

# Sedimentogenní mineralizace ČR a jejich lokality

## 1 Vybrané minerály sedimentárních hornin

### 1.1 Minerály nemetamorfovaného a slabě metamorfovaného proterozoika

#### **Kamenečné (kyzové) břidlice barandiensko-železnohorské zóny**

##### **Plzeňsko (Hromnice, Radnice, Hracholusky aj.) a Chvaletice v Železných horách**

- pyrit může impregnovat pelitické horniny natolik, že se označují jako kamenečné a při vyšším obsahu pyritu jako kyzové břidlice (mohou dokonce obsahovat i polohy litého kyzu)
- vyznačují se černou barvou od hojné příměsi reziduálního uhlíku
- geologicky a pravděpodobně i geneticky spjatý s projevy „spilitového“ vulkanismu
- břidlice s pyritem byly těženy jako surovina na výrobu kyseliny sírové a kamence

##### **Minerály:**

- **pyrit**
- **druhotné sírany** např. copiapit, slavíkit, römerit, halotrichit, jarosit, melantherit
- z dalších minerálů např. alofán (fylosilikát)

#### **Ložiska manganových a kyzových rud železnohorského proterozoika**

##### **Přerušovaný pruh mezi Chvaleticemi, Zdechovicemi, Morašicemi a Sovolusky**

##### **Nejvýznamější je ložisko Chvaletické**

- ložisko velmi slabě metamorfované (v místech kde sousedí s chvaletickou žulou bylo silněji hydrotermálně metamorfováno)
- někdy lze těžko rozlišit pozdně diagenetické minerály (vznikající za vyšších teplot a tlaků) od nízkoteplotních hydrotermálních minerálů (které se rovněž ukládají na puklinách)
- vlastní ložisko tvoří uhlíkaté kyzové břidlice a polohy Fe-Mn karbonátu, jehož mocnost se pohybuje od několika dm (Sovolusky) až do několika desítek metů (Chvaletice)

##### **Minerály:**

- **rodochrozit** (ruda se skládá z jemnozrnného železnatého rodochrozitu, obvykle černošedého – vlivem příměsi uhlíkaté substance)
- **křemen**
- **grafitický pigment**
- **pyrit**
- apatit (tvoří konkréce v nadložních pyritických břidlicích, popř. jsou známi i krystaly světle zeleného apatitu)

### 1.2 Minerály staršího paleozoika Barrandienu a Železných hor

#### **Železné rudy paleozoika barrandienu**

- **akumulace železných rud především ordovického stáří** (zanedbatelně rovněž silurského stáří)
- oblast zhruba mezi Prahou a Plzní
- v ordovických rudách naprosto převládá **oolitická struktura**
- **Nejvýznamnější rudní obzory jsou:**
  - **ložiska spodnoordovického stáří** (vulkanosedimentárního komplexu) - **Ejpvovice, Březina u Rokycan, Mníšek pod Brdy, Krušná hora** tj. klabavsko-osecký rudní obzor v šáreckých vrstvách
  - **ložiska svrchně ordovického stáří** (čistě sedimentární souvrství) – **Nučice, Chrustenice, Zdice** tj. nučický rudní obzor v černínských vrstvách

#### **Minerály:**

##### **Spodnoordovická ložiska**

**Hematit** (vzácně v mikroskopicky šupinkaté až tabulkovité podobě, běžně tvoří jemnou disperzi submikroskopických částic – prostupuje základní hmotu a ooidy)

**Siderit** (obsahuje izomorfní příměs Ca, Mg a Mn; je hojný v základní hmotě rud)

##### **Svrchnoordovická ložiska**

**Chlorit** (složení blízké chamositu, zelená barva – kolísá dle zastoupení Fe,

**Siderit** (viz. výskyt ve spodnoordovických lož.; může prostupovat silikátové ooidy, výjimečně bývá hrubozrnný )

**Magnetit** (jemnozrnná zrnka soustředěná do center ooidů; pravděpodobně v období diagenese na úkor sideritu)

Další minerály:

