

Mineralogie a petrografie

pro 9. ročník ZŠ

Mgr. Filip Kolbábek



ANOTACE: Vzdělávací materiál „Mineralogie a petrografie pro žáky 9. ročníku ZŠ“ obsahuje výkladovou prezentaci (v prostředí SMART Notebook) k přírodopisu deváté třídy základní školy, popřípadě příslušné třídy gymnázia. Prezentace je doplněna tímto metodicko-didaktickým komentářem, citacemi a sadou pracovních listů k daným tématům.

OČEKÁVANÝ VÝSTUP: Žák se seznámí se základními minerály a nerosty. Rozpozná je podle jejich typických vlastností. Pozná jejich praktické využití i místa výskytu v České republice, popřípadě ve světě.

VZDĚLÁVACÍ MATERIÁL: prezentace, pracovní listy, metodicko-didaktický komentář

CÍLOVÁ SKUPINA: žáci 9. ročníku ZŠ

Použité symboly:



aktivní odkaz na příslušnou kapitolu
minerálů či hornin



aktivní odkaz na pracovní list dané kapitoly
minerálů či hornin



aktivní odkaz „zpět“ na přehled kapitol
minerálů či hornin



aktivní odkaz na internetovou stránku



aktivní odkaz na pracovní list
„souhrnné opakování“

MINERALOGIE je věda o minerálech
neboli nerostech.



MINERÁL je neústrojná stejnorodá
neživá přírodnina, jejíž složení lze
vyjádřit chemickým vzorcem.

Slide 2 z 57

Vysvětlení pojmů „mineralogie“ a „minerál“.

MINERALOGIE - krystalové soustavy



JEDNOKLONNÁ (monoklinická)



TROJKLONNÁ (triklinická)

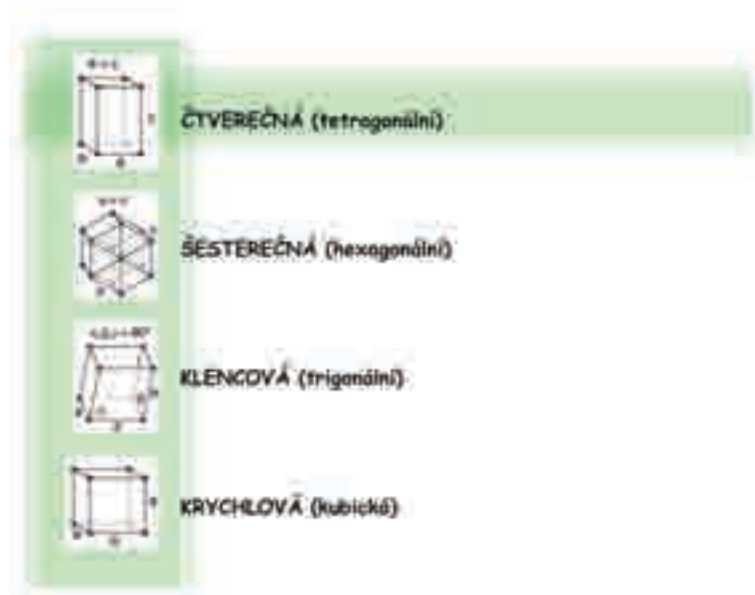


KOSOČTVERĚČNÁ (rombická)

Slide 3 z 57

Přehled krystalových soustav

Krystal je pevná látka, omezena přirozenými rovinnými plochami. (Zimák, 1999)



Slide 4 z 57

Přehled krystalových soustav



Slide 5 z 57

Fyzikální vlastnosti nerostů

1. Optické vlastnosti

a) Barva

- Je způsobena pohlcením určitých vlnových délek světla dopadajícího na povrch minerálu.
- Bezbarvé minerály – nedochází k pohlcování vlnových délek (např. křišťál, diamant).
- Barevné minerály – barva vzniká v atomech prvků, které jsou hlavní součástí minerálu (např. modrý azurit, zlatožlutý pyrit).
- Zbarvené minerály – barva vzniká v atomech stopových prvků (příměsí). Například jde o zelený smaragd (Cr) nebo červený rubín (Cr).

b) Vryp

- **Vryp** je barva prášku nerostu, která se zjišťuje rozetřením minerálu na destičce z nepolévaného porcelánu, případně rypáním do nerostu tvrdším předmětem. (Zimák, 1999)
- Například pyrit má vryp černý nebo hematit krvavě červený.

c) Propustnost světla

- **Propustnost světla** je schopnost nerostu propouštět světelné paprsky. (Zimák, 1999)
- Průhledné minerály – přes tyto minerály čte přečíst text (např. křišťál).
- Průsvitné minerály – přes tyto minerály lze spatřit hrubý obrys předmětu (např. kalcit)
- Neprůhledné minerály – nepropouští světlo vůbec (např. grafit).

d) Lesk

- **Lesk** je způsobený odrazem světelných paprsků od minerálu.
- Základními typy lesků jsou kovový, polokovový a nekovový.
- Zejména podtypy nekovového lesku jsou značně rozmanité (diamantový, hedvábný, lasturnatý, apod.).
- Minerály bez lesku se označují jako mdlé (např. magnezit).

