



Építőanyagok I.

K jelű gyakorlat

Építészmérnök hallgatóknak

Gyakorlatvezetők:

- Czinder Balázs
- Kovács Dorottya
- Varró Richárd
- Vattai Alina

Előadás: Dr. Török Ákos

1



Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszék

K ép. 185.

oktatas.epito.bme.hu →

Építőanyagok és Magasépítés Tanszék →

Építőanyagok 1. →

- Geológia gyakorlati segédlet
- **Közetfelismerés, gyakorlás és számonkérés ütemterve!!!!!!!!**
- Legalább egy tanórán kívüli gyakorlásra ajánlott eljönni
- Geológia előadás jegyzet

kapcsolattartás: Vattai Alina

vattai.alina@gmail.com

2

Építőanyagok I. – Követelmények K jelű gyakorlatra vonatkozóan

- 1 db félévközi számonkérés (14 pont)
 - 3 db kőzet felismerése (3x4 pont)
 - elméleti kérdések (2 pont)
 - nem használható segédlet
 - nincs minimális pontszám
- Pótlási lehetőség megbeszélés szerint

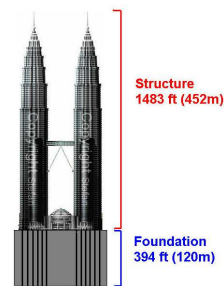
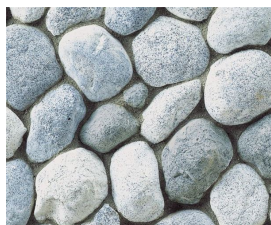
33

Kőzetfelismerés szempontjai

- Fizikai tulajdonságok: szín, súly, felület, pórusok, stb...
- Kőzetszövet → keletkezés (**mindkettő kell**):
 - Pl.:**
 - Kristályos → mélységi magmás
 - Afanitos → kiömlési magmás
 - Porfiros → tufa (maggás)
 - Karbonátos → vegyi üledékes
- Kőzetalkotó ásványok: **ásványok leírása** (szín, fény, hasadás/törés, alak, ikresedés), legvégül megnevezése + méret-, mennyiségjellemzés!
- Kőzetnév + **SiO₂-tartalom szerinti besorolás magmás kőzetek esetén**
- Lelőhely (ahol lehet minimum 2 db; ha van bányája, akkor annak a neve)
- Felhasználás

4

Építőanyagok I. – Mire kell nekünk a Geológia ??



55

Kőzetfelismerés menete

1) Fizikai tulajdonságok

- Szín
Pl.: szürke, világosszürke, rózsaszín, fekete...
- Súly
Pl.: nehéz, könnyű
- Törési felület
Pl.: sima, kagylós, érdes...
- Pórusok
Pl.: pórusokban gazdag, nincs pórus

6

Kőzetfelismerés menete

2) Kőzetszövet → keletkezés

- Magmás
 - Kristályos → mélységi magmás
 - Afanitos → kiömlési
 - Porfiros → tufa
- Üledékes
 - Karbonátos → mészkövek (vegyi üledékes)
 - Ragasztott → összeálló törmelékes üledékes
- Átalakult
 - Leveles, lemezes → epimetamorf, mezometamorf
 - Irányított → katametamorf
 - Kristályos → katametamorf

7

Kőzetfelismerés menete

3) Kőzetalkotó ásványok

- Ásványok megnevezése, leírása (szín, fény, hasadás/törés, alak, ikresedés)
- Méret és mennyiségi jellemzés

4) Kőzetnév + SiO₂ tartalom szerinti besorolás a magmás kőzetek esetén

- Gránit, savanyú
- Andezit, semleges
- Bazalt, bázikus
- Tömött mészkő, -

8

Kőzetfelismerés menete

5) Lelőhely

- **Csak a segédletben feltüntetett helyeket fogadjuk el!**

6) Felhasználás

- Pl.: szegélykő, kockakő, díszítőkö, zúzottkő...

