kis szemcsék – egy részét csak szállítja, másik részét nem is szállítja

folyó adatai az időjárás függvényében folyton változnak  
az áradó folyó sebessége jóval nagyobb, mint az apadó folyóé

hordalékszállítás:

- oldott
- lebegtetett – agyag, iszap – állandó keveredés, emelkedik-süllyed
- ugráltatott (SZALTÁCIÓ) - homok
- pörgetett-csúsztatott – nagy darabok, kövek (több méteresek is lehetnek)

szakaszjelleg:

Cholnoky Jenő után

a munkavégző-képesség (rendelkezésre álló energia) és az elvégzendő munka aránya – nem számszerűsíthető

- felsőszakasz-jelleg:

$E > M$

errodál, mélyíti a medrét

V alakú völgyeket hoz létre és átlétezi

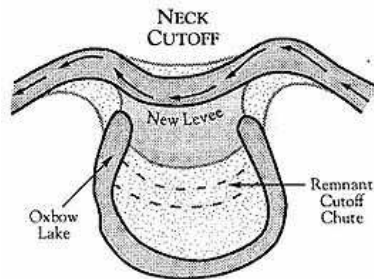
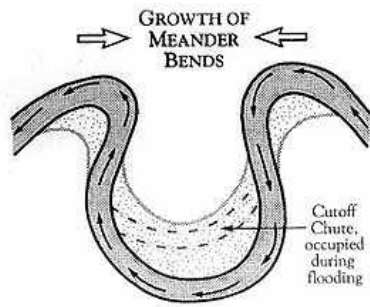
völgyek falának meredeksége a közettől függ

- középszakasz-jelleg:

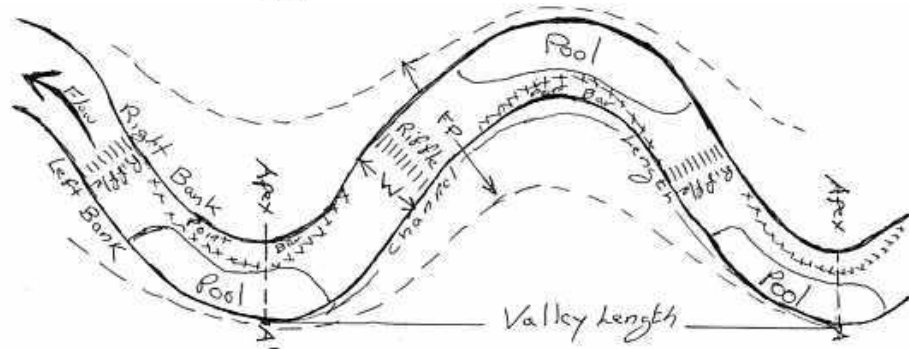
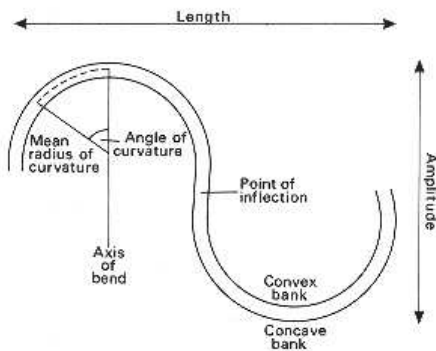
$E = M$

az erózió és az akkumuláció térben és időben dinamikus egyensúlyban

kanyarodás – oldalazó erózió, holtágak



meanderméretet befolyásolja: vízhozam, esés, meder anyaga minden kanyarulat más



- I: inflexiós pont
- h: húrhossz (amplitúdó)
- H: ívhossz (hossz)
- r: sugár
- M: tágasság

övezény: a belső ívre lerakott rész; sorozatban van több is  
sarlólap: az övezények közötti rész

amikor kilép a medrélből – lecsökken a sebessége – lerakja a hordalékot – parti hát  
ha elzárja a holtág bejáratát – malág

- alsószakasz-jelleg:  
 $E < M$

lerakódás (zátony, sziget, fattyúág, hordalékkúp)  
fonatos vízhálózat  
felületi akkumuláció – mellékfolyók elvonszolódása