Illit

Glaukonit

Kaolinit

*Syngeneticky až diageneticky vznikají:* křemen, sulfidy a fosforečnany (viz. samostatná kapitola)

#### **Fosfáty paleozoika barrandienu**

- primárně představují složku ordovických usazenin v podobě fosfátových schránek inartikulárních ramenonožců
- během diagenese byl fosforečnan mobilizován a vysrážen v podobě fosforitových kongrecí. V pozdějších fázích docházelo k vylučování rozličných Al- a Fe-fosforečnanů na trhlinách a poslední stádium vzniku představují fosfáty vzniklé zvětrávacími pochody v blízkosti povrchu (tato část bude hlouběji rozebrána v samostatné kapitole)

#### **Fosfáty ordovických sedimentárních Fe-rud**

- **Dufrenit (Hrbek u svaté Dobrotivé na Berounsku)** kulovité až polokulovité agregáty, často zonální, tvavě zelený až černozeleň – navětráním hnědnoucí)
- **Beraunit (Hrbek u svaté Dobrotivé – poprvé popsán na této lokalitě v r. 1841, Zbiroh)** protáhlé tabulkovité krystaly a radiálně paprscité agregáty, červené až červenohnědé
- **Kakoxen (Hrbek u svaté Dobrotivé – typová lokalita r. 1825, v Třenicích a Cerhovicích)** často spolu s wavellitem; zlatožluté radiálně paprscité a hvězdičkovité agregáty
- diadochti (destinezit) (Litošice, Nučice, Zdice; destinezit – Praha-Vysočany) obvykle v podobě ledvinitých hlíz
- dále např. apatit (Ejpvovice, Chrustenice, Zdice) i vláknité formy

#### **Fosfáty vznikající na puklinách drob ordovického stáří**

- **Wavellit (na puklinách ordovických drob v Třenicích, Jivíně a Milíně u Hořovic)**

- Variscit (Třenice, Jivín, Milín, Zaječov)
- Strengit (Třenice, Jivín, Cerhovice) – varieta bohatá Al (barrandit)

Pukliny paleozoických sedimentů (např. břidlic, křemenců, vápenců) bývají vyplněny krystalovanými odrůdami křemene, karbonátů, sulfidů atd. např. až 5 cm velké klence kalcitu v Praze Hlubočepích, centimetrové krychličky pyritu a vínově žlutého fluoritu v Chuchli apod.

### 1.3 Minerály permokarbonu

#### Pelosideritové konkrece permokarbonských sedimentů

STŘEDOČESKÝ PERMOKARBON (kladensko-rakovnická pánev, plzeňská p., radnická p. aj.) BLANICKÁ I BOSKOVICKÁ BRÁZDA, VNITROSUDETSKÁ P., OSTRAVSKO-KARVINSKÝ REVÍR

- pelosiderit (jílovými minerály silně znečištěný jemnozrnný siderit, který tvoří konkrece nebo i souvislé vrstvy v sedimentárních horninách)
- pelosideritové konkrece vznikly po uložení sedimentu v průběhu diagenese – v závěrečných fázích diagenese (dehydratace) krystalovaly v konkrecích z reziduálních roztoků mnohé minerály (septárie – popraskané a většinou vyhojené konkrece)
- minerály pelosideritových konkrecí, puklin v okolí uhelných slojí i přímo v uhlí se označují jako asociace minerálů uhelných slojí

#### Minerály (kladensko-rakovnická pánev):

- galenit, sfalerit, pyrotin, millerit, pyrit, markasit, chalkopyrit, arsenopyrit, siegenit, bravoit, křišťál, opál, chalcedon, siderit, ankerit, dolomit, kalcit, stroncianit, baryt, dickit; (zvětráváním vznikají limonit, sádrovec, epsomit, melanterit, malachit apod.)