2. Štěpnost a lom

- **Štěpnost** je schopnost nerostu štípat se podle určitých rovin. (Zimák, 1999)
- Rozlišuje se štěpnost: velmi dokonalá, dokonalá, nedokonalá a velmi nedokonalá.
- Pokud se minerály neštěpí dle ploch, mohou se nepravidelně lámat. Zde se hovoří o **lomu**.
- Lom je typický zejména pro beztvaré (amorfní) nerosty (např. opál).

3. Hustota

- **Hustota** minerálu se definuje jako podíl jeho hmotnosti a objemu.
- Vzorec: $h = m/V$ [jednotka: g/cm₃ nebo kg/m₃].
- Minerály dělíme dle hustoty na lehké ($h < 2,95$) a těžké ($h > 2,95$).

4. Tvrdost

- **Tvrdost (značka T)** je odpor nerostu vůči vnikání cizího tělesa. (Zimák, 1999)
- K určení tvrdosti se používá Moshova stupnice tvrdosti (viz. slide 6 a 7) nebo rypání tvrdších předmětů do měkčích nerostů.



Slide 6 z 57

Moshova stupnice tvrdosti



Slide 7 z 57

Moshova stupnice tvrdosti



Slide 8 z 57

Přehled systému minerálů

Barevné hvězdičky jsou aktivními odkazy na minerály příslušné kapitoly.



Slide 9 z 57

Zlato

Aktivní odkaz na PL č. 1 a slide 8.

Aktivní odkaz na

http://cs.wikipedia.org/wiki/R%C3%BD%C5%BEov%C3%A1n%C3%AD_zlata – rýžování zlata.

Aktivní odkaz na <http://www.youtube.com/watch?v=cQVUSNGHLSs&feature=related> – největší valoun zlata na světě.

Doplnění:

- Zlato s obsahem stříbra mezi 15 až 50 % se nazývá elektrum.

- Naleziště zlata v říčních usazeninách v ČR – Otava, Volyňka, Blanice či Opava.
- Naleziště zlata v říčních usazeninách ve světě – Klondike (Yukon, USA).
- Ryzost zlata – 24 Kt (100 % Au, 0 % příměsí), 18 Kt (75 % Au, 25 % příměsí), 14 Kt (58,5 % Au, 41,5 % příměsí).
- Je uchováváno jako měnová rezerva v centrálních bankách států, jeho cena je určována burzovním trhem.

STŘÍBRO Ag PRVKY

- Dřevěná a železná kyselina
- Nečistoty: kadmium, olovo, rtuť
- Důležitý katalyzátor (např. v automobilových katalyzátorech)
- Na stříbrné (Ag) ionty (soli) slouží jako katalyzátor (např. v katalyzátorech)
- $T = 23$
- $\rho = 10,5$ g/cm³
- Má vysokou teplotu tání (960 °C)
- Důležitý katalyzátor (např. v automobilových katalyzátorech)
- Důležitá složka (např. v katalyzátorech)
- Průmyslově se využívá především v katalyzátorech (např. v automobilových katalyzátorech)
- AgCl přechází na AgCl (AgCl) v katalyzátorech (např. v katalyzátorech)
- Hlavní využití: katalyzátor (např. v automobilových katalyzátorech)
- Katalyzátor (např. v automobilových katalyzátorech)

(Note: The text in the infographic is partially illegible due to image quality, but the key points are summarized above.)

Slide 10 z 57

Stříbro

Aktivní odkaz na PL č. 1 a slide 8.

Aktivní odkaz na http://cs.wikipedia.org/wiki/Pra%C5%BESk%C3%BD_gro%C5%A1 – Pražský groš.

Doplnění:

- Stříbro vlivem vlhkosti koroduje do černé barvy (vrstvička sulfidu stříbřitého).

SÍRA S PRVKY

- Dřevěná a železná kyselina
- Dřevěná kyselina (např. v katalyzátorech)
- Důležitý katalyzátor (např. v automobilových katalyzátorech)
- $T = 2$
- $\rho = 2,07$ g/cm³
- Má vysokou teplotu tání (119 °C)
- Důležitý katalyzátor (např. v automobilových katalyzátorech)
- Důležitá složka (např. v katalyzátorech)
- Průmyslově se využívá především v katalyzátorech (např. v automobilových katalyzátorech)
- S₂ přechází na S₂ (S₂) v katalyzátorech (např. v katalyzátorech)
- Hlavní využití: katalyzátor (např. v automobilových katalyzátorech)
- Katalyzátor (např. v automobilových katalyzátorech)

(Note: The text in the infographic is partially illegible due to image quality, but the key points are summarized above.)