### **Vízfolyások rendszere:**

főfolyók és mellékfolyók elhelyezkedése

Davis szerint 3 alaptípus (elsődleges eróziós völgyek)

- konzekvens – lejtőn lefelé
- szubkonzekvens – kisebb lejtőkön, a konzekvensekre merőlegesen
- renekvens – mellékfolyók a konzekvensekkel egyirányban vagy ellenkező irányban

domborzathoz való alkalmazkodás szerint:

- ágas
- rákollós
- tollas
- ágazó
- párhuzamos
- párhuzamosszerű
- szétfutó
- összefutó

földtani felépítéshez való alkalmazkodás szerint:

- gyűrűs – réteglépcsők előtt bemélyedés
- visszakanyarodó – kiemelkedés, lepusztult antiklináris
- hasadékos-surgaras – törésvonal
- ...

feltöltődő területeken (alföldeken):

- kanyargó
- elvonszolt
- fonatos
- legyező

### **Diszkordáns (áttöréses) völgyek:**

szabálytalanság

pl átvág a hegyen ahelyett hogy megkerülné

- antecendens völgy  
lassú tektonikus emelkedés  
a folyó mélyítő eróziója lépést tud vele tartani  
a folyó két partján „kinő egy hegy” (Vág, Szlovákia)
- epigenetikus (átöröklött) völgy  
egyedül a kőzet miatt  
valahol a mélyben más, ellenállóbb kőzet van, ebbe kénytelen belevágni amikor eléri –  
meredek szurdokvölgy  
(Hesdát-patak, Szlovákia)
- regressziós völgy – áttöréses  
völgyfőhátrálás  
hosszú idő alatt keresztülvághatja a völgyet
- obszekvens völgy  
van két folyó, mindkettő hátrál  
az egyik folyó regressziója erősebb (meredekebb lejtő, több csapadék), ez elviszi a másik folyó  
vizét, megfordítja  
ahol találkoznak, az a hely az OBSZEKVENCIA  
a teraszok szintkülönbsége folyamatosan nő

a Dunakanyar: antecendens, epigenetikus, álobszekvens (a valamikori teraszok tektonikus deformációt szenvedtek el – megemelkedett az egész)

### **Folyótálalkozások:**

völgyfő+völgyfő=regresszió

völgyfő+völgyoldal=BIFURKÁCIÓ – a másik folyó vizének egy részét elvezeti

egy idő után még tovább hátrál, mélyül, elveszi a másik folyó vízterületét, az

kiszárad – KAPTURA (folyólefejezés) (pl a Zala ZEG után)

völgyoldal+völgyoldal is találkozhat – köztes völgyközi hátságok, gerincek

### 6. A mozgó jég felszínalakító munkája:

a szf felszín 10%-ám jégtakaró = 15M km<sup>2</sup>

97% Antarktisz+Grönland (99 tömeg%)

3% Kanada+magashegységek

a legnagyobb eljegesedés idején volt még 20M km<sup>2</sup> – Magyarországot nem érintette

- csiszoló erózió  
törmelékkel gyalul
- tördelő-pattintó erózió  
nyomás – alja megolvad – ezen csúszik – ezért mozog  
ez a túlhűt vízréteg a repedésekben azonnal megfagy – hozzáfagy a jégtömeghez – gyökerestül letépi azt a darabot

bizonyítékok:

- fenékmoréna – törmelék
- gleccsertej – olvadékvizek + hordalék + iszap
- jégkarcok -> mozgásirány

felhalmozódás – magasabb szélességeken jégtakaró (kb stat. egy.), magasan jégsapka (dinamikusabb egy.)

magashegység – lineáris/irányított/ erózió

szabadban – areális/glaciális erózió

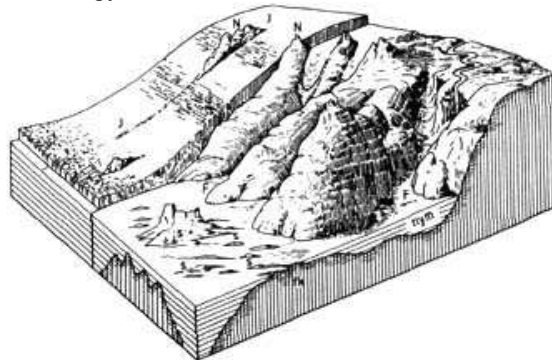
- csúcsrégióban  
völgyfőkben hófelhalmozódás  
kárfal –  
kárkűszöb –  
konfluencia lépcső – összefolyás, sekély völgyek  
kőzetminőségi lépcső – ellenállóbb kőzetsávok magasabbak maradnak  
divergencia lépcső – szétfolyás  
végmoréna  
kárfulke –  
kárpiramis – Matterhorn-típusú tipikus hegyforma  
kárgerinc –



