

Základy petrologie

Cvičení č.4 – 30/10/2023

Dynamická geologie

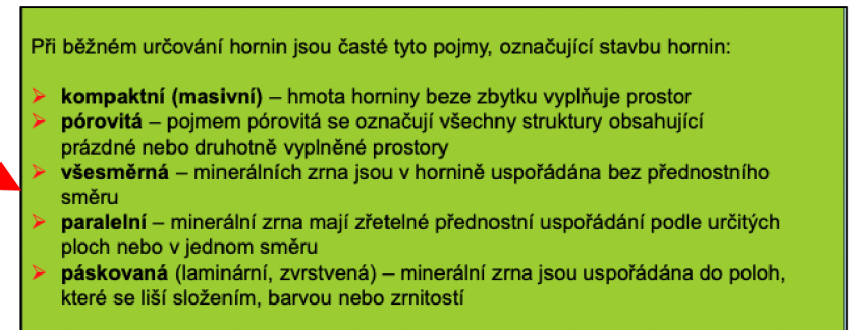
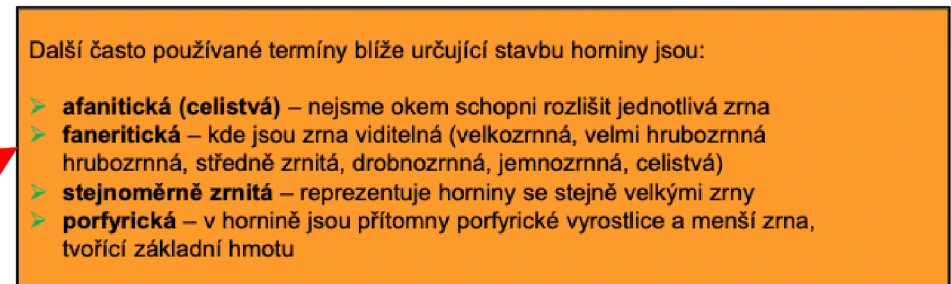
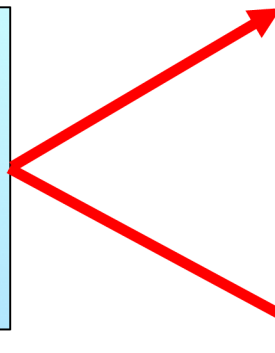
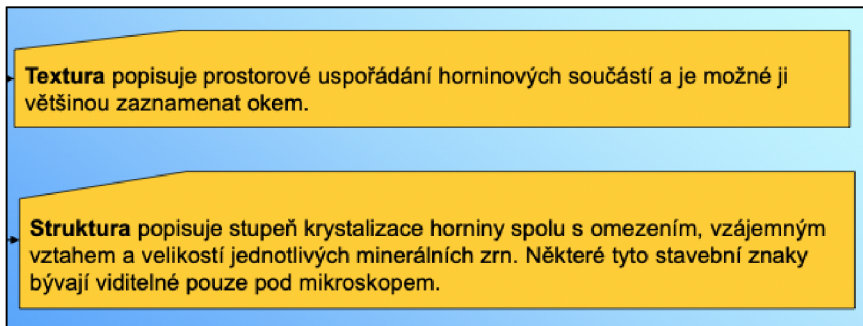
Mgr. Petr Nečas

Magmatické horniny

Dělení magmatických hornin



Stavba magmatických hornin



Klasifikace magmatických hornin

Magmaticke horniny lze klasifikovat podle mnoha **metod**, pro běžné **klasifikování** hornin je nejvhodnější **metoda**, který zohledňuje jejich **chemické složení**.

