

Poznávání minerálů a hornin

Klastické sedimenty

Stavby sedimentů - textura

Vnější textury jsou podmíněny vrstevnatostí a uspořádáním vrstev nebo se objevují na jejich povrchu. Tyto textury vznikají nejčastěji při vlastní sedimentaci nebo jen krátce po jejím ukončení, a to obvykle ještě před překrytím.

K vnějším texturám sedimentů patří:

- vrstevnatost
- rytmičnost
- cykličnost
- nerovnosti vrstevních ploch (čeřiny, bahenní praskliny, stopy eroze, stopy vlečení)

Vnitřní textury bývají převážně vyvinuty uvnitř vrstevních jednotek, nejlépe patrné jsou v řezech kolmých na vrstvy.

Součástí vnitřních texturních znaků je:

- barva sedimentu
- zvrstvení (např. horizontální, šikmé, zvlněné, gradační)
- skluzové textury
- konvolutní textury
- orientace částic
- konkrece, hlízy, hlíznatá textura
- útvary vzniklé vyplňováním dutin (geody, konkrece, dendrity)
- závalky
- stylolity

Stavby sedimentů - struktura

Struktury úlomkovitých sedimentů se označují podle velikosti částic a slouží jako kritérium pro klasifikační zařazení příslušné horniny.

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| a) struktura psefitická | (velikost zrna > 2,0 mm) |
| b) struktura psamitická | (velikost zrna 2,0 - 0,063 mm) |
| c) struktura aleuritická | (velikost zrna 0,063 - 0,004 mm) |
| d) struktura pelitická | (velikost zrna < 0,004 mm) |

Do kategorie struktur úlomkovitých hornin patří rovněž:

- **tvar zrn** (na základě poměru valounových os valouny: ploché, diskovité, kulovité, čepelovité, protáhlé – vřetenovité)
- **zaoblení zrn** (zrna: angulární, subangulární, subovální, ovální)
- **charakter povrchu zrn** (stupeň lesklosti a skulpturní znaky: rýhování, poškrábání, nárazové a tlakové deprese)
- **množství a charakter pojiva kolem klastických částic** (struktura pórová, dotyková, výplňová, povlaková)

Stavby sedimentů - struktura

Krystalické struktury klasifikované na základě velikosti zrna:

struktura hrubozrnná (velikost zrna $> 1,0$ mm)

struktura velkozrnná (velikost zrna $1,0 - 0,5$ mm)

struktura středně zrnitá (velikost zrna $0,5 - 0,1$ mm)

struktura drobnozrnná (velikost zrna $0,1 - 0,01$ mm)

struktura jemnozrnná (velikost zrna $0,01 - 0,001$ mm)

Další typy struktur sedimentů:

- struktura stejnorozměrná a nestejnorozměrná
- struktura krustifikační – různě silné povlaky obrůstají radiálně paprscitým způsobem klastická zrna
- struktura centrická – např. *oolitická*, *pisolitická*
- struktura chuchvalcovitá – zakalené chuchvalce rozptýlené v relativně hrubozrnnější základní hmotě
- struktury organogenní - organické zbytky jsou dobře zachovány a nevykazují stopy opracování a transportu
- struktury detritické – organický materiál přítomen pouze ve formě úlomků nebo drti různého tvaru a velikosti.

Rozdělení sedimentů

Klasifikaci sedimentárních hornin nelze, podobně jako u magmatitů, provést na základě chemického nebo minerálního složení. Pro jejich systematické uspořádání se používají kritéria související s jejich genezí.

→ klastické sedimenty (psefity, psamity, ...)

→ chemické (chemogenní) sedimenty (silicity, evapority, ...)

→ organogenní sedimenty (karbonáty, kaustobiolity)

Rozdělení klastických sedimentů

Klastické sedimenty jsou složeny z úlomků starších hornin a rozdělujeme je podle velikosti klastů a stupně jejich zpevnění:

psefity (klasty nad 2 mm)

psamity (klasty 0,063–2 mm)

aleurity (klasty 0,004–0,063 mm)

pelity (klasty pod 0,004 mm)

vulkanoklastické sedimenty

Psefitické sedimenty - psefity

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

Podle své velikosti se klasy blíže charakterizují:

- 2–10 mm drobné valouny
- 10–50 mm střední valouny
- 50–250 mm hrubé valouny
- nad 250 mm balvany

Till

Takto se označuje psefitický, nezpevněný a nevytříděný sediment, který vznikl transportem a následným uložením ledovcem.