A. ábra: Cirkuszvölgyek (nagy kárfulkék) és kárgerincek kialakulása a Ziller-völgyi-Alpok északi oldalán

U alakú völgyek

fjordok – a jégárok a tengerbe érnek (a víz megemeli – letörik – borjadzás) – többszáz méter hosszú völgyek



B. ábra: A norvégiai fjordos partok kialakulása. J = jégtakaró; N = nunatak; F = fjord; nym = nyelvmedence; fk = fjordkűszöb; S = vásotszikla-szigetek; V = vizesés (Cholnoky J. ábrája)

hegység képe:

periglaciális – lankás, lekerekített

glaciális – jégárok, csúcsok, gerincek

posztglaciális – magashegységi kép, de jég nélkül  
*magashegység definíció: glaciális formakincs van*

turkesztáni típusú jégár – a tetején kötőmelék (nyáron erős napsütés)  
jégtakaró mozgását a domborzat nem befolyásolja

eróziós formák:

- vásottszikla
- tómedence
- glintlépcső – a jégtakaró végénél
- glinttó –
- glintvonal –

felhalmozódási formák:

- moréna – jég által szállított, lerakott hordalék anyaga változatos, osztályozatlan  
százdmm- többm  
jégkarcos  
részben glac, részben periglac eredetű
- belső
- fenék – átlag 60km, kormeghatározásra alkalmas
- végmoréna
  - torlaszolt – a jég a korábbi tolja el
  - visszahúzódnási – mindig ugyanott olvad el, ugyanott teszi le
- oldalmoréna
- közép moréna – két jégár találkozásánál, két oldalmorénából
- vándorkő (diluvialis rög) – északról kerültek oda, a legnagyobbak km-es nagyságrendűek
- DRUMLIN (aszimmetrikus domb) – jégtakaró alatt képződött
- SOLL (holtjég-tó) – a jégtakaróból leszakadt darabok megakadályozták a feltöltődést – lyuk

Olvadékvizek: (fluvioglaciális anyag)

szubglaciális – jég alatti

- eróziós barázdák – ároktavak / csorgótavak-tólanccok
- folyóvíz felhalmozódása (ÓZ) – repedésekben folyó víz hordalékot tesz le – töltésszerű
- KAME (teraszféle) – hátráló jégtakarónál
- SZANDRMEZŐ (olvadékvíz-síkság) – aprószemű hordalék
- ősfolyamvölgy – mai vízhalózat is ezt követi

**7. A szél munkája, az eolikus felszínformálás**

a szárazföldek 30%-án érvényesül (szárazság, kevés növény, aprószemű anyagok borítják a felszínt, a domborzat elősegíti)

van lineáris+areális

erózióbázis a mindenkori talajvízszint

hordalékszállítás: ugráltatott-lebegtetett-csúsztatott

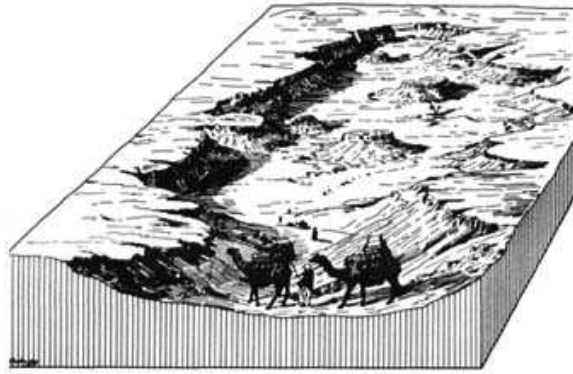
nagyságrendekkel nagyobb sebességek, mint a vízi szállításnál – nagy energia – koptatás + osztályozottság

