

Učební texty

Regionální mineralogie ČR 2011

Zdeněk Losos

Minerály peridotitů a serpentinizovaných peridotitů v ČR

Jde o horniny rozšířené v rámci Českého masivu v Čechách i na Moravě.

Peridotity – serpentinizované peridotity (hadce) - z hadců důsledkem zvětvování zůstávají hadcová rezidua se specifickou mineralizací

Asociace peridotitů a hadců přecházejí často plynule jedna v druhou, často v rámci několika m (**Křemže**)

Primární nerosty v peridotitech a serp. peridotitech (malý počet):

- Olivín (stálé složení kolem Fo 90%)
- Ortopyroxen (90% enstatitové složky)
- Klinopyroxen (blízký diopsidu)

Podružné až akcesorické minerály:

- ± Pyrop (pyrop cca 70%, almandin cca 15 %, Ca- složky cca 10 %)
- ± Spinelid (převládá magnesiochromit $Mg Cr_2 O_4$, dále chromit - $Fe Cr_2 O_4$), ve větším množství je přítomen Al

Přítomnost pyropu (vyšší tlaky) nebo spinelidů má genetickou důležitost

Variabilita v obsazích chromu v pyropu:

- pyrop (český granát) – krvavě červený z **Třebenic** – 1,8 % Cr_2O_3
- pyrop s nafialovělou barvou dtto – 6,9 % $Cr_2 O_3$

Serpentinizované peridotity u Mariánských Lázní

Jde o horniny **mariánsko-lázeňského metabazitového komplexu** mezi **Prameny a Novou Vsí**:

Serpentinizovaný peridotit je bez granátu.

Mineralogicky zajímavé jsou až 10 cm velké protáhlé štěpné agregáty enstatitu-bronzitu: světle šedohnědé barvy, místy měnící se v mastek

Serpentinizované peridotity Českého středohoří

Vrtem T7 u **Starého (asi 5 km z. od Třebenic)** bylo zastiženo těleso serpentinizovaného peridotitu (**dunit, lherzolit s pyropem**).

Lherzolit je zdrojem „českých granátů“, které jsou těženy z kvarterních sedimentů u Podsedic (u Třebenic)

Pyrop typické drahokamové kvality tvoří cca 5 % horniny.

- obsah Cr_2O_3 kolem 2 %
- zrna xenomorfně omezená – okrouhlá, velikost 2-4 mm, vzácně až 6 mm

Z ostatních nerostů:

- **trávově zelený klinopyroxen „chromdiopsid“**
- **bělošedý, štěpný enstatit-bronzit – až kolem 1 cm velikost**
- **základní masa olivínu (Fo_{90}). Mineralogicky zajímavé jsou až 10 cm velké protáhlé štěpné agregáty enstatitu-bronzitu: světle šedohnědé barvy, místy měnící se v mastek**

Xenolity serpentinizovaných peridotitů s pyropy jsou nalézány v tercierních bazaltových vulkanických brekcích :

- **Linhorka u obce Staré**
- **Granátový vrch u Měrunic**

Serpentinizované peridotity kutnohorského krystalinika

Většina ultrabazických těles jako jsou **Kačina, Dobešovice, Malešov, Sedlov, Bořetice a Bečváry** je tvořena **serpentinizovaným peridotitem s pyropy** – zrna do velikosti 4 mm

Kutnohorské těleso – „hadcová skála“

V širší oblasti Železných hor:

Borek: štěpná zrna enstatit-bronzitu v silně serpentinizovaném peridotitu

Ranský masiv

Ve svrateckém krystaliniku:

Věžná, Smrček: štěpná zrna **enstatit-bronzitu** v silně serpentinizovaném peridotitu, místy sbírkové ukázky se zrna do 4 cm
- ve zvětrávacím profilu hadci jsou nalézány **hlízy magnezitu a povlaky opálů**

Serpentinizované peridotity moldanubika

a) Šumavská větev

Ultrabazická tělesa u **Křemže a Zlaté Koruny.**

Serpentinizace postihuje olivín asi z 50 %

- na povrchu tělesa jsou velké polohy hadcových rezíduí

b) Moravská větev

Velké množství serpentinizovaných peridotitů (obr.)