Jedná se o typický **glacigenní** sediment. Přeplavením tillu vznikají glacifluviální štěrky.

Nezpevněné psefity

Kamenná sut'

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.

Štěrka

Sediment tvořený polozaoblenými nebo zaoblenými valouny různých typů hornin. Pojmenování sedimentu se řídí zastoupením valounů různé velikosti:

- 50–100 % psefitických klastů – štěrka
- 25–50 % psefitických klastů – písčité štěrka
- 10–25 % psefitických klastů – valounový písek
- do 10 % psefitických klastů – písek

Psefitické sedimenty - psefity



Kamenná suť – suťové kužely v Roháčích



Glacifluviální štěrk – Velké Kunědice

Psefitické sedimenty - psefity

Brekcie

Psefitický zpevněný sediment s ostrohrannými nebo poloostrohrannými úlomky. **Textura** je většinou lavicovitá nebo deskovitá.

Strukturu lze označit jako psefitickou nebo brekciovitou.

Brekcii mohou tvořit úlomky hornin jednoho typu (monomiktní brekcie), úlomky křemene a křemitých hornin (oligomiktní brekcie) nebo úlomky různých typů hornin (polymiktní brekcie).

Jako **vulkanická brekcie** se označují zpevněné ostrohranné úlomky vulkanických hornin.

Některé klasifikace chápou brekcii jako speciální typ slepence.

Tillit

Tillity vznikají zpevněním ledovcových sedimentů, převážně tillu.

Obvykle převládá prachové a jílové pojivo nad valouny.

Sediment je nevytříděný a zpravidla mu chybí texturní znaky, např. vrstevnatost.

Psefitické sedimenty - slepenec

Slepenec je psefitický zpevněný sediment se zaoblenými nebo polozaoblenými valouny s velikostí **nad 2 mm**.

Textura je běžně lavicovitá, **struktura** psefitická.

Pojivo je nejčastěji tvořeno psamitickým a aleuritickým materiálem.

Pokud je přítomen tmel, bývá karbonátový, železitý, někdy sádrovcový.

Je-li přítomna např. psamitická frakce, řídí se pojmenování podle jejího zastoupení:

- 50–100 % psefitických valounů – slepenec
- 25–50 % psefitických valounů – písčítý slepenec
- 10–25 % psefitických valounů – valounový (slepencový) pískovec
- pod 10 % psefitických valounů – pískovec

Podle velikosti psefitových klastů rozlišujeme slepence:

- převládá frakce 2–10 mm – drobnozrnné
- převládá frakce 10–50 mm – středně zrnité
- převládá frakce 50–250 mm hrubě zrnité
- převládá frakce nad 250 mm – balvanité

Podle složení valounového materiálu a matrix rozlišujeme:

monomiktní slepence – obsahují v naprosté převaze stabilní valouny, především křemen, silicity, kvarcity.

oligomiktní slepence obsahují do 10 % valouny nestabilních hornin.

petromiktní slepence obsahují nad 10 % valounů nestabilních hornin. Obvykle má petromiktní charakter i matrix, která pak odpovídá drobám.

Psamitické sedimenty - psamity

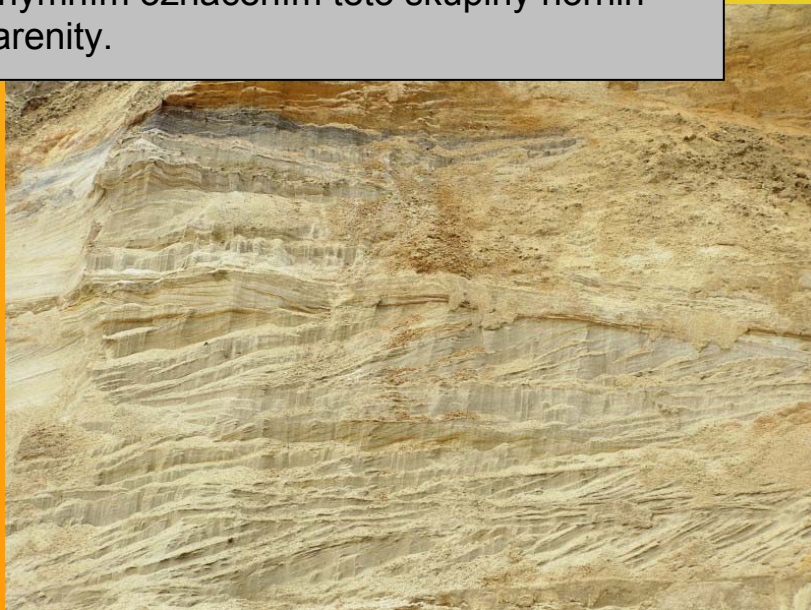
Jako psamity označujeme klastické sedimenty s obsahem více jak 50 % zrn velikosti 0,063–2 mm.