9

Ásványok

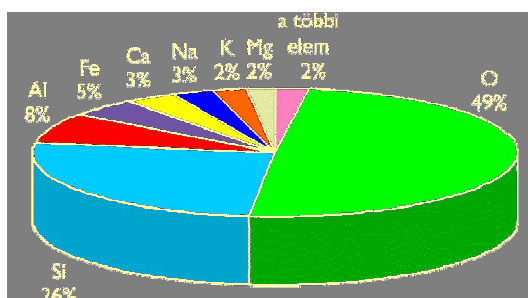
1. A természetben előforduló anyag, amely meghatározott kémiai összetétellel és fizikai tulajdonságokkal rendelkezik
2. Természetes, kristályos vegyület.



10

Ásványok összetétele

Az ásványok kémiai összetételében 99 %-ban a periódusos rendszer 8 eleme vesz részt: O-oxigén, Si-szilícium, Al-alumínium, Fe-vas, Ca-kalcium, K-kálium, Na-nátrium, Mg-magnézium. A maradék, közel 90 természetben előforduló elem mindössze 1 %-át alkotja a földkéregnek.



Ásványok fontos tulajdonságai

Szín:

- világos (áttetsző, fehér, szürke, rózsaszín)
- sötét (fekete, barna, sötét zöld)
- opak (átlátszatlan)

Fény: üvegtényű, zsírfényű, gyöngyháztényű, földes

Átlátszóság: átlátszó, áttetsző, opak

Hasadás, törés:

- kristály hasad (kitűnő, jó, gyenge), de irányfüggően törhet is
- amorf ásvány törik (sima, kagylós, érdes, lépcsős)

Alak: - sajátalakú (idiomorf)/ szabályos

- félig sajátalakú (hipidiomorf)/félig szabályos

- alakatlan (xenomorf)/ szabálytalan

Ikresedés: kettős, többszörös



OXIDOK

KVARC ÉS MÓDOSULATAI: SiO_2 Térhálós szilikát. Szabálytalan formájú, zömök alakú. Víztisza, fehér, szürke. Zsír-, üvegfényű. Átlátszó/ áttetsző/ opak. Rosszul hasad, kagylósan törik. ($K=7$)

Káliföldpát kvarc biotit



SZILIKÁTOK

1.) FÖLDPÁTOK

PLAGIOKLÁSZ: $NaAlSi_3O_8$ - $CaAlSi_3O_8$ Térhálós szilikát. Többszörös iker. Táblás, léces alakú. Fehér, világosszürke. Csak gabbroban: zöld (fekete). Üveg-, gyöngyfényű. Átlátszó, áttetsző. Kiválóan hasad, egyenlőtlenül törik. ($K=6$)

KÁLIFÖLDPÁT: $KAlSi_3O_8$ Térhálós szilikát. Kettős iker. Táblás formájú, oszlopos alakú. Rózsaszín, néha fehér, halványsárga, vörös. Áttetsző, opak. Ikres, általában párhuzamosan hasad. Kiválóan hasad, egyenlőtlenül törik. ($K=6$)

Káliföldpát kvarc biotit



SZILIKÁTOK

2.) CSILLÁMOK

BIOTIT: Rétegszilikát: $\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ – K, (Mg,Fe)-szilikát. Lemezes, hatszöges, táblás. Barna, fekete (málláskor halványul). Gyöngyházfényű. Kitűnően hasad, egyenlőtlenül törik. ($K=2-3$)

Káliföldpát kvarc biotit



SZILIKÁTOK

3.) **OLIVIN:** Szigetszilikát: $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$ Zömök, kerekded formájú, prizmás. Sárgászöld. Üvegfényű. Átlátszó, áttetsző. Rosszul hasad, kagylósan törik. Mállásra hajlamos. ($K=6-6.5$)

4.) **PIROXÉNEK:** Láncszilikát: $(\text{Si}_2\text{O}_6)^{4-}$ Mg,Fe,Na,Al Zömök, prizmás, oszlopos. Fekete, barna, bronz. Üvegfényű. Áttetsző, átlátszatlan. Törési felülete általában fényes. Közepesen hasad, kagylósan törik. ($K=5-6$)

5.) **AMFIBOLOK:** Szalagszilikát: $(\text{Si}_4\text{O}_{20}(\text{OH})_2)^{8-}$ Oszlopos, nyúlt léces, tűs. Zöldesbarna, fekete (zöldamfibolit, aktinolit, tremolit). Üvegfényű. Áttetsző, átlátszatlan. A piroxénél fényesebb. Jól hasad, egyenlőtlenül törik. ($K=5-6$)