1. sivatagi formakincs
2. féligkötött formakincs (itthon is)

szélerózió – defláció

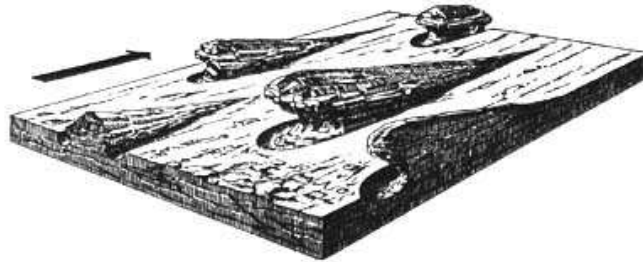
felületi defláció:

- deflációs medence  
zárt, nem megy belőle kifelé folyó



Szélfújta mélyedés a Szaharában (Cholnoky J. ábrája)

- szfinx-sziklák  
áramvonalas forma, a teteje szélesebb



Szélmarta áramvonalas szfinxszikla

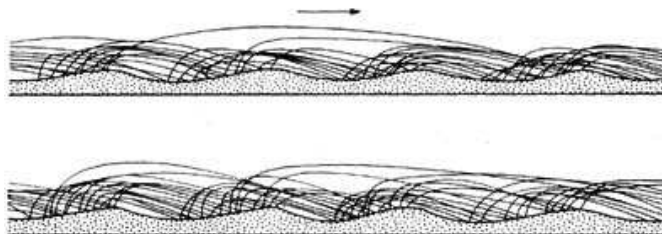
- deflációs tanúhegy  
kiterjedése csökken, a magassága nem  
a tetején ellenálló kőzet van
- maradéktakaró (DESERT PAVEMENT)  
a szél a homokot elviszi, a köveket nem – egysoros takaró  
kavicssivatag – REG  
sziklasivatag – HAMADA
- sarkos kavics – a szél jellemzően egy irányból koptatta

#### vonalas defláció:

- szélbarázda (YARDANG) – az eredeti felszín marad a maradványgerinc  
sok párhuzamos csatorna
- szél-korrázió – szelektív lepusztulás (kőcsipke, kőfüggöny)
- kőgomba – olyan mint a szfinx, csak nincs uralkodó szélirány

#### felhalmozódás:

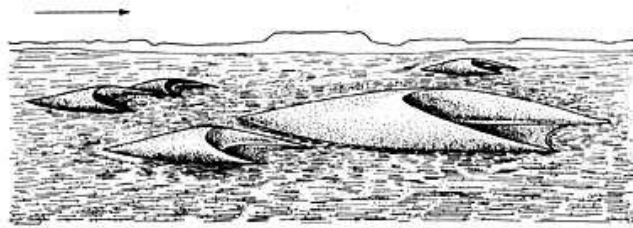
- sivatagi máz – sötét bevonat
- homokfodor (RIPPLE-MARK)  
minden szabad homokfelületen kialakul, az ugráltatott szállítás miatt



A homokszemcsék ugráló mozgása homokfelszín fölött. A homokfodorok gerinctávolsága a mozgó homokszemcsék pályahosszától függ.

- függ a szélsébségtől és a szemcsemérettől
- barkán  
alakja áramvonalas  
időben nem változik, a szél irányában vándorol (más elméletek szerint 18°-os eltéréssel)





B. ábra: Barkánok kemény aljzatú sivatagi felszínen (a nyíl a szélirányt jelzi)

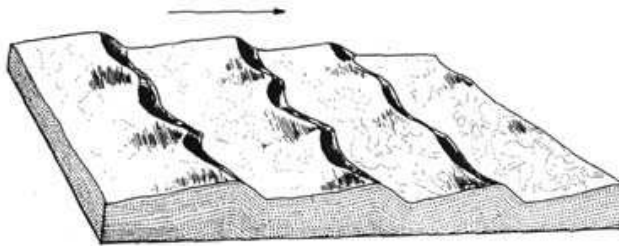
egyik oldalán  $32^\circ$ -os, a másikon  $15^\circ$ -os lejtő

-> luv -> lee oldal

Kádár L.-féle elmélet: ovális ripple – mark-mező – bálnahát – barkán (ma megkérdőjelezik)