#### Mezi zajímavé minerální ukázky permokarbonských pánví patří:

- **millerit** (jehlicovité nebo vláknité, světle žluté krystaly – často ve snopkovitých shlucích; někdy spirálně stočené)
- **chalkopyrit** (vzácně pyramidální krystaly, krystaly sklenoedrického typu)
- **siegenit** (vzácně až několik mm velké krystaly)
- **pyrit** (velké krystaly tvaru dvanáctistěnu i osmistěnu na haldě v Otovicích jz. od Kralup n. Vltavou)
- **ankerit** (bílé až 1 cm velké klencové krystaly – Kladno)
- **whewellit** (velké, až 10 cm krystaly na Kladensku)
- **marmarošské diamanty** (zcela krystalograficky omezené, až 2 cm velké krystaly křišťálu – rosicko-oslavanská pánev, ostravsko-karvinský revír)

Horniny permokarbonu (jak limnického tak mořského původu) obsahují různé minerály které mohou být v těchto horninách jak rozptýleny (pyrit) a nebo mohou rovněž vyplňovat pukliny a trhliny (křemen, karbonáty). Některé karbonské a permské sedimenty mohou být zlatonosné (slepence u Křivců), mohou obsahovat uranové a urano-vanadové akumulace (rakovnická a kladenská pánev nebo spodnopermské broumovské vrstvy) apod..

### 1.4 Minerály mezozoika

#### Křemité geody jurských sedimentů

OKOLÍ BLANSKA – (OLOMUČANY, RUDICE A BABICE)

- geody pocházejí z výskytu jury u Olomučan (redepozicí se dostávají i do spodnokřídových vrstev, kvartérních terasových štěrků apod.)

- křemité geody zpravidla o průměru 3 – 7 cm, vnější povrch podobný kvěťákové hlavičce
- křemité geody mají centrální dutinu s minerální výplní
- původ geod původně vysvětlován silicifikací mořských živočišných hub –přítomnost četných inkluzí anhydritu a barytu v křemeni geod však ukazuje spíše na vznik prostřednictvím nahrazení anhydritových konkrecí

#### **Minerály obklopující centrální dutinu:**

- chalcedon (kašolong – bílá varieta)
- krystaly křemene (variety – křišťál, citrín nebo ametyst)

### **Uranové a uran-zirkonové akumulace v sedimentech severní části české křídové pánve**

#### **SEVERNÍ ČECHY**

- souvrství sladkovodního a mořského cenomanu (brekcie, pískovce až prachovce i uhelné jílovce)
- mineralizován je především mořský cenoman
- uranová a zirkonium-uranová mineralizace je vázána na vysoce propustné písčité sedimenty, ukládané především při mořské transgresi
- charakteristickými prvky jsou U, Zr, Ti a P – zdrojem mineralizace byly vody cirkulující v pórovitých, nedostatečně zpevněných sedimentech
- minerály uranu vykazují různý stupeň krystalizace a hydratace a jejich obsahy U silně kolísají
- dále je důležitá **sorpce uranu** na gelovité až metakoloidní, zčásti hydratované formy zirkonu, oxidy titanu, oxidy až hydroxidy železa, oxidy zirkonia, sulfidy, fosfáty, vanadáty a dokonce na uhelnou a jílovitou substanci

#### **Minerály (ložisko Hamr):**

- **uraninit (zpravidla jde o uranové černě** tj. zemité agregáty a povlaky)
- coffinit

#### **Uran je ve významné míře sorbován na**

- hydrozirkon
- oxidy a hydroxidy Fe
- oxidy Zr

Na puklinách vápenců se často vyskytují karbonáty (např. medově žluté krystaly kalcitu na Stránské skále v Brně). Mineralogickým zpestřením jsou rovněž diagenetické sulfidy, fosfáty, fosilní pryskyřice (okolí Moravské Třebové)

## **1.5 Minerály terciéru**

ČM se s výjimkou východního okraje (karpatské předhlubně) stává definitivně souší – nastává intenzivní zvětrávání. Místy dochází k oživení tektonických pohybů a vzniku pánví. Terciérní uloženiny mají obvykle podobu mělkovodních písčitých usazenin, obsahujících i organogenní sedimenty nebo produkty alkalického vulkanismu.