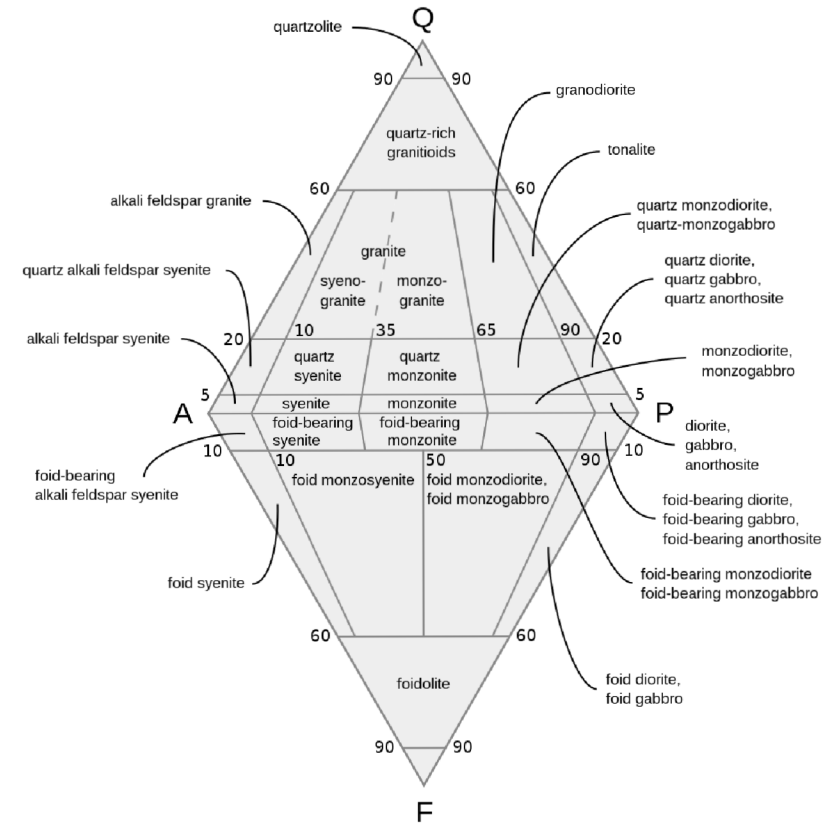
Klasifikační diagram **QAPF** (Streckeisenův) klasifikuje magmaticke horniny podle obsahu **minerálů**:

- ✓ **křemene** (Q),
- ✓ **alkalických** (alkalických) **živců** (A),
- ✓ **plagioklasů** (P)
- ✓ **foidů** – nefelin, leucit (F).

Pravidla pro klasifikaci **alkalických** hornin:

1. V **alkalické** hornině **se** společně **ne** vyskytuje **křemene** s **foidy**.
2. **Alkalické** horniny **s** **křemene** se **klasifikují** z **hlediska** **Q + A + P** (obdobně **pro** **foidy**). **základní** jsou hodnoty 5, 20 a 60 %.
3. **Alkalické** horniny **se** **klasifikují** z **hlediska** **všech** **živců**. **obsah** **živců** je doplněn **do** 100 %.

Průběžně hornina obsahuje 20 % Q, 30 % A, 30 % P. V diagramu je Q =



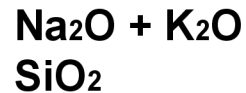
Pravidla pro klasifikaci vulkanických hornin:

- Princip QAPF klasifikace pro vulkanické horniny je stejný, diagram je mnohem jednodušší.
- Účelem klasifikace vulkanických hornin je jejich charakteristická celistvá nebo sklovitá stavba, takže je nejsme schopni určit jejich minerální složení.
- Pro jejich klasifikaci se častěji používá diagram, který je založen na jejich chemickém složení.

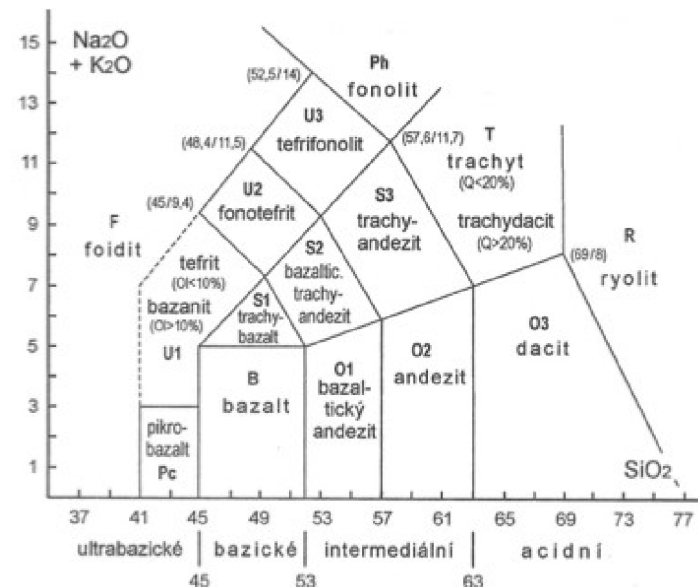
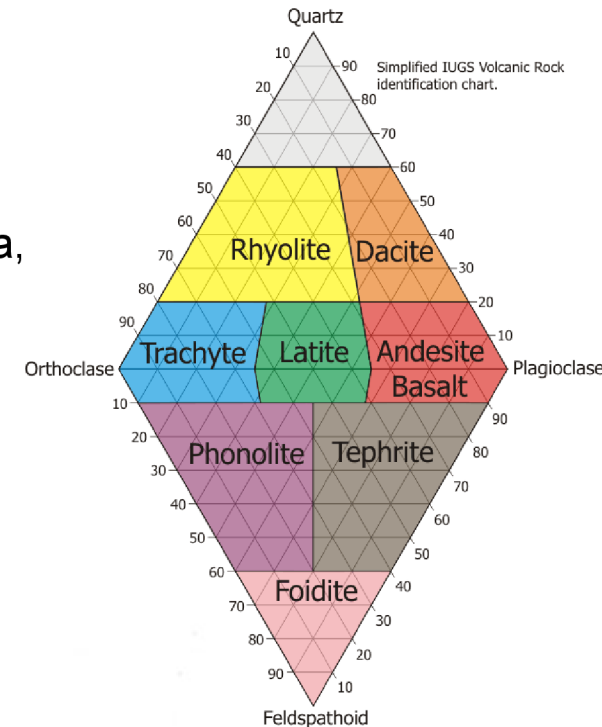
TAS diagram