Horní Bory – negranátický masiv

- až 1 cm velká štěpná zrna rombického pyroxenu
- v lomu na granulit velké (až několik m) **jemnozrné peridotitové pecky** (olivín, enstatit, diopsid, Cr-spinelid)

Podobné pecky v kamenolomu u obce **Videň**

Sklené nad Oslavou

Známa lokalita pyropů v peckách peridotitů až 0,5m velkých.

Pyropy s kelyfitovými lemy jsou až 8 mm velké, obsah Cr_2O_3 1-4 %. Makroskopicky rozpoznatelná jsou ještě asi **3 mm velká zelená zrna diopsidu**.

Drahonín u Tišnova – serpentinizované peridotity s pyropem i bez pyropu

- v negranátických peridotitech až 10 kg těžké **kumulace černého spinelidu**, který byl považován za **chromit**. **Převládá však spinelová komponenta**, dále asi 13 % FeO a **26% Cr_2O_3** . (Kokta 1935)

Mohelno – serpentinizované peridotity s pyropem (exkurzní lokalita – střídání hadců s granulity v údolí řeky Jihlavy) **i bez pyropu**

- v negranátických peridotitech někdy až 1 cm velká štěpná zrna rombického pyroxenu

Biskoupky a Hrubšice – negranátické serpentinizované peridotity exkurzní lokalita:

- drobné vtroušeniny spinelidu – chromit , Mg-chromit
- hojná až 1 cm velká štěpná zrna rombického pyroxenu
- **chrysotil**
- Biskoupky jsou mineralogicky známé jako lokalita **magnezitu a sepiolitu, opály - plazma**

Nová Ves u Oslavan – serpentinizované peridotity se sbírkovými ukázkami chrysotilu (žilky až 2 cm mocné s vlákny kolnými na průběh žilek)

Serpentinizované peridotity staroměstského svorového pásma

Ultrabazické horniny jsou charakteristickou složkou SSP ([obr.](#))

Klasickou lokalitou je Žďárská hora u Rudy nad Moravou
Byl odtud poprvé popsán enstatit jako nový minerál (Kengott (1885))

Enstatit tvoří sloupečky i přes 2 cm dlouhé a 0,5 cm široké, bělošedé nebo nažloutlé, s perleťovým leskem. Obsahuje **96 % enstatitové složky**.

- na lokalitě též drobná zrníčka chromitu, jemnozrný klinopyroxen a olivín

Další důležité výskyty těles peridotitů a hadců:

Chrastice, Hanušovice, Habartice, Vikantice

Chrastice – opuštěný lom na **ozdobný hadec** – „Edelserpentin“

- jsou v něm až 5 cm velké sloupce silně přeměněného **enstatitu (slámově žluté)**, které pěkně vynikají na kompaktní hmotě tmavě zeleného serpentinizovaného peridotitu

Petrovice a Skorošice v Rychlebských horách (enstatit)

Ultramafické pecky v bazaltoidech

= „olivínové koule“, peridotitové xenolity, lherzolitové nodule, atd.

