

## Segédanyag

Földrajz és környezettan BSc szakosok **üledékes kőzet**tan gyakorlati anyagához

**Szakmány György, 1997-2008.**

---

### Az üledékes kőzetek képződése

Az üledékes kőzetek képződése az alábbi négy egymást követő, de egymással szorosan összefüggő folyamat során történik:

- 1, Mállás
- 2, Szállítás
- 3, Lerakódás (kicsapódás) – eredménye az üledék
- 4, Diagenézis (kőzettéválás) – eredménye az üledékes kőzet

Az üledékes kőzetek megjelenése a képződésük eltérő jellege alapján kétféle lehet:

- 1, Különböző ásvány- illetve kőzettörmelékekből állnak, amelyeket cementanyag köt össze
- 2, Az oldatból kicsapódó-kiváló ásványokból álló kőzetek szöveti jellegei hasonlóak a kristályos szemcsés magmás kőzetekéhez, de alapvetően más, a Föld felszínén, illetve felszínközeli stabil ásványokból állnak. Noha ezek az üledékes ásványok gyakran nagyon finomszemcsés vagy tömegesek, felismerésük, illetve a magmás vagy metamorf kőzetektől való elkülönítésük már első ránézésre is viszonylag könnyen lehetséges.

### A vulkanoklasztitok rendszere

A vulkanoklasztitokat képződésük, eredetük szerint három fő csoportra oszthatjuk:

- piroklasztit
- autoklasztit
- epiklasztit

**Piroklasztit:** Legalább 75%-ban elsődleges vulkáni anyagot tartalmazó kőzetek. Képződésük robbanásos vulkáni kitörés során történik. (A 75% alatt, de legalább 10% vulkáni elegyrészeket tartalmazó kőzetek általában a helyi üledékanyaggal keveredtek a kitörés során, vagy közvetlenül utána – ld. később)

Alkotórészei:

- **Juvenilis részek;** Jellemzőjük, hogy hólyagos-hólyagüreges magmás képződmények, További felosztásuk az ezeket felépítő kőzet minősége (sűrűség és méret) alapján történik:
  - *salak* (általában bázisos összetételű, a víznél nagyobb sűrűségű)
  - *horzsakő* (általában savanyú összetételű, a víznél kisebb sűrűségű)
  - *hamu* (kis méretű)
- **Kristályok;** Olyan kristályok illetve kristálytöredékek, amelyek már a felszínre kerüléskor is kristályok voltak, vagyis a mélyben alakultak ki.
- **Litikus (kőzet) részek;** Nem hólyagos-hólyagüreges, hanem tömött szövetű kőzet töredékek. Típusai:

- *Rokon kőzetrészek (komagmás törmelékek)*: ezek a kitörés során feltört magmából származnak, a vulkáni felépítmény mélyebb részeiből származó magmás törmelékek.
- *Idegen kőzetrészek (xenolit)*: egyrészt a kürtő faláról felszakított magmás kőzetdarabok, illetve a vulkáni felépítmény alatt elhelyezkedő, idősebb kőzetsorozatból esetleg a felső köpenyből származó xenolitok, másrészt a vulkáni központ környezetéből származó, a kitörés során a felszínről felkapott kőzettörmelékek tartoznak ide.

A piroklasztitok uralkodó szemcseméret alapján történő osztályozása:

szemcseméret	laza (friss) anyag neve	diagenizálódott kőzet neve
> 64 mm	blokk (szögletes)	piroklasztos breccsa
	bomba (kerekített)	piroklasztos agglomerátum
2 - 64 mm	lapilli	lapillikő (lapillit)
0,0625 – 2 mm	durva hamu	durvaszemcsés tufa
< 0,0625 mm	finom hamu	finomszemcsés tufa

Itt két korábban szélesebb értelemben vett fogalmat külön is érdemes definiálni, mert az új felosztás némileg módosítja ezek jelentését, a korábbinál szűkebb jelentéssel:

**Tufa**: Olyan kőzetté vált vulkáni törmelék és kőzet, amelynek szemcsemérete maximum 2 mm. (Amennyiben legalább 10 %-nyi lapillit is tartalmaz a kőzet, akkor a neve: *lapillitufa*.)

**Agglomerátum**: Olyan lekerekített szemcsékből álló vulkáni kőzet, amelyben a szemcsék mérete a 64 mm-t meghaladja.

A vulkanoklasztitok **kémiai összetétele** illetve **bázicitása** alapján savanyú (pl. riolittufa, dácittufa), neutrális (pl. andezittufa) és bázisos (pl. bazalttufa) kőzeteket is megkülönböztethetünk.