CHALKOPYRIT $CuFeS_2$ **SULFIDY**






• Krystalizuje z kapalné fázové
 • Vzniká ze sedimentárních a metamorfních hornin
 • Nejčastěji se vyskytuje v
 • Zdrojem je hydrotermální ložisko
 • $Z = 8$
 • Vzniká ze sedimentárních a metamorfních hornin
 • Vzniká ze sedimentárních a metamorfních hornin
 • Vzniká ze sedimentárních a metamorfních hornin
 • Vzniká ze sedimentárních a metamorfních hornin
 • Vzniká ze sedimentárních a metamorfních hornin

Příbram (CZ) • Chuquibambilla (PE) • El Teniente (CL) • Escondida (CL)

Slide 15 z 57




Chalkopyrit

Aktivní odkaz na PL č. 2 a slide 8.

Doplnění:

- Minerály hydrotermálních ložisek vznikají ve spolupráci s horkými hlubinnými roztoky, vyplňují pukliny hornin a často tvoří žíly.
- Skarny patří do kategorie přeměněných hornin (metamorfitů).
- Chilské doly *Chuquibambata*, *Escondida* a *El Teniente* jsou pravděpodobně nejvýznamnější měděné doly na světě.
- Náběhové barvy (duhovatění) chalkopyritu je způsobeno zejména lomem, ohybem a odrazem světelných paprsků.

GALENIT PbS **SULFIDY**


• Zdrojem galena je hydrotermální ložisko
 • Vzniká ze sedimentárních a metamorfních hornin
 • Nejčastěji se vyskytuje v
 • Zdrojem je hydrotermální ložisko
 • $Z = 8$
 • Vzniká ze sedimentárních a metamorfních hornin
 • Vzniká ze sedimentárních a metamorfních hornin
 • Vzniká ze sedimentárních a metamorfních hornin
 • Vzniká ze sedimentárních a metamorfních hornin

Příbram (CZ) • Chuquibambilla (PE) • El Teniente (CL) • Escondida (CL)

Slide 16 z 57

MAGNETIT Fe_3O_4 OXIDY





• Dvojmocný a trojmocný oxid železa
 • Máte-li je, jsou to magnetit (černý) a hematit (červený)
 • Fluorid železa je magnetit (černý) a hematit (červený)
 • Dvojmocný a trojmocný oxid železa
 • $T = 8$
 • Dvojmocný a trojmocný oxid železa
 • Dvojmocný a trojmocný oxid železa
 • Dvojmocný a trojmocný oxid železa
 • Dvojmocný a trojmocný oxid železa

Dvojmocný a trojmocný oxid železa
 Dvojmocný a trojmocný oxid železa

Příbram, Šumperk, Jáchymov
 Příbram, Šumperk, Jáchymov

Slide 21 z 57




Magnetit

Aktivní odkaz na PL č. 3 a slide 8.

Doplnění:

- Je oxidem dvojmocného a trojmocného železa (viz. chemický vzorec).
- Magnetit je přitahován magnety a sám přitahuje malé železné předměty.
- Drobná ložiska páskovaných železných rud byla v minulosti těžena v okolí Vernířovic na Šumpersku.
- Dodnes se využívá na výrobu kompasů.

HEMATIT Fe_2O_3 OXIDY

• Dvojmocný a trojmocný oxid železa
 • Máte-li je, jsou to magnetit (černý) a hematit (červený)
 • Fluorid železa je magnetit (černý) a hematit (červený)
 • Dvojmocný a trojmocný oxid železa
 • $T = 8$
 • Dvojmocný a trojmocný oxid železa
 • Dvojmocný a trojmocný oxid železa
 • Dvojmocný a trojmocný oxid železa
 • Dvojmocný a trojmocný oxid železa

Dvojmocný a trojmocný oxid železa
 Dvojmocný a trojmocný oxid železa

Příbram, Šumperk, Jáchymov
 Příbram, Šumperk, Jáchymov

Slide 22 z 57

Hematit

Aktivní odkaz na PL č. 3 a slide 8.

Doplnění:

- Tabulkovitý hematit se označuje jako spekularit neboli železná slída.

KORUND Al_2O_3 **OXIDY**

- Nejtvrdší minerál (tvrdost 9) po diamantu
- Jeho krystaly jsou nejčastěji osmiboké (oktaedrické) nebo šestiboké (trigonalní)
- Nejčastěji tvoří **safír** a **rubín** (červený safír)
- Barva safíru je způsobena přítomností chromu (chromový safír) nebo titanu (titanový safír)
- Rubín je způsoben přítomností chromu (chromový rubín) nebo železa (železný rubín)
- $T = 8$
- Tvoří se v magmatických, metamorfických a vlnitých horninách
- Největší naleziště: Šrí Lanka, Indický Kašmír, Barmá, Madagaskar
- Důležitý je i **spekularit** (tabulkovitý hematit)
- V ČR se nachází v lokalitě **Železná ruda** (okres Brno-venkov)

Uvedené lokalitě jsou pouze orientační, nejsou to skutečné naleziště.

Slide 23 z 57

Korund

Aktivní odkaz na PL č. 3 a slide 8.