Z řady vulkanických hornin je v současnosti vyřazena skupina tzv. TAS diagram:

- na osu y $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ (íme)
- na osu x SiO_2 (íme)



- Tento diagram je rozdělen na kladní, bazické a ultrabazické.
- Osa x dělí vulkanické horniny na ultrabazické, bazické, intermediální a acidní.



Plutonické horniny

Typické znaky hornin:

- ✓ plně vykrystalované, masivní stavba
- ✓ častěji v šedé až tmavě šedé zrnité, hrubě zrnité

Granit – žula

Granodiorit

Syenit



Barva: světlá až šedá, nařezání světlá
Křemen: 20–60 % ze všech krystalů
Alkalické živce: 35–90 %
Plagioklas: 10–65 %
 Množství hornin: 5–20 %: muskovit, biotit, amfibol

Barva: světlá až tmavě šedá
Křemen: 20–60 % ze všech krystalů
Alkalické živce: 10–35 %
Plagioklas: 65–90 %
 Obsah hornin: 5–25 %, nejčastěji biotit, amfibol, pyroxen.

Barva: tmavě šedá, šedomodrá
Křemen: do 5 %
Alkalické živce: 65–90 %
Plagioklas: 10–35 %
 Obsah hornin: v syenitu je 10–35 %, nejčastěji biotit, amfibol, pyroxen

Plutonické horniny

Diorit



© V. Vávra, J. Štáhl
Atlas hornin

Barva: tmavě šedá, šedočerná
Složení:
Křemen: do 5 % (většinou chybí) **K-živce:** do 10 %
(většinou chybí) **Plagioklas:** 90–100 % (ve složení
vládá albitová složka)
chlorit: 25–50 %, běžně biotit,
pyroxen, amfibol

Skupina gabra



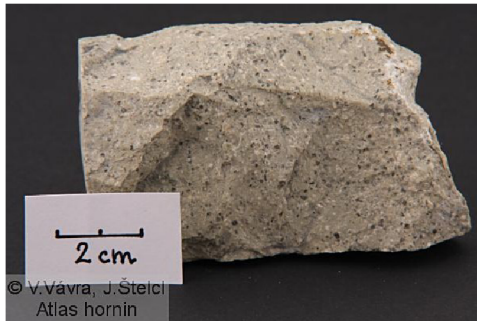
Barva: tmavě šedá, černá
Složení hornin skupiny gabra:
Křemen: do 5 % (většinou chybí)
Živce: do 10 % (většinou chybí) **Plagioklas:** 90–
100 % (vládá anortitová složka) vládající tmavě
ly:
✓ pyroxen = gabro
✓ amfibol = amfibolové gabro
✓ pyroxen = norit
✓ n = troktolit

Vulkanické horniny

Typické znaky *ch hornin:*

- ✓ bě ž ně sklovitou zi
- ✓ bě ž ně jš i je porfyricka stavba
- ✓ dobř e rozeznatelně porfyricke
- vyrostlice lu□
- ✓ nerozliš itelná kladní hmota
- ✓ zni stavba (volně dutinky)

Ryolit



Barva: la, nazelenala, nač ervenala
Stavba: rovita, porfyricka (vyrostlice + kl. hmota)
□ením je ryolit levný ekvivalent granitu: **Křemen:** 20–60 % ze □tlých □ástek
Alkalicke živce: 35–90 %, **Plagioklasy:** 10–65 %
Tmave ly: biotit, pyroxen, amfibol
S vou ho slož ení je spjat vznik vě tš iny ch skel, např. n nebo pemza.