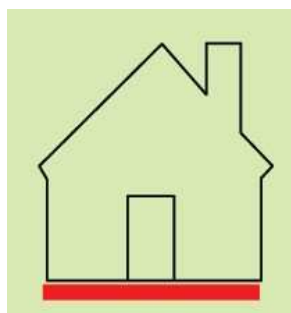
SZILIKÁTOK

6.) AGYAGÁSVÁNYOK

KAOLINIT: $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ Tömeges, földes megjelenésű. Fehér, tompa fényű. A porcelán anyaga. Jól hasad, egyenlőtlenül törik. ($K=2-2.5$)



MONTMORILLONIT: $(Ca, Na)(Al, Mg)_4Si_8O_{20} \cdot n H_2O$ Alapozási problémák okozója. Duzzadásra hajlamos – mivel rétegszilikát és a rétegek közé hatolhat a víz. Uralkodóan montmorillonitból álló kőzet a bentonit (fúrásoknál használják).



KARBONÁTOK

KALCIT: Trigonális. $CaCO_3$ Színtelen, fehér, sárga. Kitűnően hasad. HCl reakció! ($K=3$)

DOLOMIT: Trigonális. $(Ca, Mg)CO_3$ Fehér. Áttetsző. Kiváló hasadás. Híg HCl-re nincs reakció! ($K=3.5$)



Kőzet

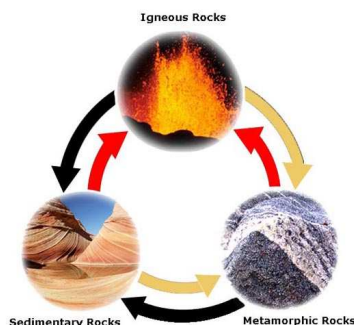
- Ásványok társulásából álló, a földkéreg természetes keletkezésű tömeges, szilárd építőanyaga.



Kőzetek

A kőzet egy vagy több ásvány természetes keletkezésű, tömeges megjelenésű társulása.

1. Magmás
2. Üledékes
3. Metamorf



A kőzetképződés körfolyamata

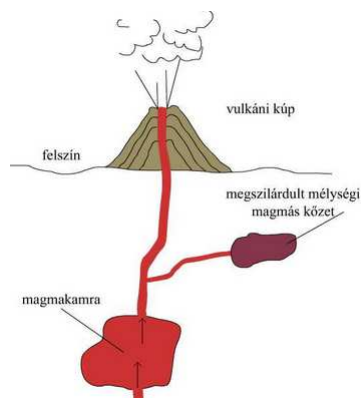
Magmás kőzetek

- Keletkezés: magma megszilárdulásával
- Osztályozás keletkezés szerint:

- Tufa
- Kiömlési
- Mélységi



más-más szövet



21

Magmás kőzetek

- Szövet ➡ Keletkezés
- Típusai:
- Kristályos szemcsés ➡ Mélységi



- Porfíros ➡ Kiömlési



- Tufás ➡ Tufa



22

Magmás kőzetek

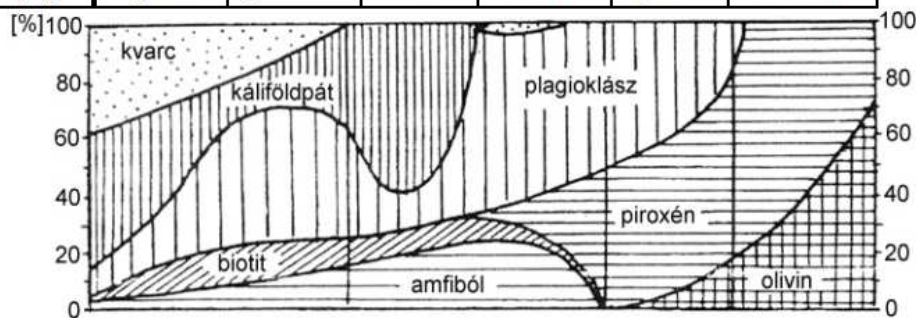
SiO₂-TARTALOM

Savanyú - túltelített kőzetek	(72-65%)	világos
Semleges - telített kőzetek	(65-52%)	↓
Bázikus - telítetlen kőzetek	(52-45%)	sötét
Ultrabázikus kőzetek	(45-35%)	