Doplnění:

- Bezbarvá odrůda korundu se označuje jako leukosafír.
- Červené zbarvení rubínu je způsobeno chromem, modré zbarvení safíru zase titanem.
- Korund s tvrdostí 9 je druhým nejtvrdším nerostem po diamantu.
- Barma je světoznámým nalezištěm rubínů, Srí Lanka a indický Kašmír zase safírů.

KŘEMEN SiO_2 **OXIDY**

- Nejtvrdší minerál (tvrdost 7) po diamantu
- Nejčastěji tvoří **krystaly** (čtyřboké, šestiboké, osmiboké)
- Největší naleziště: Šrí Lanka, Indický Kašmír, Barmá, Madagaskar
- Důležitý je i **spekularit** (tabulkovitý hematit)
- V ČR se nachází v lokalitě **Železná ruda** (okres Brno-venkov)

Uvedené lokalitě jsou pouze orientační, nejsou to skutečné naleziště.

Slide 24 z 57

Křemen

Aktivní odkaz na slide 8.



Slide 25 z 57

Křemen


Aktivní odkaz na PL č. 3 a slide 8.

Aktivní odkaz na <http://cs.wikipedia.org/wiki/Pazourek> – *pazourek*.


Doplnění:

- Hlavní horniny s hojným výskytem křemene jsou žula, pegmatit, pískovec, křemenec, svor, rula či fylit.
- Zajímavou zelenou varietou ametystu je prasiolit, směs ametystu a citrínu se nazývá ametrín.
- Komerčně prodávané citríny jsou velmi často tepelně upravené ametysty, kdy při určité teplotě dochází k změně fialové barvy na žlutou až žlutohnědou.
- Kryptokrystalické formy (jejich krystaly nejsou patrné ani pod mikroskopem) křemen jsou – kromě již zmíněných v tabulce – také chrysopras (sytě zelený), karneol (žlutooranžový) onyx a sardonyx (bíločerný).
- Známá evropská naleziště pazourku leží v sedimentech průlivu *La Manche*, v Dánsku a německém ostrově *Rujana* (více informací v odkazu).
- V regionu Moravskotřebovska se nachází (nedaleko obce Boršov) významné naleziště červenozelených achátů a jaspisů.

OPÁL $\text{SiO}_2 + \text{aq}$ **OXIDY**



• Vytváří se v **volkanických** (bazaltových)
 • Zdroj: **volkanické** zóny, **volkanické** zóny
 • **Opal** (silicový) **SiO₂** (silicový)
 • **Opal** (silicový) (silicový) (silicový)
 • **Opal** (silicový) (silicový) (silicový)
 • **Opal** (silicový) (silicový) (silicový)



• **Opal** (silicový) (silicový) (silicový)
 • **Opal** (silicový) (silicový) (silicový)
 • **Opal** (silicový) (silicový) (silicový)

Slide 26 z 57

Opál

Aktivní odkaz na PL č. 3 a slide 8.

Doplnění:

- Lesknou se buď jako sklo, nebo jako vosk.
- Opálové náteky v okolí horkých pramenů se nazývají sintry.
- Opálové schránky mají prvoci *mřížovci* a *rozsivky*.

OXIDY

BAUXIT **KASSITERIT** **LIMONIT** **URANINIT**



• **Bauxit** je **oxid**
 • **Bauxit** je **oxid**
 • **Bauxit** je **oxid**
 • **Bauxit** je **oxid**

• **Kassiterit** je **oxid**
 • **Kassiterit** je **oxid**
 • **Kassiterit** je **oxid**
 • **Kassiterit** je **oxid**

• **Limonit** je **oxid**
 • **Limonit** je **oxid**
 • **Limonit** je **oxid**
 • **Limonit** je **oxid**

• **Uraninit** je **oxid**
 • **Uraninit** je **oxid**
 • **Uraninit** je **oxid**
 • **Uraninit** je **oxid**

Slide 27 z 57

Bauxit, kassiterit, limonit, uraninit

Aktivní odkaz na PL č. 3 a slide 8.

Doplnění:

- Česká republika je významným těžařem uranu v Evropě (zejména na lokalitě Dolní Rožínka u Bytšvice nad Pernštejnem).

KALCIT CaCO_3 **KARBONÁTY**




• Krystalizuje v šestibojné souměrnosti
 • Tvrdí 3,0, zlomá se štěrbinami (110° a 120°)
 • Fluoreskuje pod UV světlem, například
 kraslicemi v jeskyních (světlo fluoreskuje
 zeleno-žlutou barvou, když je)
 • Je velmi oblíbená látka pro tvorbu
 • T 0 8
 • Látka má hexagonální strukturu, která
 se skládá (stejně) z kationtů
 a aniontů kationtů
 • Je výjimečně důležitou složkou
 kraslic a kras
 • Skládá se z kationtů kationtů
 a aniontů kationtů
 • Skládá se z kationtů kationtů
 a aniontů kationtů



• Kraslice v krasu – Český kras (Koněpruské jeskyně), Moravský kras (Punkevní
 jeskyně, Sloupsko-šošůvská jeskyně), Javoříčský kras, Mladečský kras,
 Jesenický kras, Pavlovské vrchy (jeskyně Na Turoldu).
 • Kalcit lze dobře rozpoznat v reakci s kyselinou chlorovodíkovou – silné
 šumění.