#### **Minerály ČM**

- tmel slepenců - bývá tvořen limonitem, skoroditem, farmakosideritem
- vulkanodetritické souvrství - obsahují pyritové konkrece, realgar, auripigment nebo vivianit
- v uhelných dolech – sfalerit
- uranové anomálie – mohou být vázány na železité pískovce a slepence (primárním zdrojem bývají granitoidy – např. smrčinský masiv v chebské pánvi)

- ve většině tercierních souvrstvích se objevuje pyrit nebo markazit (zvláště hojně v jílech s org. detritem nebo uhelných slojích)
- vznik minerálů org. původu (whewellit např. Bílina) a fosilních pryskyřic

### **Ložiska sádrovce karpatské předhlubně**

**Opavsko - Koberice (v současnosti těženo povrchově jámovým lomem),** Sudice, Třebom, Kateřinky

- naprostá většina ložisek sádrovce vznikla odpařováním mořské nebo jezerní vody a následnou krystalizací sádrovce (často s anhydritem) v aridních oblastech. Ložiska vzniklá jinými způsoby (např. hydratací anhydritu, rozkladem sulfidů, metasomaticky atd.) mají malý význam.
- ložiska sádrovce jsou zde vázána na miocénní (baden) sedimenty okrajové části karpatské předhlubně (opavská pánev)

### **Minerály:**

- **Sádrovec** –šedobílé až tmavě hnědé krystaly, popř. tvoří i medově žluté drúzy, hojně jsou kontaktní či penetrační dvojčata (dle 101) tzv. vlaštovčí ocasy
- **Anhydrit**

## **1.6 Minerály kvartéru**

Kvartérní sedimenty jsou převážně klastického původu (různé štěrky, písky a jíly) ukládané v nížinných oblastech jako říční terasy. V horských a podhorských oblastech se již objevují uloženy glaciálního, soliflukčního a proluviálního původu. Severní okraje republiky jsou rovněž poznamenány přítomností kontinentálního ledovce v podobě glacifluviálních uložení.

### **Výskyt ryzího zlata v říčních náplavech**

**Jižní Čechy (povodí Otavy a Blanice, okolí Rožmberka), západní Čechy (okolí Dyleně, Mýtín, Lubů) a střední Čechy (Příbramsko), Českomoravská vrchovina (Golčov Jeníkov), jesenická oblast (Zlaté Hory)**

- zdroj: zlatonosné žíly vázané na plutonické horniny v různých částech ČM popř. zlatonosné sedimenty různého stáří

### **Výskyt granátu (pyropu) v pyropových štěrcích**

nejvýznamnější **České středohoří (Chrást'any a Podsedice poblíž Třebenic)**

- v **pyropových štěrcích** byly nalezeny i dva české diamanty: „**dlažkovický**“ pochází z roku 1869 (citronově žlutý, 0,0573 g) a „**chrášt'anský**“ nalezen před rokem 1910 (žlutošedý, 0,02206 g)

### **Výskyt minerálů říčních náplavů tzv. Jizerské louky**

**Jizerka a Saffírový potok v Jizerských horách**

- zirkon, korund, ilmenit (iserín), kasiterit, wolframit atd.