A *savanyú* vulkanoklasztitokban gyakori elegyrész a kvarc és a földpát (vagy földpát utáni pszeudomorfoza), a biotit, továbbá gyakran nagy mennyiségben különböző típusú kőzetüveg töredékek fordulnak elő bennük.

A *neutrális* vulkanoklasztitokban sok földpát (gyakran töredékes formában) ismerhető fel, ezenkívül amfibol, biotit és piroxén található. A kőzettörmelékek általában földpát fenokristályokat tartalmaznak. Üveges kőzettörmelék előfordulhat, de csak ritkán.

A *bázisos* vulkanoklasztitokban elsősorban piroxén esetleg olivin és csak kevesebb plagioklász található, a bazaltos kőzettörmelékek pedig általában finomszemcsés, bennük csak színes elegyrész ismerhető fel szabadszemmel, vagy még az se. Üveges kőzettörmelék általában nincs.

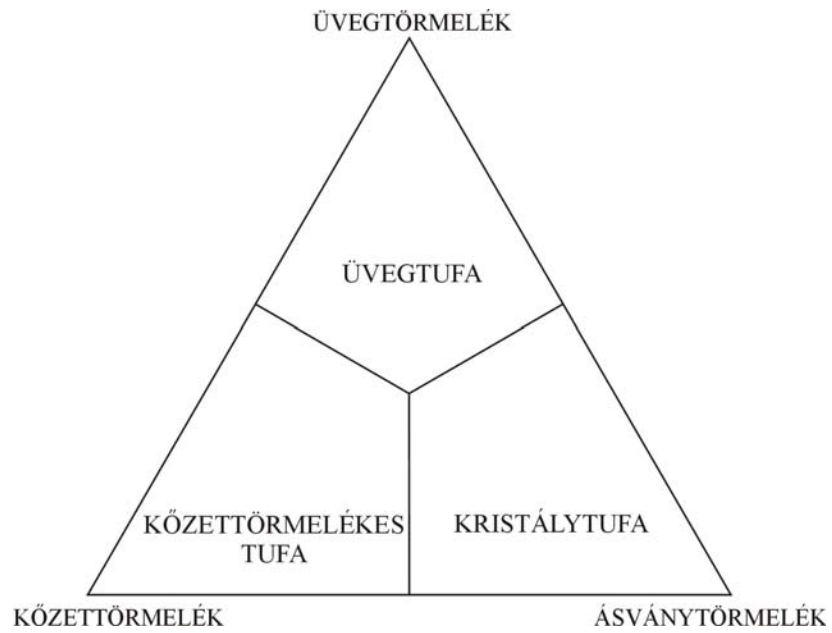
**Egyéb alapfogalmak:**

**Tefra**: Nem konszolidált, laza piroklasztos üledék.

**Tufit**: 25-75%-ban vulkanogén törmelékekből álló, egyéb üledékes anyaggal kevert kőzet (pl.: homokkőtufit).

**Tufás kőzetek**: 10-25%-ban vulkanogén törmelékekből álló, egyéb üledékes anyaggal kevert kőzet (pl. tufás homokkő).

A 2 mm szemcsenagyság alatti finomszemcsés piroklasztitokat, vagyis a tufákat az uralkodó mennyiségben előforduló összetevő (kristálytörmelék, kőzettörmelék, üvegtörmelék) alapján tovább osztályozhatjuk:



## Törmelékes kőzetek

Osztályozásuk szemcseméret alapján, a durvatörmelékes kőzeteknél koptatottság szerint is történik.

Négy fő csoport:

- 1, Durvatörmelékes kőzetek (pszefit vagy rudit) **d > 2 mm**
- 2, Homokok-homokkővek (pszammit vagy arenit) **d = 0,06-2 mm**
- 3, Finomtörmelékes kőzetek (az agyagos kőzetekkel együtt pelit vagy lutit) **d = 0,004-0,06 mm**
- 4, Agyagos kőzetek: (a finomtörmelékes kőzetekkel együtt pelit vagy lutit) **d < 0,004 mm**