Slide 28 z 57

Kalcit

Aktivní odkaz na PL č. 4 a slide 8.

Doplnění:

- Kalcit v krasu – Český kras (Koněpruské jeskyně), Moravský kras (Punkevní jeskyně, Sloupsko-šošůvská jeskyně), Javoříčský kras, Mladečský kras, Jesenický kras, Pavlovské vrchy (jeskyně Na Turoldu).
- Kalcit lze dobře rozpoznat v reakci s kyselinou chlorovodíkovou – silné šumění.

ARAGONIT CaCO_3 **KARBONÁTY**




• Krystalizuje v šestibojné souměrnosti
 • Tvrdí 3,0, zlomá se štěrbinami (110° a 120°)
 • Fluoreskuje pod UV světlem, například
 kraslicemi v jeskyních (světlo fluoreskuje
 zeleno-žlutou barvou, když je)
 • Je velmi oblíbená látka pro tvorbu
 • T 0 8
 • Látka má hexagonální strukturu, která
 se skládá (stejně) z kationtů
 a aniontů kationtů
 • Je výjimečně důležitou složkou
 kraslic a kras
 • Skládá se z kationtů kationtů
 a aniontů kationtů



• Kraslice v krasu – Český kras (Koněpruské jeskyně), Moravský kras (Punkevní
 jeskyně, Sloupsko-šošůvská jeskyně), Javoříčský kras, Mladečský kras,
 Jesenický kras, Pavlovské vrchy (jeskyně Na Turoldu).
 • Kalcit lze dobře rozpoznat v reakci s kyselinou chlorovodíkovou – silné
 šumění.

Slide 29 z 57

Aragonit

Aktivní odkaz na PL č. 4 a slide 8.

Doplnění:

- Aragonit s čočkovitou stavbou se nazývá hrachovec (Karlovy Vary). Ukládá se z horkých minerálních pramenů.
- Významným nalezištěm aragonitu v ČR jsou *Zbrašovské aragonitové jeskyně* u Hranic na Moravě.

KARBONÁTY

MAGNEZIT	DOLOMIT	SIDERIT
		
<ul style="list-style-type: none">• Vzhled: ...• ...• ...• ...• ...	<ul style="list-style-type: none">• ...• ...• ...• ...• ...	<ul style="list-style-type: none">• ...• ...• ...• ...• ...

Slide 30 z 57

Magnezit, dolomit, siderit

Aktivní odkaz na PL č. 4 a slide 8.

MALACHIT A AZURIT

KARBONÁTY







- ...
- ...
- ...
- ...
- ...

Slide 31 z 57

Malachit, azurit

Aktivní odkaz na PL č. 4 a slide 8.

- Velké průhledné krystaly vykazují mimořádnou čistotu a nazývají se selenit nebo také mariánské sklo, protože se dříve používaly jako náhrada za tabulky skla před obrázky Panny Marie v kostelích. (Rüterová, 2011)
- Pěkným využitím alabastru je model indického Tádž Mahálu v muzeu v Moravské Třebové.

Slide 34 z 57

Apatit

Aktivní odkaz na PL č. 5 a slide 8.

Slide 35 z 57

Olivín

Aktivní odkaz na PL č. 6 a slide 8.

Doplnění:

- Neznámější alkalický živec se označuje jako ortoklas.
- Neznámějším plagioklasem je albit.



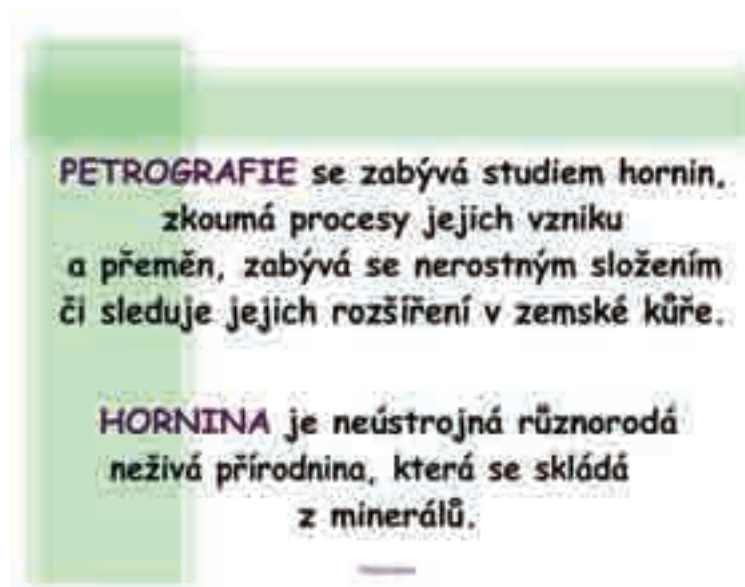
Slide 42 z 57

Jantar

Aktivní odkaz na PL č. 6, PL č. 7 a slide 8.