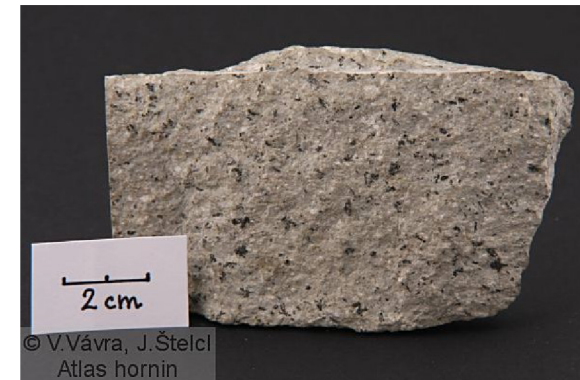
Dacit

Barva: š eda, nazelenala, nač ervenala
Stavba: rovita, porfyricka (vyrostlice + kl. hmota) □ením je ryolit levný ekvivalent granodioritu nebo tonalitu.
Křemen: 20–60 % ze □tlých □ástek, **Alkalicke živce:** 0–35 %, **Plagioklasy:** 65–100 % **Tmave ly:** biotit, pyroxen, amfibol
Vyrostitlice mů ž e tvoř it kř emen, plagioklas nebo biotit.

Trachyt

Barva: la, svě tle š eda
Stavba: porfyricka (vyrostlice + kl. hmota), lní □ením je trachyt levný ekvivalent syenitu. **Křemen:** chybí nebo do 20 %, **Alkalicke živce:** 65–90 %, **Plagioklasy:** do 35 % **Tmave ly:** biotit, amfibol, pyroxen, cne□ n
Vyrostitlice tvoř í sanidin (K-ž ivec).

Andezit



Barva: svě tle až □ tmavě □ š eda se m dechem Andezit je levný ekvivalent dioritu:
Křemen: do 5 % (□ídka až □ 20 %)
Plagioklasy: ce jak 90 % vš ech ž ivcu□
Alkalicke živce: do 10 %, □ne□ do 35 % **Tmave ly:** amfibol a biotit,
ortopyroxeny a klinopyroxeny
Vyrostitlice tvoř í plagioklas nebo amfibol.

Vulkanické horniny

Bazalt



Barva: tmavě šedá, černá
Stavba: porfyrická, celistvá
Bazalt je levný ekvivalent gabra. **Křemen:** chybí nebo do 5 %.
Plagioklasy: nad 90 % ze žilcu Tmavě šedé, černé, pyroxen Vyrůstlice tvoří častěji a pyroxen.

Fonolit



Barva: světle šedá, slabě nazelenalá, nahnědlá
Stavba: rovinná, porfyrická (vyrůstlice + kl. hmota)
Fonolitem je fonolit příbližně levný ekvivalent ho syenitu.
Foidy: 10–60 % ze štěrpků (nefelin, leucit) **Alkalické živce:** nad 90 % (sanidin)
Plagioklasy: do 10 %
Tmavě šedé: alkalické pyroxeny a amfiboly, biotit a hornblenda Fonolit s.s. je nefelinový trachyt (starší označení želez)

Žilné horniny

- Většina žilných hornin má svůj plutonický ekvivalent.
- Zdrojové magma utuhlo v různých podmínkách pod povrchem, zpravidla vyplnilo příhodně tektonické struktury jako pukliny nebo zlomy.
- Žilné horniny mají většinou tvar žil nebo žilnic v očkovaných tělesech.
- Část žilných hornin má různou porfyrickou stavbu, vyrostlice mohou tvořit světlé i tmavé tělesa. V řadě případů lze žilnou horninu bezpečně poznat podle její pozice ve žlezoce.
- Žilné horniny odvozené mýlením od žilných hornin se označují předponou „mikro“. Některé mají vlastní zvy.
klady:
- **Mikrogranit** - porfyrické vyrostlice tvoří K-živec, kladní hmotu pak mohou tvořit křemen, živec, biotit.
- **Mikrosyenit** - vyrostlice tvoří převážně K-živec nebo plagioklas, tyto se objeví ve světlých i tmavých tělesech.

Žilné horniny

Aplit



Barva: bílá, nařezaná červeně
Stavba: jemnozrnná masivní stavba
Složení nejčastěji jako granitu: **Křemen:** 10-15%, **Alkalické žilce:** 10-15% **Plagioklasy:** v 10-15% známé množství
Tmavé: do 5%, většinou muskovit a biotit. Bělejší tvoří nejvíce, částečně okrajové partie chytlé.