összeolvadás – líbiai dűne

oldalirányú összeolvadás – transzverzális dűnék



C. ábra: Keresztirányú dűnék

- hosszanti buckák (SEIF 'kard' dűnék)  
uralkodó széliránnyal párhuzamosan  
ez a leggyakoribb  
összefonódnak-szétágaznak (fölöttük helikoidális szél)  
szélessége a magasság ötszöröse
- csillag/piramis/kúp alakú buckák (GHOUD)  
emberi léptékűek  
gyakran csoportosulnak, alakjuk változatos  
nincs rájuk elfogadott magyarázat  
(függőleges helikoidális szél / három irányú szél / statikus vonzás)

#### a homok kényszerformái:

- NEBHKA – -> karélybucka -> tanúhegy -> uszálybucka
- szélzászló – ugyanez kicsiben
- keretbucka (LUNETTE)  
vizenyős mélyedés kiszárad, a szél kipakolja belőle a sós agyagot, félkörben halmozza, eső hatására összecementálja
- echo dűne – a hegyről visszaverődő szél hatására  
lógódűne/függődűne

#### Geomorfológiai szintézis:

a felszínfejlődés általános törvényszerűségei

1846, Ramsay – abráziós (tenger általi) tönk, elegyengetés

1899, Davis – ciklustan

1. fiatal (juvenilis)
  - abráziós tönk a tengerszint közelében
  - tektonikus mozgás – emelkedik -> csúcshint
  - pusztulás, felszabdaldódás
2. érett (matulus)
  - pusztulás -> középhg
3. előregedett (senilis)
  - teljes lepusztulás

körfolyamat

végző tönk – PENEPLÉN

ha megszakad a ciklus, tönklépcsők

felszín anyagát nem veszi figyelembe  
nem lehetséges kormeghatározás  
éghajlat hatását elhanyagolja  
belső és külső erők teljes elválasztása

továbbfejlesztése:

ARID ciklus – defláció

glaciális ciklus – éghajlati hatás

abrázációs ciklus

karsztos ciklus – 1909 Cvijic – kőzetminőség, csak karsztos kőzetekre

1924, Penck – morfológiai analízis

külső és belső erők állandóak, függetlenek

azt kell vizsgálni, melyik az erősebb

domború lejtő – kiemelkedés

homorú lejtő – lepusztulás

folyamatosan változhatnak

1950, Bulla Béla, Julius Büdel – trópusi tönk

az eddigiek a trópusokon igazak

éghajlat döntő szerepe

### **klimatikus geomorfológia:**

kapcsolat

csapadék – mállás

meleg – mállás

hideg – aprózódás (fagy)

szél – aprózódás

növényzet – mállás

talajtakaró

10 öv, nem szabályosak

1906, Lozinsky – periglaciális zóna

'jég körüli'

víz geomorf. hatását annak állandó vagy időszakos szilárd halmazállapota irányítja

2.vh: kutatások nagy jelentősége

### **örökfagy típusai:**

- tenger alatti
- összefüggő
- szaggatott
- szigetszerű 50%-

aktív zóna – időszakosan fagyott

kanadai def: örökfagy min 3 nyáron át kitartott

jégsapka alatt nincs örökfagy, az hőszigetelő

### **felszín alatti jég:**

- in szitu (cementjég) – ahol épp a víz volt
- kötőanyag – kemény
- szegregációs jég – alulról közelít a víz a fagyhatárhoz, a többihez fagy
- sok vékony réteg
- jégék – lefele keskenyedő tiszta jég
- nyílt repedés tágul
- lehet benne szennyeződés
- injekciós – túlhűlt víz fölfelé kitör, azonnal megfagy
- kőzeteket megemeli
- PINGO
- eltemetett jég – felszínen képződött, üledék van rajta

### **felszíni jég:**

- jégtű – szegregációs jég  
levegő hűl – kavics hűl le először – határra szívódik a víz – megemeli a kavicsot talajlazító
- NÁLEGY – injekciós jég áttöri a kőzetet, kijut, megfagy nagy területet borít be