Szemcseméret (mm)	laza törmelék neve (angol név)	kötött kőzetnevek	
>256	kőzettömb	durvatörmelékes kőzetek: konglomerátum breccsa	
64-256	durva kavics		
4-64	kavics		
2-4	finom kavics		
1-2	durvaszemcsés homok	homokkő	
0,5-1	nagyszemcsés homok		
0,25-0,5	középszemcsés homok		
0,125-0,25	aprószemcsés homok		
0,063-0,125	finomszemcsés homok		
0,031-0,063	durva aleurit	aleurolit	"iszapkő"
0,016-0,031	középszemcsés aleurit		
0,008-0,016	finom aleurit		
0,004-0,008	nagyon finom aleurit		
<0,004	agyag	agyagkő	

(Megjegyzés: a kötött kőzetnevek elé a szemcsék méretének megfelelő szemcsenagyságba eső "előtagot" tesszük Pl. finomszemcsés homokkő)

A törmelékes kőzetek **elnevezése** az uralkodó szemcseméretük alapján történik (pl. az uralkodóan 1-2 mm-es szemcsékből álló kötött kőzetet durvaszemcsés homokkőnek nevezzük). Amennyiben egy másik szemcseméret kategóriából is jelentős mennyiségű törmeléket tartalmaz a kőzet, akkor azt jelzőként a kőzetnév elé tesszük (pl. kavicsos durvahomokkő, agyagos konglomerátum stb.)

A **konglomerátum** koptatott-kerekített szemcsékből (elsősorban kőzettörmelékekből), a **breccsa** szögletes, koptatatlan kőzettörmelékekből áll

*Szövet alapján:*

- **ortokonglomerátum**: szemcsevázú, a mátrix mennyisége <15 %-nál
- **parakonglomerátum**: mátrixvázú, a mátrix mennyisége >15 %-nál

A **homokkő** uralkodóan **ásvány szemcsékből**, azon belül is elsősorban kvarcból áll, emellett gyakori elegyrész lehet a csillám (elsősorban szintelen csillám, muszkovit), földpát (vagy pszeudomorfozása), illetve egyéb, általában kis mennyiségben előforduló elegyrészek (akcesszóriák), amelyek elsősorban nagy sűrűségű, ún. nehézásványok (pl. rutil cirkon, turmalin, piroxén, amfibol, gránátok, spinellek, kianit, andaluzit, stb.), vagy más ásványok, amelyek közül a glaukonitot érdemes kiemelni. A **cementanyagok** közül leggyakoribb a meszes (kalcit), kovás, agyagos, hematitos-limonitos kötőanyag.

*Szövet alapján:*

- **ortohomokkő**: szemcsevázú, a mátrix mennyisége <15 %-nál
- **wacke**: mátrixvázú, a mátrix mennyisége >15 %-nál

*Homokkő típusok:*

**Kvarchomokkő**: Uralkodóan kvarcból áll

**Arkóza**: földpátdús homokkő, a földpát mennyisége meghaladja a 25%-ot.

**Grauwacke**: mátrixvázú homokkő

**Lösz**: 0.02-0.06 mm szemcsenagyságú, uralkodóan légi úton szállított, hullóporból szárazföldön lerakódott, jól osztályozott finomtörmelékes kőzet. Erősen porózus, rétegzetlen. A szemcséket vékony CaCO<sub>3</sub> hártya burkolja be. Előfordulhatnak bennük karbonát által cementált szabálytalan alakú vagy gömbölyded gumók, amelyeket **löszbabának** nevezünk.

## Agyagkőzetek

Szemcseméretük 0.004 mm-nél kisebb, osztályozásuk az ásványos összetételük alapján történik.

### 1, Sziallitok

Uralkodóan agyagásványokból állnak, ezen belül az előforduló agyagásványok szerint csoportosítunk.

pl. kaolinites agyag

illites agyag

bentonit - uralkodóan montmorillonitból álló kőzet

### 2, Allitok

Uralkodóan Al-oxihidroxidokból, Al-hidroxidokból (gibbsit, diaszpor, böhmit) álló kőzetek, vagyis a **bauxitok**. Lehet bennük kevés agyagásvány is, elsősorban kaolinit, továbbá limonit és hematit

## Karbonátos kőzetek

A "tisztán" karbonátos kőzetek legalább 90%-ban karbonátásványokból állnak, de tágabb értelemben a több mint 50 % - üledékgyűjtőn belüli eredetű - karbonátot tartalmazó kőzeteket is ide soroljuk. Ha a nemkarbonátos szemcsék mennyisége 10-50 %, akkor azt a kőzetnévben jelezni kell: homokos mészkő, agyagos mészkő, stb. A karbonátkőzetek ásványai elsősorban a

kalcit és a dolomit, esetenként az aragonit. Legjelentősebb képződési terük a tengerekben van, de képződhetnek tavakban, folyóvizekben, sőt a szárazföldön is.