Pegmatit



Barva: bílá, světle šedá, tmavě šedá, načervenalá (dle typu horniny)
Stavba: hrubozrnná až velmi hrubozrnná, někdy zrnitá Složení: pegmatity mohou mít různou mineralogii, dají mnoha typů hornin (dioritový pegmatit, syenitový pegmatit), většinou jako součást granitu. **Granitické pegmatity** obsahují křemen, žilce, dý. Pegmatity vznikají z krystalizující magmat, která jsou obohacena o těžké složky a některé vzácné prvky.

Metamorfované horniny

Vznik magmatických hornin

- Metamorfované horniny vznikají přeměnou vodních ch, ch nebo starších hornin.
- vodních hornin se mění, aniž by ztratily své pevné skupenství – zik rekrystalizaci.
- K m m činitelů m patří i:
 - teplota (obvykle sa v intervalu 250 – 1000° C)
 - tlak (až 40 kbar, v vislosti na hloubce)
 - roztoky ci v hornině
 - čas (zpravidla stovky c až miliony let)
- K m typů m zy patří i:
 - lní za (přeměna ch lu hornin) ○ za ho dna (spodní část nske kůry) ○ kontaktní za (na ch ch těles)
 - šoková za (impaktní ch těles)

System magmatických hornin

- Klasifikaci hornin lze na základě mnoha kritérií, určité nefunguje ani složení (analogie magmatity) nebo zrnitost (analogie klastické sedimenty).

Metamorfické horniny se liší od magmatických hornin tím, že jsou metamorfické formace, tedy soubory hornin, které mají shodný metamorfický zónový vývoj:

- kontaktne metamorfované
- lineárně metamorfované
- šokové metamorfované
- metasomaticky metamorfované. Toto je ale výjimečné.

Jinou možností klasifikace hornin je podle metamorfické zóny, které k sobě řadí horniny

vzniklé za určitých teplot a tlaků:

- facie velmi nízké (např. zeolitová)
- facie nízké (např. chloritová až břidlic)
- facie středních stupňů (např. amfibolitová)
- facie vysoké (např. granulitová)

Pro běžné využití je to trochu komplikované.

System magmatických hornin

- Jako velmi přehledně a logicky se jeví klasifikovat metamorfované horniny na základě dvou kritérií:

Typ - chozí horniny redukuje na několik skupin a dává jim jiný označení původní horniny:

- sedimenty (typicky prachové a ílové sedimenty)
- ívce - ívcehorniny (granitoidy, ale ívce)
- ívcehorniny (typicky ívce)
- ívcehorniny (bazalty, gabra ale také droby)
- ívcehorniny (prí. peridotity)
- ívcehorniny (ívce nebo ívce)

TYP VÝCHOZÍ HORNINY

Stupeň ívce se stanovuje na základě odhadu metamorfni teploty, tlak se nezohledňuje:

- velmi ívceplotní ívce, ívce (150–300 °C)
- ívceplotní ívce (300–500 °C)
- ívceplotní ívce (500–700 °C)
- vysokoteplotní ívce (700–900 °C) a ívceplotní ívce (nad 900 °C)

STUPNĚ METAMORFÓZY

Tato dvě ívce vedou k ívce ke vzniku fylitu.

ívce sledne metamorfované horniny, např. ívce pelitický sediment metamorfované ve ívce ívce ívce (ívce ívce)

Amfibolit



Podle typu hornin se někdy amfibolity rozdělují na dvě skupiny:

- paraamfibolity vznikly z sedimentů
- ortoamfibolity z gaber a tufů

Metamorfni podmínky vzniku amfibolitů dávají amfibolitové facii, tj. v jedním až v širším tlakovém a teplotním rozsahu.

Hlavní složky amfibolitu je obecný amfibol a plagioklas, ve kterém nebo v něm můžeme najít například biotit, epidot nebo diopsid.

Barva: černá nebo černozelena,

Stavba: masivní, plošně paralelní nebo skvrnitá.

Stavby některých amfibolitů jsou podobné jako u migmatitů a někdy se jim říká označení polyschematické amfibolity.

Metamorfované horniny

Svor



Svory vznikají z ch sedimentů v ch ho až edního ho stupně (facie ch břidlic až facie amfibolitova).

kladní lní slož eni svoru tvoř í kř emen, muskovit, biotit, chlorit a ídka va ítomen také plagioklas (do 10 % ze tlých lu).

Mezi běž ne akcesorické ly, které obvykle tvoř í porfyroblasty, patř í t, staurolit, kyanit nebo andalusit.