Podle převládající velikosti klastických zrn dělíme psamity do skupin:

- 0,063–0,1 mm: jemně zrnité psamity
- 0,1–0,5 mm: středně zrnité psamity
- 0,5–2 mm: hrubě zrnité psamity.

Většina psamitů má výrazné texturní znaky jako je vrstevnatost a zvrstvení.

Synonymním označením této skupiny hornin jsou arenity.



Psamitické sedimenty nezpevněné

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 jíl
- pod 10 % psamitických zrn – prach nebo jíl.

Podle složení rozlišujeme křemenné písky, živcové, arkóзовé písky, jílovité nebo drobovité písky.

Psamitické sedimenty - pískovec

Klasifikace pískovců 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 jak 80 % psamitických částic a 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**.

Barva pískovců závisí na jejich složení, nejčastěji je světle šedá, světle okrová, světle hnědá nebo červená.

Textura bývá běžně lavicovitá nebo deskovitá, struktura psamitická s aleuritickou nebo pelitickou matrix. Tmel může být křemitý, karbonátový, železitý nebo sádrovcový.



Psamitické sedimenty - arkóza

Arkóza je zpevněný psamitický sediment, který obsahuje více než 25 % živců a úlomků nestabilních hornin, zastoupení matrix (jílovitá a prachovitá složka) nepřesahuje hranici 20 %.

Živce i úlomky většinou pocházejí z granitoidních hornin. Obsah křemene a úlomků stabilních hornin tvoří méně než 75 % z klastů.

Barva arkóz je obvykle světle šedá, světle okrová nebo i v rezavých a fialových odstínech.

Textura nejčastěji lavicovitá.

Struktura běžně psamitická, matrix má aluritický až pelitický charakter, tmel může být přítomen karbonátový, hematitový, křemitý nebo sádrovcový.

Arkózy jsou většinou málo vytríděné sedimenty s nedostatečně opracovanými zrny.

Jejich chemické složení se velmi podobá granitům.



Psamitické sedimenty - droba

Zpevněný, psamitický sediment, který obsahuje více než 10 % žilců a úlomků nestabilních hornin a zastoupení matrix převyšuje 20 %.

Převážná část žilců a úlomků pochází z intermediálních nebo bazických hornin.

Podíl křemene a úlomků stabilních hornin tvoří méně než 90 % z klastů.

Droby mají tmavě šedou, černošedou nebo šedozelenou barvu, **textura** bývá lavicovitá.

Struktura je psamitická, matrix má aleuritický nebo pelitický charakter.

Předpokládá se, že větší část pojiva vznikla druhotně, rozkladem nestabilních úlomků hornin.

Stupeň vytřídění klastů je nízký, většina úlomků má spíše ostrohranný charakter.



Aleuritické sedimenty - aleurity

Do této skupiny se řadí sedimenty, které obsahují více jak 50 % prachových částic o velikosti 0,063-0,004 mm.

V některých klasifikačních systémech tvoří spolu s pelity tzv. **kalové sedimenty** - aleuropelity nebo lutity (v angličtině „mudrocks“).

Spraš

Nezpevněný aleurit eolického původu s velmi vysokým vytríděním zrn. Většina spraší odpovídá termínům prach, jílovitý prach nebo písčité prach.

Barva spraší je většinou světle okrová nebo nažloutlá.

Textura je nevrstevnatá.

Ve většině spraší najdeme hojný křemen, živce, jílové minerály a karbonáty. Kalcit často vytváří typické konkrece – cicváry.

Ve svislém odkryvu zachovává spraš pevnou stěnu.