Jsou známy především z neovulkanických oblastí severních Čech a severní Moravy a Slezska

Nejvýznamnější lokalitou kozákovská sopka (Kozákov u Turnova),

Stáří 6,3 mil. let, pecky až několik dm velké
Složení: **olivín (Fo 91)**, černohnědý ortopyroxen (enstatit – bronzit), sytě zelený Cr- klinopyroxen, spinelid (mikroskopický)

Některá zrna olivínu mají drahokamový charakter, byly příležitostně broušeny

Další lokality **Podmoklice u Semil, Smrčí a Železný Brod**

Drobné výskyty agregátů olivínu v bazaltech v **okolí Bruntálu (Venušina sopka, Malý a Velký Roudný, Uhlířský vrch)**

- bazalty Rychlebských hor u **Zálesí u Javorníka**

Minerály granitoidních hornin Českého masivu

převážně variské granitoidy

- krušnohorský pluton: na Karlovarsku vyrostlice ortoklasu a dvojčatné srůsty XX podle karlovarského zákona, dosahující až 10 cm velikosti
(lokalita u Lokte - zářez silnice Loket - Karlovy Vary)

Pozn. podobně i v jiných masivech v menších rozměrech

- porfyrické žuly krkonošsko-jizerského masivu (lomy v Liberci - Ruprechticích) - růžové vyrostlice draselného živce až 5 cm velké, místy s lemem bílého oligoklasu

Na puklinách a v dutinách žul lupeny biotitu, muskovitu, dále skoryl, záhnědy, sulfidy (molybdenit, pyrit, chalkopyrit, pyrhotin)

- brněnský masiv (prevariský)
- Ivančice (amfibol, allanit, titanit)
- Dolní Kounice (amfibol, titanit), epidot, palygorskit)
- Blansko (epidot, titanit - několik mm velké automorfní XX medově hnědé barvy)
- Brno: Obřany - Královo Pole - Řečkovice (unikátní sloupečkovité pseudohexagonálně omezené krystaly biotitu, až 2 cm velké)

- četná tělesa dioritů v brněnském masivu (Bosonohy, Kohoutovice) jsou nalezištěm amfibolu, allanitu, titanitu, chalkopyritu, epidotu a axinitu
- Brno - Komín: Cu- hydrotermální zrudnění (chalkopyrit), sekundární minerály (malachit, azurit)
- Brno – Černá Hora: Mo-hydrotermální zrudnění (molybdenit, pyrit)

ranský masiv ultrabazických a bazických hornin /Staré Ransko/
(serpentinizované peridotity, troktolity, olivínická gabra, gabra, anortozity):

- likvační sulfidické zrudnění pyrrhotin, chalkopyrit, pentlandit, cubanit
- olivín, hypersten, augit, bazické plagioklasy, amfibol, magnetit
- druhotné nerosty

Pegmatity v okolí Písku

- v horninách střeodočeského plutonu a okolního krystalinika, *asociace kn* dle Bernarda

Hlavní výskyty viz. mapka (lom Obrázek, Horní Novosedly, Nový rybník, Údražský obrázek, Ptáčkovna, Havírky, Hůrky)

Těžila se křemen-živcová surovina

Písecké pegmatity vykazují výraznou zonální stavbu těles (zrnitý pegmatit, písčinkový pegmatit, bloková a metasomatická zóna. **Na metasomatickou zónu jsou zde vázány turmalín, Nb-rutil, monazit a xenotim, které tvoří často charakteristické metakrystaly**

Mineralogie:

K-živec, křemen (často růženín), albit

- **Turmalín (skoryl),**
- **beryl včetně drahokamových odrůd (heliodor) a produkty jeho rozkladu (bertrandit, fenakit),**
- **minerály Nb-Ta-Ti a TR (Nb-rutil, columbit, písekit, monazit, xenotim),**
- **apatit**

- vzácný granát, nedostatek muskovitu a fosfátů – tím se liší od pegmatitů domažlicko-poběžovické oblasti

Mineralogicky nejzajímavější lom „Obrázek I“

- XX turmalínu a berylu až 25x12 cm
- Drahokamové odrůdy berylu

Lokalita „Ptáčkovna“

- Zelenavý až modrozelený K-živec (amazonit)

Pegmatity v poběžovicko-domažlické oblasti

- dříve ekonomicky důležité pegmatity, vazba na hlouběji metamorfovaný úsek domažlického krystalinika, budovaný svory a pararulami a pronikáný intruzívou
- *podle složení pegmatity muskovitické, biotit-muskovitické a pegmatity s amfibolem*

Hlavní výskyty viz. mapka (z ložiskového hlediska okrsky houstoňský, poběžovicko-meclovský a domažlický)

V poběžovicko-meclovské oblasti přes 100 pegmatitových žil,

Délka až několik set m, mocnost až 30m.