Magmás kőzetek

- Kőzetnév és SiO₂ szerinti besorolás

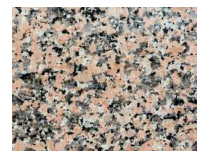
Ke/SiO ₂	Savanyú		Semleges		Bázikus	Ultrabáz.
Tufa	riolittufa	dácittufa	trachittufa	andezittufa	bazalttufa	
Kiömlési	riolit	dácit	trachit	andezit	bazalt	
Mélyégi	gránit	granodiorit	szienit	diorit	gabbró	wehrlit



Mélylési magmás kőzetek

• Gránit

- kvarc, káliföldpát, plagioklász, biotit, amfibol.
- Különböző szín: vöröses, rózsaszín, világosszürke
- Hazai gránit nem túl jó minőségű
- jó minőségű gránit → építészeti célok



• Gabbró

- Plagioklászok, piroxén, olivin, lehetnek ércásványok is.
- Zúzottkő, vasúti ágyazat, polírozott belső burkolólap, díszítőkö. Nehezen megmunkálható de értékes kőzet.

Kiömlési magmás kőzetek

• Riolit

- kvarc, biotit, káliföldpát, plagioklász
- Rózsaszín (esetleg sárgás, barna).
- Támfal, zúzottkő



• Andezit

- plagioklász, amfibol, piroxén, biotit.
- Szín nem jellemző (szürke, fekete, vörösesbarna).
- Kedvező szilárdságú, időállóságú → zúzottkő, út-, vasútépítés



• Bazalt

- olivin, piroxén.
- Tömött szövetű, teljesen fekete, csillogó részek nélkül.
- Nehezen megmunkálható, de jól hasítható → kockakő, hasítottkő, zúzottkő



Tufák - Magmás kőzetek

- **Riolittufa**
 - kvarc, káli földpát, biotit.
 - Fehér, sárgás, szürkés. Nagy porozitás → nagy vízfelvívő-képesség
 - Könnyen faragható, megmunkálható → kedvelt helyi építőkő
- **Andezittufa**
 - plagioklász, biotit, amfibol.
 - Jellemzően nem fehér, érdes felületű, porózus.
 - Lábazat, kerítés, támfal
- **Bazalttufa**
 - Olivin
 - Sötét, fekete kőzetdarabok, pórusok. A legsúlyosabb tufa, kisebb pórusokkal.
 - Helyi építőkő, vár (Szigliget), támfal, beton adalékanyag



Üledékes kőzetek

- Keletkezés: másodlagos keletkezés
- Osztályozás keletkezés módja szerint:
 - Törmelékes üledékes kőzetek
 - Vegyi üledékes kőzetek
 - Szerves üledékek
 - Speciális üledékes kőzetek
- Osztályozás keletkezés közege szerint:
 - Vízből lerakódott
 - Levegőből lerakódott
 - Jégből lerakódott

Törmelékes üledékes kőzetek

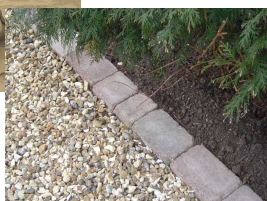
- Laza üledékes kőzetek
- Összeálló törmelékes üledékes kőzetek
 - Tulajdonságuk a cementáló anyagtól függ
 - Teherhordó szerk., lábazat, díszítőkö, burkolólap
- Breccsa
- Konglomerátum
- Homokkő
- Iszapkő
- Agyagkő



Törmelékes üledékes kőzetek

- Szövet: összeálló, cementált

Laza üledékes kőzetek	Szemcseméret (mm)	Összeálló üledékes kőzetek
kavics, közettörmelék	>2	breccsa, konglomerátum
homok	2 – 0,06	homokkő
iszap, közetliszt	0,06 – 0,002	iszapkő
agyag	<0,002	agyagkő