Hornina mů ž e echázet až do tzv. ch rul nebo ch svorů .

Barva: svě tle š eda, svě tle hně da, č ervenohně da nebo š edoč erna

Stavba: ploš né paralelní s rznou , plochy foliace jsou č asto padné lesklé.

Běž né se ve svoru ídají polohy ch (lepidoblastická stavba) a ch (granoblastická stavba) lu, č etne vají polohy a č oč ky ního kř emene.

Metamorfované horniny

Pararula



- Pararula je označeni pro metamorfovanou horninu vzniklou přeměnou původně ho nebo ho sedimentu ve m stupni zy (amfibolitova až granulitova ly patří křemen, plagioklas, K-živec, muskovit, biotit a amfibol. neběžne jsou pyroxeny, cordierit, t, sillimanit nebo n.
- Jednotlivé typy pararul můžeme rozlišovat podle zných rii:
 - obsah živcu (plagioklasove, ortoklasove, s převahou ho živce a pod.)
 - obsah d (muskovitove, dne, biotitove)
 - obsah ch lu (cordieritove, sillimanitove, tove)
 - stavba horniny (skovane, okate, belnate)

Barva: vzhledem k variabilitě složení velmi proměnlivá.

Stavby: drobné až hrubé zrnité, masivní, stevnate, skovane, okate nebo belnate (v závislosti na řítmých lech).

Některé typy mají různou břidličnatost, která je často na tráváním. Je třeba rozlišovat pojmy **pararula** a **ortorula**. Použije-li se označení **rula**, většinou se ni pararula.

Sedimentární horniny

- Sedimentární horniny jsou nedílnou součástí horninového cyklu a jejich vznik a výskyt je nejčastěji svázán se zemským povrchem.
- Sedimentární horniny vznikají na souši nebo ve vodním prostředí (řeky, jezera, moře) a způsob jejich vzniku je využíván pro jejich klasifikaci.
- Provádět klasifikaci sedimentárních hornin není na základě chemického nebo minerálního složení praktické.
- Proto se používají kritéria související s jejich **genezí**.

Rozdělení :

Klastické sedimenty: vznikají ukládáním, případně následným zpevněním úlomků starších minerálů nebo hornin.

Chemické (chemogenní) sedimenty: vznikají fyzikálními nebo chemickými procesy, nejčastěji ve vodním prostředí.

Organogenní sedimenty: vznikají v souvislosti s činností různých typů organismů (rostlin i živočichů)

Stavba sedimentárních hornin

- Typickým stavebním znakem sedimentů je jejich vrstevnatost , která vzniká nejčastěji při vlastní sedimentaci nebo krátce po jejím ukončení.
- K dalším typickým znakům můžeme počítat barvu sedimentu, zvrstvení, obsah kongrecí nebo hlíz.
- Některé sedimenty mají masivní stavbu – vrstevnatost není na jejich stavbě patrná.
- Z hlediska soudržnosti se sedimentární horniny dělí na:
 - nezpevněné (*písek*)
 - zpevněné (*pískovec*)

Mezi nejběžnější sedimentární horniny patří klastické (úlomkovité) sedimenty, jejichž stavba se rozlišuje podle velikosti částic a ta slouží také jako kritérium pro klasifikační zařazení příslušné horniny:

- | | |
|--|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> stavba psefitická | (velikost zrn > 2,0 mm) |
| <input type="checkbox"/> stavba psamitická | (velikost zrn 2,0 - 0,063 mm) |
| <input type="checkbox"/> stavba aleuritická | (velikost zrn 0,063 - 0,004 mm) |
| <input type="checkbox"/> stavba pelitická | (velikost zrna < 0,004 mm) |

Klastické sedimenty – psefity

- Jako psefity označujeme horniny, které obsahují více jak 50 % klastických částic psefitického charakteru, tj. s velikostí nad 2mm.

Slepenec



- Psefitický zpevněný sediment se zaoblenými nebo polozaoblenými valouny s velikostí nad 2 mm.
- Valouny mohou být tvořeny křemenem, nebo různými typy hornin.
- Stavba je běžně lavicovitá, pojivo je nejčastěji tvořeno psamitickým nebo aleuritickým materiálem.

Kamenná suť

- Sediment je tvořený ostrohrannými úlomky hornin. Hornina vzniká mechanickým rozpadem horninových výchozů, významnou roli hraje obvykle mrazové zvětrávání.
- Pravidelně se s tímto typem sedimentu setkáme v hornatých terénech.