**Biogén mészkő:** Ősmeradványok vázait tartalmazó mészkő.

**Oolitos mészkő:** Kérgezett szemcsékből álló mészkő.

**Írókréta:** Hófehér, laza szövetű, gyengén diagenizálódott, nagyon tiszta mészkő. Anyaga mikroszkópos méretű foraminifera (Globigerina) vázainak tömegéből áll. A kréta időszakra jellemző. Pelágikus, de nem mélytengeri eredetű.

**Cseppkő:** Barlangokban képződik. A mészkővön átszivárgó mészanyagban dús vizekből amikor azok a levegőre kerülnek, a széndioxid eltávozik, és kristályos  $\text{CaCO}_3$  válik ki. Ennek során vagy a barlang mennyezetéről lefelé növekvő, függő cseppkő (szalagtit), vagy a lecsöpögő mészdús vízből az aljzatra nőző álló cseppkő (sztalagmit) képződik. Általában koncentrikus szerkezetűek, a mennyezetről lenövőek nyúlt kúpalakúak, az aljzatra növekvők rövidebbek és vastosabbak.

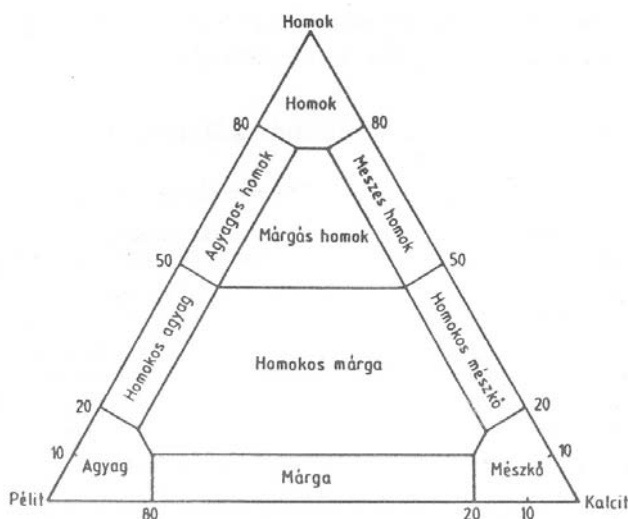
**Édesvízi mészkő:** Nagy mésztartalmú tavakban képződő, vastagpados, tömött szövetű mészkő. Ősmeradványként elsősorban édesvízi csigavázakat tartalmaz. Gyakran található benne a leülepedéskor bekérgezett növényi száruk elhalása után megmaradt üregek. Extraklasztiként a szárazföldről származó kvarc és agyagásványok fordulhatnak elő.

**Mésztufa (travertínó):** Recens képződésű, porózus, nem rétegzett megjelenésű. A patakok-források vizében oldott kalcium-karbonát a nyomás csökkenésének hatására a  $\text{CO}_2$  eltávozik és  $\text{CaCO}_3$  csapódik ki. A kiváló mészanyag növényi száruk, mohákat, közettörmeléseket stb. von be.

**Dolomit:** Uralkodóan dolomitból álló karbonátos kőzet. Képződése tengeri környezetben a tengervízben feldúsuló Mg a félig vagy már teljesen konszolidált mésziszap-mészkő Ca-tartalma egy részének metasomatikus lecserélésével történik. Szárazföldi környezetben egyes bepárlódó sós tavakban lúgos környezetben elsődlegesen is kiválhat. Megjelenését tekintve "ridegebb", mint a mészkő, könnyen aprózódik-murvásodik. Gyakori a "sejtes" szerkezetű változat is.

## Homok, agyag és mészanyagot tartalmazó keverékkőzetek

Osztályozásuk az alábbi háromszögdiagram alapján történik:



## Márga

A közel azonos mennyiségű agyagot és meszet tartalmazó kőzeteket márgának hívjuk. Ezek alapján átmeneti helyet foglalnak el az agyagkőzetek és a karbonátos kőzetek között. A márgák általában finomszemcsésék, gyakran tartalmaznak ősmaradványokat. Képződése az agyagrészecskéknek és a  $\text{CaCO}_3$  vízből való kiválásának és leülepedésének egyidejűsége során, vagy rövid szakaszokban (pl. évszakos) történő váltakozása és keveredése (pl. bioturbáció miatt) során törénhet. Szabad szemmel az agyagban gazdag márgák az agyagkőzetekhez, a mészanyagban gazdag márgák pedig a mészkövekhez hasonlítanak jobban.