Doplnění:

- Pryskyřice podobná jantaru (nalézána v regionu Moravskotřebovska) se nazývá valchovit.



Slide 43 z 57

Vysvětlení pojmů „petrografie“ a „hornina“.

Rozdělení hornin podle způsobu vzniku:

MAGMATICKÉ HORNINY = MAGMATITY ★
(VYVŘELÉ HORNINY)

SEDIMENTÁRNÍ HORNINY = SEDIMENTY ★
(USAZENÉ HORNINY)

METAMORFOVANÉ HORNINY = METAMORFITY ★
(PŘEMĚNĚNÉ HORNINY)

Slide 44 z 57

Přehled systému hornin.

Barevné hvězdičky jsou aktivními odkazy na horniny příslušné kapitoly.

MAGMATITY a jejich rozdělení

Magmatické horniny vznikají ochlazením
a krystalizací magmatu.

Rozdělujeme je (dle geologické pozice)
na tři skupiny:

a) hluboké horniny = plutonity

b) výlevné horniny = vulkanity

c) žilné horniny

Slide 45 z 57

Magmatity a jejich rozdělení

Doplnění:

- Plutonity se vytvořily z magmatu hlubších částí zemské kůry, popřípadě ve svrchním pláští.
- Vulkanity vznikají z lávy na zemském povrchu.
- Žilné horniny (malá tělesa) nejčastěji vznikají v zemské kůře.

PLUTONITY

GRANIT (ŽULA) **GABRO**

Granit (Žula):

- Je to silně křídlovitá hornina
- Tvrdí se v poměrně nízkém tlaku a vysoké teplotě
- Má charakteristickou křídlovitou strukturu
- Větší částí tvoří sousovné žuly
- Objeví se i jako součást žulových masivů (například v Krkonoších, Šumavě, Českém lese)
- Vzniká ze vysoce viskózního magmu, které se poměrně pomalu ochlazuje a krystalizuje

Gabro:

- Je to tvrdá, křídlovitá hornina
- Má charakteristickou křídlovitou strukturu
- Vzniká ze vysoce viskózního magmu, které se poměrně pomalu ochlazuje a krystalizuje

Slide 46 z 57

Granit, gabro

Aktivní odkaz na PL č. 8 a slide 44.

Doplnění:

- Vybrané žulové masivy v ČR: masiv Českomoravské vrchoviny, masiv Šumavy a Českého lesa, masiv Smrčín a Krušných hor, středočeský pluton, krkonoško-jizerský masiv, žulovský masiv.
- “Mrákotínská žula“ (Mrákotín u Telče) se označuje jako dvojslídý granit.

VULCANITY

BAZALT (ČEDIČ) **FONOLIT (ZNĚLEC)**

Bazalt (Čedič):

- Je to tvrdá, křídlovitá hornina
- Má charakteristickou křídlovitou strukturu
- Vzniká ze vysoce viskózního magmu, které se poměrně pomalu ochlazuje a krystalizuje

Fonolit (Znělec):

- Je to tvrdá, křídlovitá hornina
- Má charakteristickou křídlovitou strukturu
- Vzniká ze vysoce viskózního magmu, které se poměrně pomalu ochlazuje a krystalizuje

Slide 47 z 57

Bazalt, fonolit

Aktivní odkaz na PL č. 8 a slide 44.

Doplnění:

- Melafyrové dutiny vyplněné odrůdami křemene vznikly ze sopečných plynů.

- Známým místem s výskytem čedičů je Uhlířský vrch, Venušina sopka, Malý a Velký Roudný u Bruntálu.
- Bazalty s olivínem a melafyry lze u nás nalézt zejména v Podkrkonoší (Kozákov u Semil, Smrčí u Železného Brodu).



Slide 48 z 57

Pegmatit

Aktivní odkaz na PL č. 8 a slide 44.

Doplnění:

- Maršíkov u Šumperka je známý výskytem pegmatitů s akvamaríny.



Slide 49 z 57

Sedimenty a jejich rozdělení

Doplnění:

- Sedimenty vznikají na dně moří, jezer, řek i na souši.
- Základem vzniku sedimentů je zvětrávání (mechanické či chemické rozrušení horniny).
- Přenos usazenin umožňuje zejména voda a vítr.
- Těleso usazené horniny se nazývá vrstva. Vrstva má svoji tloušťku neboli mocnost. Více vrstev tvoří souvrství.
- Úlomkovité sedimenty jsou tvořeny různě velkými úlomky hornin, které mohou být zpevněny (stmeleny) tmelem různých látek (jílů, písků apod.).
- Tmelové sedimenty jsou velmi jemnozrnné, v podstatě samotný tmel převládá.
- Organogenní sedimenty vznikají usazováním odumřelých těl živočichů a rostlin (např. schránek a koster).



Slide 50 z 57

Slepenec, pískovec, křemenec

Aktivní odkaz na PL č. 9 a slide 44.

Doplnění:

- Jestliže má pískovec červenohnědé zbarvení, pravděpodobně obsahuje značné množství hematitu.
- Další známé pískovcové útvary jsou *Pravčická brána* v NP České Švýcarsko a *Broumovské stěny* v CHKO Broumovsko.
- Pískovec se také hojně využívá v kamenosochařství.