Nezpevněná aleurity

Prach (silt)

Aleuritický nezpevněný sediment, který obsahuje více jak 50 % zrn prachové velikosti (0,063–0,004 mm), obsah pševitových 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

Aleuritické sedimenty - aleurity

Prachovec (siltovec)

Zpevněný aleuritický sediment s obsahem více jak 50 % prachových klastů. **Barva** horniny je obvykle tmavě šedá. **Textura** je masivní bez zjevné laminace.

Strukturu lze označit jako aleuritickou, často s jílovou matrix nebo karbonátovým či železitým tmelem.

Prachové částice jsou tvořeny křemenem, živci, slídkami, karbonáty nebo jílovými minerály, poměrně vzácná je přítomnost úlomků hornin.

Na základě složení můžeme rozlišit:

- křemenné prachovce, které obsahují více jak 90 % křemenných prachových zrn
- polymiktní prachovce, tvořené z více jak 10 % živci, slídkami, karbonáty nebo úlomky hornin.

Prachová (siltová) břidlice

Zpevněný aleuritový sediment stejného složení jako prachovec. Termínem prachové břidlice se označují horniny s výrazně laminární nebo tence vrstevnatou texturou.

Pelitické sedimenty - pelity

Označení pelit se používá pro sedimenty, které obsahují klasty převážně o velikosti pod 0,004 mm (tzv. fyzikální jíly) nebo jsou v nich zastoupeny především jílové minerály.

Pelity (jílové sedimenty) stojí na hranici klastických a biochemických sedimentů, protože některé z nich vznikají vysrážením z roztoku nebo při diagenetických pochodech.

Velmi často přechází jílové sedimenty do karbonátových:

- nad 90 % jílových součástí – jílovec, jílová břidlice
- 50–90 % jílových součástí – vápnitý jílovec, vápnitá břidlice
- 10–50 % jílových součástí – jílovitý vápenec
- pod 10 % jílových součástí – vápenec

Nezpevněné pelity

Jíl

Jako jíl označujeme nezpevněný pelitický sediment, který obsahuje vysoký podíl částic o velikosti pod 0,004 mm, většinou reprezentované jílovými minerály.

Částice cementečního charakteru nepřevyšují 10 % a prachová nebo písková zrna jsou zastoupena pod 20 %.

Z mineralogického hlediska můžeme podle převládajícího fylosilikátu rozlišit např. tyto horniny:

- kaolinitový jíl – obsahuje vedle kaolinitu i křemen, zbytky živců a slíd,
- montmorillonitový jíl – je hornina s převládajícím montmorillonitem (bentonit),
- illitový jíl – jeden z nejběžnějších sedimentů a zpevněním z něho vznikají jílovce a jílové břidlice.

Podle mechanismu vzniku můžeme jíly rozdělit na dvě velké skupiny:

- reziduální jíly vznikají zvětráváním hornin na místě,
- přemístěné jílové sedimenty vznikají přínosem jílových klastů do sedimentační pánve.

Pelitické sedimenty - pelity

Jílovec

Jako jílovec označujeme částečně zpevněný pelitický sediment, který obsahuje vysoký podíl částic o velikosti pod 0,004 mm. Částice cementečního charakteru nepřevyšují 10 % a prachová nebo písková zrna jsou zastoupena pod 20 %.

Barva bývá světle až tmavě šedá, ale může nabývat i řady dalších odstínů, např. zelené, hnědé nebo červené barvy. **Textura** je lavicovitá, deskovitá nebo laminární, **struktura** pelitická. Ve vodě se jílovce rozplavují pouze částečně.

Jílová břidlice

Jako jílovou břidlici označujeme zpevněný pelitický sediment, který obsahuje vysoký podíl částic o velikosti pod 0,004 mm. Částice cementečního charakteru nepřevyšují 10 % a prachová nebo písková zrna jsou zastoupena pod 20 %.

Barva horniny je obvykle tmavě šedá až černošedá, **textura** je plošně paralelní s výraznou břidličnatostí. Foliace je velmi významným znakem, břidličnatá rozpadavost nebo střípkovitý rozpad jílových břidlic se zpravidla projevuje spolu s intenzivním zvětráváním.

Jílovou břidlici nelze rozplavit ve vodě.