#### periglaciális formák:

- cementjég
- injekciós jég
  1. Mackenzie-típ.  
zárt rendszerű  
kráter tóval
  2. Grönlandi  
nyílt rendszerű  
kisebb, nem sík vidéken
- szegregációs – PALOA  
szaggatott/szigetszerű örökfagy területén, lápokban  
évről évre hízik  
nyáron a láp kiszárad, a jég nem olvad el
- vándorló kődarabok  
fagy emelő hatása  
olvadáskor nem az eredeti helyére kerül vissza, kicsit magasabbra  
nagyobb kő gyorsabban vándorol – osztályozás  
méret szerint csoportosulnak  
ha nem izometrikusak (gömb/kocka), akkor élükre állnak
- talajkúszás – itt a szegregációs jég emeli meg
- talajfolyás (szoliflukció)
- fagyos talajfolyás – fagyott rétegen

#### periglac lejtős folyamatok:

- lavina
- latyakfolyás
- olvadékcsumamlás
- gravitációs törmelékletjtő
- kőfolyás
- sziklagleccser – jégmag is van

#### periglac erózió – krioplanáció

- kriop. lépcső – mozgó anyag torlódik
- rétegzett lejtőtörmelék – nagyon jól osztályozott  
kicsi – GRÉZES LITÉES  
nagy – EBOULIS ORDONNÉS  
hótakaró hatására - niváció

#### termokarsztos jelenségek:

olvadás egyenlőtlen mértékben  
tajgán füves mélyedés az álsz  
olvadás  
jégék

#### összetett eredetű formák:

- krioturbáció – fagy hatására keletkezett rétegzavar  
agyagos kőzetekben a víz kötött – hidegebb kell hogy megfagyjon  
jég máshová nyomja
- fagykúp/tufur/bugur – vakondtúrás jellegű
- kőtörmelék-gyűrű – kibuggyan a víz
- kőpoligonok – nem teljesen ismert  
Cholnoky – anyagfeláramlás  
inkább fagyemelés + köosztályozás +...

### Sivatagok, félsivatagok:

klímaindexek

- De Martonne
- Thornthwaite
- Gausson – növényzet hatása is benne van

egyszerűbbek nagyobb területekre alkalmasak

- aprózódás – inszolációs, só
- mállás – oldódás-kicsapódás
- mikromigráció – mangán, vasoxid – sivatagi máz (több száz éves folyamat)
- nagy távolságú migráció – kéregképződés – karbonátok, szulfátok, kloridok – erózióknak jobban ellenáll

szerkezettípusok:

- barázdált – hosszanti dűnék
  - FEIDZS – homok – a tevének jobb
  - GASSZI - maradéktakaró
- láncos (csomós) – sorba rendeződött csillag/piramis buckák
- hálós – hosszanti + keresztirányú dűnék
- kompakt – AKLÉ – hálónál sűrűbb, néhol rendezetlen
- hullámos – lapos keresztirányú dűnék

folyók – térben és időben szakaszos működés

hirtelen nagy vízhozam

pluviális-interpluviális (csapadék) időszakok egy adott helyen

hegylábfelszín – PEDIMENT (kemény kőzet) / GLACIS (kérges van)

### A lösz

13M km<sup>2</sup>

1834, Lyell – folyóvízi eredet

1877, Richthofen – eolikus származás

ma sem döntötték el

gyűjtőfogalom

a típusos lösz: fakósárga, egynemű, állékony, porózus, anyag fele kvarc

elterjedése: Európa és Ázsia kis kihagyásokkal

periglac – hideg lösz

sivatag – meleg lösz

lebegtetett szállítás, ha van homok is, akkor kisebb szélesség kell hozzá (katalizátor)

üledési sebessége óra nagyságrendű

átalakul – talajképződés – agyagásványosodás, limonit színezi

felhalmozódás – teraszok-lejtők, medencék ármentes részei, 400m alatt

eredet:

- fluviális
- proluviális
- deluviális – völgyi
- poligenetikus – sokféle
- valódi – hullóporos
- infúziós (alföldi) – hullóporos + ártéri
- völgyi (deráziós) – lejtős t.m.-sal átkevert
- homokos

pusztulás:

- talajképződés
- karsztosodás (löszdolinák, löszkutak, löszmélyutak)
- szuffúzió/alagosodás (alagutak, löszkapuk)
- erózió