## Vegyi eredetű üledékes kőzetek

### Üledékes vasérc (Fe tartalom 10 % feletti)

- a, Oxidos vasérc (ásványok: hematit, limonit, lepidokrokit, goethit, magnetit)
- b, Karbonátos vasérc (ásványok: sziderit, ankerit)

## Kovakőzetek

Fő ásványaik: kalcedon, opál, amorf  $\text{SiO}_2$ .

- a, Diatomaföld (diatomapala): Diatomák (kovaalgák) vázainak tömegéből áll. Fehér, vékonylemezes vagy laza, porszerű. Nagy porozitása következtében nagyon kicsi a térfogatsúlya. Sekély tengeri képződésű.
- b, Radiolarit: Radioláriák (egysejtűek) vázainak tömegéből áll, melyet kalcedon vagy kriptokristályos  $\text{SiO}_2$  köt össze. Tömött szövetű. Mélytengeri kifejlődésű.
- c, Tüzkő, szarukő: Gumós, vesés megjelenésű, túlnyomórészt kalcedonból és kriptovagy mikrokristályos kvarcból áll. Karbonátos kőzetekkel kapcsolatosan, azokkal együtt keletkezik. A lúgos közegben feloldódott kovavázak anyaga savas közegben kicsapódik.
- d, Limnokvarcit: Kovában dús édesvizekben kőzettörmelékek között, növénymaradványok körül stb. kovasav csapódik ki. Elsősorban opál és/vagy kalcedon anyagú.
- e, Hidrokvarcit (gejzirit): Utóvulkáni működés eredményeképpen, kovás hévforrások, gejzírek vizéből csapódik ki. (Nem igazán üledékes kőzet)

Megjelenésük: A kovakőzetek a diatomaföld kivételével nagyon finomszemcsés, kemény, rideg kőzetek, gyakran "fényes" felületűek.

### Üledékes Mn-érc (Mn tartalom >8 %)

- a, Karbonátos Mn-érc (fő ásvány: rodokrozit): Finomsávós megjelenésű, az egyes sávok rodokrozitból illetve a közte levő glaukonitból-szeladonitból állnak. Mélyebb tengeri övekben alakul ki.

- b, Oxidos Mn-ércek (fő ásványok: piroluzit, pszilomelán, manganit): Képződése vagy elsődlegesen, oxigénnel ellátott tengeri medencékben (partközeli területen), vagy másodlagosan karbonátos Mn-érctelepek oxidatív mállásával.
- c, Mn-gumók: Néhány cm átmérőjű, fekete, uralkodóan Mn-oxidokból, Mn-hidroxidokból, Mn-oxihidroxidokból álló gumók, mélytengeri kifejlődésűek.

### **Sókőzetek (evaporitok)**

Bepárlás útján keletkeznek elsősorban lefűződő lagúnákban, illetve szárazföldön sivatagi-félsivatagi területek tavaiban

- anhidrit
- gipsz
- kősó
- fedősók (elsősorban kálisók és magnéziumsók)

kiválási sorrendben. Az anion leggyakrabban klorid vagy szulfát.

Általában viszonylag puha kőzetek, de esetenként az erőtelje diagenézisen átesett változatok kemények, tömöttek és masszívak.

### **Szerves eredetű kőzetek**

- a, Szénkőzetek: Növényi elegyrészek maradványainak felhalmozódásából, átalakulásából képződnek, uralkodóan szénből állnak.  
*Tőzeg*: Szabad szemmel még szembetűnő a növényi szerkezet.  
*Lignit*: Elszenesedés kezdete, a fás szerkezet még jól felismerhető.  
*Barnakőszén*: A növényi szerkezet már nem, vagy csak nagyon gyengén ismerhető fel. Sötétbarna-fekete színű, de karca barna.  
*Feketekőszén*: Fekete színű, karca is fekete.  
*Antracit*: Kemény, fémfényű, tömött megjelenésű.
- b, Szénhidrogének:  
*Kőolaj*  
*Földgáz*  
*Szénhidrogénekkel, illetve származékokkal átitatott kőzetek, pl. természetes aszfalt*