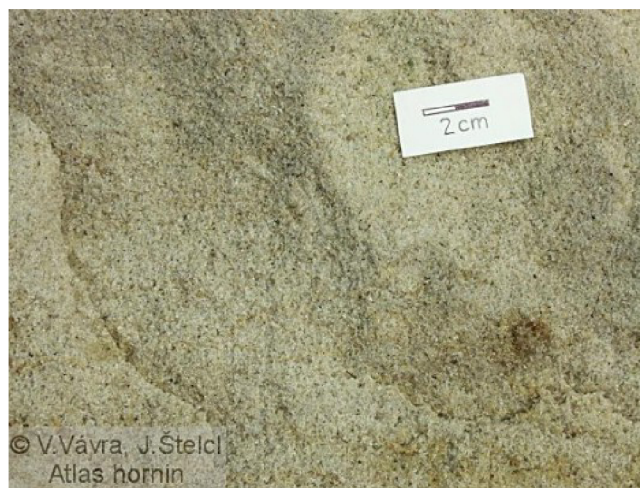
Štěrk

- Sediment tvořený polozaoblenými nebo zaoblenými valouny různých typů hornin. Můžeme ho považovat za nezpevněný ekvivalent slepence.
- Pojmenování sedimentu se řídí zastoupením valounů různé velikosti:
 - 50–100 % psefitických klastů – štěrk
 - 25–50 % psefitických klastů – písčité štěrk
 - 10–25 % psefitických klastů – valounový písek
 - do 10 % psefitických klastů – písek

Klastické sedimenty – psamity

- Jako psamity označujeme klastické sedimenty s obsahem více jak 50 % zrn velikosti 0,063–2 mm. Klasifikace zpevněných psefitických sedimentů je založena na poměrném zastoupení třech složek horniny:
 - křemen a úlomky stabilních hornin (silicity, kvarcity)
 - živce a úlomky nestabilních hornin (ostatní horniny)
 - matrix zahrnující jílovité a prachovité částice.

Křemenný pískovec



- Obsahuje více než z 90 % křemene nebo stabilních hornin. Pokud živce a úlomky nestabilních hornin tvoří do 25 %, označujeme sediment jako arkózový pískovec.
- Pokud živce a úlomky nestabilních hornin jsou do 10 % a podíl matrix kolísá mezi 25 % až 75 %, horninu označíme jako drobový pískovec.

Písek



- Písek je nezpevněný psamitický sediment s porozitou až kolem 35 %.
- Převažují zrna o velikosti 0,063–2 mm, existuje však řada přechodných typů:
 - nad 50 % psamitických zrn – písek
 - 25–50 % psamitických zrn – prachovitý nebo jílovitý písek
 - 10–25 % psamitických zrn – písčité prach nebo písčité jíly
 - pod 10 % psamitických zrn – prach nebo jíly.

Klastické sedimenty – zpevněné aleurity

- Aleuritické sedimenty (české označení prachové sedimenty) obsahují více jak 50 % klastů o velikosti 0,004 – 0,063 mm.
- Mohou volně přecházet do hrubších psamitických sedimentů (písčitých) nebo naopak jemnějších pelitických hornin.



Pelitické sedimenty (české označení jílovité sedimenty) obsahují více jak 50 % klastů o velikosti do 0,004 mm. Běžně přecházejí do hrubších aleuritických sedimentů nebo do karbonátových hornin.

Prachovec (siltovec)

- Zpevněný aleuritický sediment s obsahem více jak 50 % prachových klastů.
- Barva horniny je obvykle tmavě šedá.
- Stavba je masivní bez zjevné laminace.
- Prachové částice jsou tvořeny křemenem, živci, slídami, karbonáty nebo jílovými
- minerály, poměrně vzácná je přítomnost úlomků hornin.

Prach (silt)

- Aleuritický nezpevněný sediment, který obsahuje více jak 50 % zrn prachové
- velikosti (0,063–0,004 mm), obsah psefitových úlomků a tmele není vyšší než 10 % a podíl jílových částic nepřekračuje 20 %.
- Prach se často vyskytuje ve směsi s jílovou frakcí:
 - nad 90 % prachových klastů – prach
 - 50–90 % prachových klastů – jílovitý prach
 - 10–50 % prachových klastů – prachovitý jíl
 - pod 10 % prachových klastů – jíl

Klastické sedimenty – pelity

- Pelitické sedimenty (české označení jílovité sedimenty) obsahují více jak 50 % klastů o velikosti do 0,004 mm. Běžně přecházejí do hrubších aleuritických sedimentů nebo do karbonátových hornin.