### **Výskyt kasiteritu na Českomoravské vrchovině a v okolí krušnohorských cínových ložisek**

### **Výskyt rutilů v náplavech Lužnice a jejích přítoků**

## 2 Vybrané minerály a lokality zvětralin

### Zvětrávání serpentinitu

Největší význam má oblast mezi Třebíčí a Moravským Klumlovem, dále okolí Křemže

- serpentinit je již produktem přeměny olivinických hornin ve značné hloubce a za vysokých teplot

#### Minerály:

- mastek, sepiolit (vznikají rozkladem minerálů skupiny serpentinu) → uvolněné MgO + CO<sub>2</sub> = vznik magnezitu
- magnezit (vyplňuje různé pukliny a póry)
- různé formy SiO<sub>2</sub>: opál, chalcedon
- garnierit (Ni stopově v olivínech) – již jasný produkt lateritického zvětrávání
- limonit
- Ni chlority a smektity (především na Moravě), Ni montmorillonity, Ni nontronity

### Ložiska kaolínu

vznik - větráním a chemickou přeměnou živců v žulách, arkozách, rulách nebo dalších horninách s podstatným obsahem živců popř. i dalších alumosilikátů (tropické zvětrávání tj. převážně chemické - za tepla a vlhka, probíhalo především ve svrchních prvohorách a ve třetihorách)

#### Kaolín obsahuje:

- **minerály skupiny kaolinitu** resp. serpentinu-kaolinitu (*trioktaedrické - lizardit, cronstedtit, nepouit, antigorit, chryzotil - dioktaedrické - kaolinit, dickit, nakrit a halloysit*)
- **křemen**
- dále může obsahovat ostatní jílové minerály, slídy, živce a další minerály obsažené v původní hornině

Ložiska kaolínu v ČR (všechny těžena povrchově)

- **Karlovarsko** – (větráním žul karlovarského masivu)
- **Kadaňsko** – (vznik z granulitové ortoruly krušnohorského krystalinika)
- **Podbořansko** – (matečnou horninou je arkózovitý pískovec střeďočeského permokarbonu)
- **Plzeňsko** – (karbonské arkózy plzeňské pánve)
- **Znojensko** – (především z granitoidů dyjského masivu)
- **Chebská pánev** – (kaolinizací žul smrčinského masivu)
- **Třeboňská pánev** – (vznik větráním žul a biotitických pararul moldanubika)

### Zvětrávání vulkanitů a jejich pyroklastik

Okolí Mostu (Braňany), v. úpatí Doupovských hor

- vznik bentonitu jehož dominantní složkou je **montmorillonit**
- přeměna pyroklastik vázaných na **bazaltový vulkanismus**

## **MINERÁLY KVARTÉRNÍHO ZVĚTRÁVÁNÍ**

### **Minerály vznikající rozkladem kyzů a příbuznými pochody Především Barrandienu a Železné hory**

- sulfidy tvoří různé povlaky a výplně puklin především ve svrchnoproterozoických kyzových břidlicích Barrandienu a Železných hor (Valachov u Skřiváně na Rakovnicku, Mandáty a Štěchovice u Prahy atd.)
- rozkladem pyritu, markazitu, arzenopyritu vzniká volná kyselina sírová, která reaguje za vzniku síranů a jiných minerálů

#### **Minerály (lokalita Valachov u Skř. na Rak.)**

- slavíkit (poprvé popsán zde v roce 1926, tvoří žlutozelené povlaky a kůry)
- halotrichit
- melanterit
- fibroferit
- natrojarosit
- szomolnokit
- sádrovec
- čermíkit

#### **Minerály (lokalita Chvaletice v Železných horách) kyzové zvětrávání vedlo k mobilizaci fosforu a vylučování druhotných fosfátů**

- destinezit
- evansit
- fouchérit
- dufrenit
- strunzit
- vashegyit
- vivianit
- Sírany: aluminat, K-alunit s obsahem vanadu atd.

#### **Ze severočeské uhelné pánve byly poprvé popsány dva sírany:**

- bilinit (nalezen na dole Florentína u Bíliny)
- čermíkit (typová lokalita Čermníky)

**Charakteristickým produktem zvětrávání pyritu, zvláště v některých ordovických břidlicích barrandienu, je sádrovec**