30

Vegyi üledékes kőzetek

- Oldat kialakulása – Oldat telítődése – Kicsapódás, kiválás – Tömörödés – Diagenézis és cementáció
- Mészkövek
 - Karbonát: CaCO_3 (HCl pezseg)
- Dolomit
 - $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
 - Matt, ridegebb, repedezett, élesebb törés, törések mentén fehér por

31

Vegyi üledékes kőzetek

- Durva mészkő
 - Tengeri eredetű, ősmaradványok. Sárgásfehér, puha. Nagy a porozitása, Nem polírozható, nagy a vízfelvétele.
 - Jól faragható → Díszítőkö, burkolókö, lábazat.
- Forrásvízi mészkő (travertin)
 - Forrásokból, folyókból, tavakból. Lyukacsos. Jó szilárdságú, polírozható. Általában krémszínű.
 - Felhasználás: Burkolólap, járólap, teherhordó szerk., díszítőkö.
- Tömött mészkő
 - Homogénebb, tengeri eredetű, kalciterek, ősmaradványok
 - Jól polírozható, burkolólap, díszítőkö, zúzottkö, cementgyártás.



32

Üledékes kőzetek

- Szerves üledékes kőzetek:

- Tőzeg, Lignit
- Barna és fekete kőszén, antracit



- Speciális üledékes kőzetek:

- Márga: Átmenet az agyag és a mészkő között. Vékony pados, sárga, szürke, tömött szerkezetű. Felhasz.: Cementgyártás
- Bauxit: Vörös, halványrózsaszín, foltokban fehéres, Alumínium oxidos ásványaiból. Felhasz.: rozsdagátló festék, csiszolóanyag.



Metamorf kőzetek

- Keletkezés: nyomás (P) és hő (T) hatására magmás és üledékes kőzetekből keletkeznek
- Osztályozás keletkezés módja szerint:
 - Epimetamorf ($P \gg T$)
 - Mezometamorf ($P = T$)
 - Katametamorf ($T \gg P$)

Metamorf kőzetek

- A zónák jellemzői:

Hol	Zóna	Jellemzés	Kőzetei
Felső	Epi	<i>P</i> a meghatározó, irányítottság, leveles szerkezet, finom kristályok	agyagpala, fillit, kloritpala, talkpala, serpentinit
Középső	Mezo	<i>P</i> & <i>T</i> egyensúlyban, vastagabb palás szerkezet, durvább kristályok	csillámpala, amfibolit, granulit
Alsó	Kata	Néhány 1000 m mélyen, <i>T</i> az uralkodó, (<i>P</i> alárendelt), ásványok átkristályosodása, irányított szövet, durva kristályok	gneisz, eklogit, márvány, kvarcit

35

Metamorf kőzetek

- Epimetamorf:
 - Agyagpala
 - Fillit
 - Kloritpala
 - Serpentinit
- Mezometamorf:
 - Csillámpala
- Katametamorf:
 - Gneisz
 - Márvány

36

Epimetamorf kőzetek

- Agyagpala
 - agyagok metamorfózisa, vékony lemezes
- Fillit
 - vékony, leveles szerkezet (mm-es)
 - fekete, sötétszürkés, selymes fény
- Kloritpala
 - klorit ásvány zöld → kőzet is zöld
- Szerpentinit
 - zöldes (sötétzöld-fekete) de itt fekete alapon zöldes csomók vannak
 - jó szilárdságú, tömött, szívós



Metamorf kőzetek

- Mezometamorf – Csillámpala
 - palás, fényes pikkelyek; halpikkelyszerű világos ezüstös fény
 - ásványai: muszkovit, biotit, (kvarc, földpát)
 - Felhasz.: helyi építőanyag (bár nem időálló, és nem is teherbír)
- Katametamorf – Gneisz
 - világosszürke, rózsaszín, irányítottabb, de szemcsés szövetű
 - Ásványai a gránit ásványai.
 - Felhasz.: burkolólap, teherhordó szerk., útépités
- Katametamorf – Márvány
 - mészkő metamorfózisa teljesen kristályos szövetű fő ásványa a kalcit
 - jó szívósság, időállósága sokkal jobb a mészkőnél