TMELOVE 3

SPRAŠE



- Spráše jsou velmi tvrdé, mají tvrdý a silný zápach
- Používají se jako krmivo v chovu skotu a prasat
- Vytváří tvrdou a dlouhou vláknitost, která je obtížně stravitelná
- Tvoří základní složku siláže, zejména v zimě
- V ČR je velmi rozšířená pěstování v jižní části země

JÍLOVEC



- Jílavec je velmi tvrdý a těžký jíl
- Má silný zápach a je obtížně stravitelný
- V ČR je velmi rozšířená pěstování v jižní části země, zejména v okolí Prahy a Brna
- Tvoří základní složku siláže, zejména v zimě
- Používají se jako krmivo v chovu skotu a prasat
- Vytváří tvrdou a dlouhou vláknitost, která je obtížně stravitelná

Slide 51 z 57

Spraše, jílovec

Aktivní odkaz na PL č. 9 a slide 44.

Doplnění:

- Silně zpevnění jílovce se označují jako jílové břidlice.

ORGANOGENNÍ 5

VÁPENEC



- Vápenec je tvrdý křemenný kámen
- Používá se jako krmivo v chovu skotu a prasat
- Má silný zápach a je obtížně stravitelný
- Vytváří tvrdou a dlouhou vláknitost, která je obtížně stravitelná
- Tvoří základní složku siláže, zejména v zimě
- Používají se jako krmivo v chovu skotu a prasat
- V ČR je velmi rozšířená pěstování v jižní části země, zejména v okolí Prahy a Brna

DOLOMIT



- Dolomit je tvrdý křemenný kámen
- Používá se jako krmivo v chovu skotu a prasat
- Má silný zápach a je obtížně stravitelný
- Vytváří tvrdou a dlouhou vláknitost, která je obtížně stravitelná
- Tvoří základní složku siláže, zejména v zimě
- Používají se jako krmivo v chovu skotu a prasat
- V ČR je velmi rozšířená pěstování v jižní části země, zejména v okolí Prahy a Brna

Slide 52 z 57

Vápenec, dolomit

Aktivní odkaz na PL č. 9 a slide 44.

Doplnění:

- Vápno z vápenců se používá v zemědělství na neutralizaci kyselých půd nebo ve vodohospodářství na neutralizaci kyselých vod.
- Některé krasové jeskyně v ČR: *Punkevní, Koněpruská, Javoříčská, Sloupsko-šošůvská, Kateřinská, Balcarka, Šipka, Na Pomezí, Na Špičáku, Na Tuouldu.*

ORGANOGENNÉ S.

HOŘLAVÉ S. **TRAVERTIN**

• Původně organogenní sedimenty (HOŘLAVÉ S.)
HOŘLAVÉ S.
 • Vznikají sedimentací z organického materiálu (uhlíkatých látek) v sedimentárních (sedimentárních) prostředí (v sedimentárních prostředí).
 • Jsou to sedimenty, které vznikají z organického materiálu (uhlíkatých látek) v sedimentárních prostředí (v sedimentárních prostředí).
 • Jsou to sedimenty, které vznikají z organického materiálu (uhlíkatých látek) v sedimentárních prostředí (v sedimentárních prostředí).
 • Jsou to sedimenty, které vznikají z organického materiálu (uhlíkatých látek) v sedimentárních prostředí (v sedimentárních prostředí).

TRAVERTIN
 • Původně (sedimentární) sedimenty (HOŘLAVÉ S.)
 • Vznikají sedimentací z organického materiálu (uhlíkatých látek) v sedimentárních prostředí (v sedimentárních prostředí).
 • Jsou to sedimenty, které vznikají z organického materiálu (uhlíkatých látek) v sedimentárních prostředí (v sedimentárních prostředí).
 • Jsou to sedimenty, které vznikají z organického materiálu (uhlíkatých látek) v sedimentárních prostředí (v sedimentárních prostředí).
 • Jsou to sedimenty, které vznikají z organického materiálu (uhlíkatých látek) v sedimentárních prostředí (v sedimentárních prostředí).

Slide 53 z 57

Hořlavé sedimenty, travertin

Aktivní odkaz na PL č. 9 a slide 44.

Doplnění:

- Uhlí se rozděluje podle stupně prouhelnění (množství uhlíku) na lignit, hnědé uhlí, černé uhlí a antracit. Prouhelnění je proces vzniku uhlí.
- V ČR se hnědé uhlí vyskytuje zejména v podkrušnohorských pánvích, černé uhlí se těží v ostravsko-karvinské pánvi.
- Ropa se u nás vyskytuje na několika malých nalezištích na jižní Moravě.
- Ropa, zemní plyn a uhlí jsou tzv. fosilní paliva.
- Travertin se používá jako obkladový a dekorační kámen.