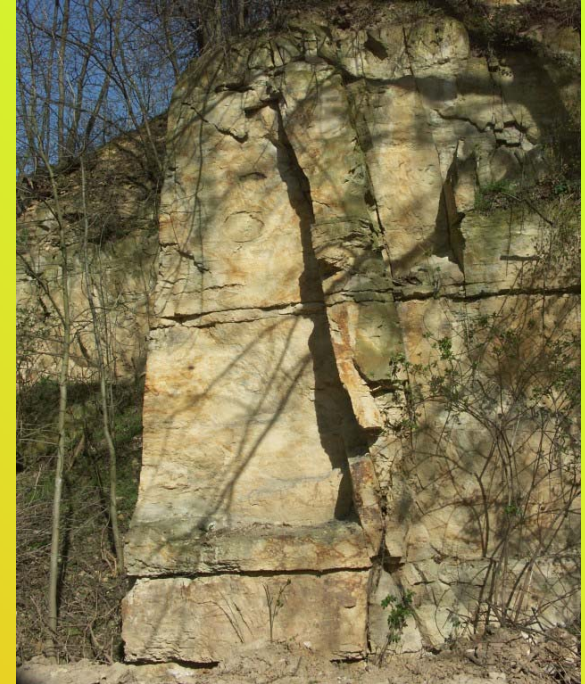
Smíšené typy klastických sedimentů

Slíny a slínovce

Jako slín označujeme nezpevněný sediment tvořený směsí jílovité a prachovité frakce s karbonátovou hmotou.

Zpevněná hornina obdobného složení se označuje jako **slínovec**.

Obsah karbonátové složky se pohybuje v rozmezí 20–80 %. Horniny s obsahem 50–80 % karbonátů se někdy označují jako vysokoprocentní slíny, resp. slínovce.



Terminologicky není takové označení hornin správné, ale tento pojem je poměrně vžitý a jedná se o běžné typy hornin.

Většina slínů a slínovců vzniká v mořském prostředí. V české křídě se pro písčité slínovce používá nesprávný, ale zcela běžný termín **opuka**.

Klasifikačně správné označení těchto běžných hornin bývá většinou spongilitický písčito-vápnitý jílovec.

Vulkanoklastické sedimenty

Tento typ klastických sedimentů bezprostředně souvisí s vulkanickou činností a můžeme rozlišit tři skupiny:

- autoklastické sedimenty vznikají fragmentací vznikající lávy (např. rozpad při výlevu do vody)
- pyroklastické sedimenty vznikají bezprostřední sedimentací vulkanického materiálu erupcí a explozí
- epiklastické sedimenty vznikají usazováním částic erodovaných ze starších vulkanických komplexů.

Pyroklastické sedimenty mohou mít tyto významné znaky:

- zrna jsou ostrohranná nebo se jedná o úlomky
- běžně je přítomno sklo, místy převládá
- matrix je často tvořena rozkladnými produkty skla
- jednotlivé částice se mohou prorůstat nebo být spečené

Klasy vulkanického původu mají v závislosti na rozměru toto označení:

- nad 1000 mm bloky
- 100–1000 mm bomby, pumy
- 30–100 mm bombičky
- 2–30 mm lapili
- 0,063–2 mm sopečný písek
- 0,004–0,063 mm sopečný prach
- pod 0,004 mm sopečný jíl

Vulkanoklastické sedimenty

Tefra

Pojmem tefra se označuje libovolný nezpevněný pyroklastický materiál. Skládá se z vulkanických částic různé velikosti a různého charakteru:

- vitrické klasy jsou tvořeny sklem,
- litické klasy jsou úlomky hornin a
- krystalové klasy jsou krystaly minerálů nebo jejich úlomky.

Tuf a tufit

Tuf je zpevněným ekvivalentem tefry. Podle zrnitosti rozlišujeme tuf aglomerátový, pískový, prachový nebo jílový.

Tufit je označení pro zpevněnou horninu, která prokazatelně obsahuje nevulkanický materiál:

- nad 90 % vulkanického materiálu – pískový nebo popelový tuf
- 50–90 % vulkanického materiálu – pískový nebo popelový tufit
- 10–50 % vulkanického materiálu – tufitický pískovec nebo prachovec
- do 10 % vulkanického materiálu – pískovec nebo prachovec s tufovou příměsí.

Určování pyroklastických sedimentů je často komplikováno druhotnými přeměnami, které zvláště u sklem bohatých materiálů postupují velmi rychle.