Jílovec

- Jako jílovec označujeme částečně zpevněný pelitický sediment, který obsahuje vysoký podíl částic o velikosti pod 0,004 mm.
- Barva bývá světle až tmavě šedá, nazelenalá nebo hnědá.
- Textura je lavicovitá, deskovitá nebo laminární.
- Obsahuje křemen, živce a jílové minerály, jejich identifikace je problematická.
- Ve vodě se jílovce rozplavují pouze částečně.

Jíl

- Jako jíl označujeme nezpevněný pelitický sediment, který obsahuje vysoký podíl částic o velikosti pod 0,004 mm, většinou reprezentované jílovými minerály.
- Zpevněním jílu vzniká jílovec nebo jílová břidlice.
- Jíl lze rozplavit ve vodě.

Chemogenní sedimenty

Ality

- Jako **ality** se označují reziduální horniny nebo sedimenty s vysokým podílem Al_2O_3 .
- Hliník je vázán zpravidla ve formě hydroxidů, přítomny jsou rovněž křemen, jílové minerály, živce, karbonáty, fosfáty nebo oxidy a hydroxidy Fe (v závislosti na matečné hornině).
- Stavby alitů jsou masivní, úlomkovité, oolitické, peletové nebo hlízovité.
- Barva je velmi variabilní, často velmi pestrá žlutá, červená nebo zelená.

Ferolity

- Jako ferolity se označují mineralogicky i geneticky rozdílné sedimenty, jejichž společným znakem je zvýšený podíl železa. Minimální hranice není stanovena, někdy se jedná o ekonomicky významné rudy.
- Stavba ferolitů bývá úlomkovitá, oolitická, masivní či vrstevnatá.
- Barva sedimentu je zpravidla rezavá, červená nebo světle hnědá.
- Kromě minerálů železa (hematit, goethit, chlorit, siderit, pyrit) obsahují klastické úlomky hornin a minerálů, např. křemene, karbonátů nebo jílové minerály.

Manganolity

- Jako manganolity se označují zpevněné i nezpevněné chemogenní sedimenty, které obsahují nad 10 % manganových minerálů.
- Nejčastějšími manganovými minerály jsou pyrolusit, manganit, psilomelan, todorokit, rodochrosit nebo oligonit.

Fosfority

- Jako fosfority se označují zpevněné i nezpevněné sedimenty, které obsahují nad 50 % minerálů fosforu (převážně apatit), což odpovídá asi 19,5 % P_2O_5 .
- Fosfority tvoří horninové řady s jíly, karbonáty nebo silicity, v případě míšení s karbonátovou složkou je pojmenování následující:
 - ✓ nad 80 % fosfátů – fosforit
 - ✓ 50–80 % fosfátů – vápnitý fosforit
 - ✓ 10–50 % fosfátů – fosfátický vápenec
 - ✓ pod 10 % fosfátů – vápenec

Chemogenní sedimenty

Silicity

- Jako silicity označujeme zpevněné i nezpevněné neklastické sedimenty chemogenního nebo organogenního původu. Tento křemitý sediment je tvořen různými formami oxidu křemičitého, nejčastěji křemenem, chalcedonem nebo opálem.
- Tvoří horninové řady s vápenci, dolomity, ferolity nebo jíly.

Evapority

- Evapority jsou chemogenní sedimenty vzniklé vysrážením některých minerálů ve vhodném prostředí. Pojmenovávají se podle převládajícího minerálu (např. sádrovec, halit), obsah jiných složek by neměl překročit 10 %. Evapority často tvoří horninové řady s jílovými sedimenty nebo karbonáty.
- Barva evaporitů je zpravidla šedá, bílá, červenavá nebo namodralá.
- Stavba bývá masivní nebo vrstevnatá, vláknitá, zrnitá, oolitická, sférolitická nebo krustifikační.

Organogenní sedimenty

- Mezi karbonátovými horninami převládají **vápence**. Většina karbonátových hornin vzniká
- ze schránek organismů. Organogenní charakter vápenců je často setřen následnými
- diagenetickými pochody. Vápenec je neklastický zpevněný sediment tvořený kalcitem. Příměs klastických částic
- nepřesahuje 10 %.

Vápenec



lignit – hnědé uhlí – černé uhlí – antracit



K organogenním sedimentům řadíme rovněž zbytky organismů přetvořené do podoby tzv. **kaustobiolitů** – sedimentů, které se dnes využívají především jako energetické suroviny a suroviny pro chemický a petrochemický průmysl.