METAMORFITY a jejich rozdělení

Přeměna hornin vznikají přeměnou za:
 metamorfizací vyšších či středních teplot
 Přeměna hornin vzniká za čtyř základních činitelů:

- a) teplota
- b) tlak
- c) přítomnost tekutin
- d) chemismus tekutin a plynů

Slide 54 z 57

Metamorfity a jejich rozdělení

Doplnění:

- Typickým znakem většiny metamorfitů je břidličnatost = rovnoběžné uspořádání nerostů.
- Břidličnaté metamorfity se obecně označují jako krystalické břidlice.
- Důležitým faktorem vzniku metamorfitů je také čas.



Slide 55 z 57

Fylit, svor

Aktivní odkaz na PL č. 10 a slide 44.

Doplnění:

- Fylity s příměsí tuhy se označují jako grafitické fylity (černá barva), s příměsí chloritu jako chloritické fylity (zelená barva).
- Typickým minerálem ve svorech je také smaragd (beryl).



Slide 56 z 57

Rula, mramor

Aktivní odkaz na PL č. 10 a PL č. 11 a slide 44.

Doplnění:

- Růžovošedé zbarvení rul způsobují zejména velká růžová zrna živců.
- Z mramoru je hodné světově proslulých staveb, například *Tádž Mahal* v Indii nebo městské opevnění *Akropolis* v Athénách.



Slide 57 z 57

Aktivní odkazy.

ZÁPIS CITACÍ

POUŽITÉ ZDROJE INFORMACÍ A FOTOGRAFIÍ

POUŽITÁ LITERATURA A WEBOVÉ STRÁNKY:

Zimák, J.: Mineralogie a petrografie. Univerzita Palackého v Olomouci – Přírodovědecká fakulta, Olomouc, 2001. ISBN 80-7067-856-9

Rüterová, M.: Kameny, minerály a fosílie. Computer Press, a. s., Brno, 2011. ISBN 978-80-251-3497-9

Černík, V. – Martinec, Z. – Vítek, J.: Přírodopis 4 (Mineralogie a geologie). SPN, Praha, 1999. ISBN 80-7235-044-7

Marschalko, M. – Manfridová, J. – Liberda, A.: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta. Výukové multimediální texty (Praktika z geologie). Geologie [online]. URL: <http://geologie.vsb.cz/PraktikaGeologie/default.htm>

AKTIVNÍ ODKAZY:

Aktivní odkazy jsou citovány v metodicko-didaktickém komentáři v popisu jednotlivých slidů.

FOTOGRAFIE:

Krystalové soustavy – URL: http://cs.wikipedia.org/wiki/Krystalografick%C3%A1_soustava, Creative Commons By-Sa

Moshova stupnice tvrdosti

Mastek – URL: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Talc-225073.jpg>, Rob Lavinsky, Creative Commons By-Sa

Halit – URL: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Halite-283225.jpg>, Rob Lavinsky, Creative Commons By-Sa

Kalcit – URL: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calcite-282252.jpg>, Rob Lavinsky, Creative Commons By-Sa

Fluorit – URL: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fluorite-cflo35d.jpg>, Rob Lavinsky, Creative Commons By-Sa

Apatit – URL: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apatite-\(CaF\)-Orthoclase-253921.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apatite-(CaF)-Orthoclase-253921.jpg), Rob Lavinsky, Creative Commons By-Sa

Živec – URL: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/46/Orthoclase-246312.jpg>, Rob Lavinsky, Creative Commons By-Sa

Křemen – URL: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quartz_oisan.jpg, Didier Descouens, Creative Commons By-Sa

Topaz – URL: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Topaz-143240.jpg>, Rob Lavinsky, Creative Commons By-Sa

Korund – URL: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rubis_et_pyrite_\(Vietnam\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rubis_et_pyrite_(Vietnam).jpg), Parent Géry, Public Domain

Diamant – URL: <http://www.topdiamanty.cz/diamanty-5>

- 1) URL: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Goldkey_logo_removed.jpg, Public Domain
- 2) URL: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Goldeagle.jpg>, Public Domain
- 3) URL: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Native_gold_nuggets.jpg, Aram Dulyan, Public Domain
- 4) URL: <http://www.flickr.com/photos/digitaljourney/5453234710/>, Alantankenghoe, Creative Commons By
- 5) URL: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Silver-Galena-20561.jpg>, Rob Lavinsky, Creative Commons By-Sa
- 6) URL: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Native_silver.jpg, Aram Dulyan, Public Domain
- 7) URL: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:S%C3%ADra.png>, Ondřej Mangl, Public Domain
- 8) URL: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Soufrescile2.jpg>, Didier Descouens, Creative Commons By-Sa
- 9) URL: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sulfur_on_vulcano.jpg, Yure13, Creative Commons By-Sa
- 10) URL: http://img.ahaonline.cz/static/old_aha/big/08_06_08/cullinan.jpg
- 11) URL: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brilliant_cut.png, Creative Commons By-Sa



**Mineralogie a petrografie
pro 9. ročník ZŠ**

Mgr. Filip Kolbábek

Region Moravskotřebovska a Jevíčska, 2012

NEPRODEJNÉ