Těžila se živcová surovina – **ložiska Meclov, Otov I – Větrný vrch, Červený vrch, Pláně**

- domažlické žíly bohaté na muskovit (**Na bábě, Na kole**)

Velká tělesa s výraznou zonální stavbou (zrnitý pegmatit, písmenkový pegmatit, bloková a intenzivní albitová metasomatóza).

Mineralogie (cca 60 minerálů):

K-živec (ortoklas- mikroklin), křemen, albit, muskovit, biotit

- **beryl (XX až 50 x 20 cm),**
- **granát (spessartin- almandin)**
- **fosfáty Li-Fe-Mn-Ca**
- **apatit**

Otov I navíc:

- spodumen, kasiterit + sfalerit v agregátech, columbit, zirkon, monazit, gahnit

Z primárních fosfátů: trifylin, graffonit, sarcopsid, montebrasit

- četné druhotné fosfáty, doprovázené sulfidy

Pegmatity Hatě u Dolích Borů (= Borů)

- dříve ekonomicky důležité pegmatity, nejznámější západomoravské pegmatity, do r. 1971 těžba křemene a K-živce
- *asociace kn (dle Bernarda a kol. 1981)*

V Hatích se vyskytuje asi 15 větších žil pegmatitů, čočkovitého tvaru

- délka až X00 m, mocnost 1-10 m (maximum 30m), hloubka až 200 m
- pegmatitové žíly mají **symetricky zonální stavbu** (viz. obr.)

Mineralogie (cca 60 minerálů):

V blokové zóně K-živce (ortoklas-mikroklin) převládá nad křemenem (v centrech bloků růženín), metakrystaly skorylu kolem 20 cm

Metasomatický albit s akcesoriemi:

- skoryl, biotit, muskovit
- granát (spessartin- almandin) – XX až 1 cm,
- andalusit (metakrystaly a radiálně paprscité agregáty až 50 cm dlouhé), sekaninit, vzácně korund
- fosfáty Fe-Mn (zwieselit, triplit)
- apatit

Vzácně:

- löllingit, pyrit, sfalerit, monazit, columbit, trifylin
- četné druhotné fosfáty (vivianit,...)

Druhotné nerosty: hydromuskovit, kaolinit, sádrovec, hematit, nontronit, palygorskite

Rožná – Hradisko (Li-pegmatit)

Lithný pegmatit u **Rožné v Nedvědicke vrchovině** patří k největším pegmatitovým tělesům v České republice.

Hlavní část roženského pegmatitu vystupuje severovýchodně od obce na výrazné vyvýšenině „Hradisko“, kde je pegmatitové těleso otevřeno lomem. Z Hradiska pokračuje pegmatitová žíla jjv. Směrem na návrší „**Borovina**“ (zde byl v pegmatitu založen malý lom) a také ssz. Směrem až za silnici Rožná-Zlatkov (obr.).

Celková délka pegmatitové žíly je cca 1 km, maximální zjištěná mocnost na Hradisku je asi 35 m, na Borovině asi 12 m a za zlatkovskou silnicí pouze 3 m. Směr žíly je SSZ-JJV, sklon 50-60° k VSV. Pegmatitová žíla proniká biotitickými migmatizovanými pararulami, místy s polohami amfibolických pararul (tyto horniny jsou součástí strážeckého moldanubika).

Pegmatitové těleso u Rožné má výraznou symetricky zonální stavbu – v příčném řezu pegmatitem lze vyčlenit 6 hlavních jednotek, které se liší minerálním složením a texturou (obr.):

- 1/ **okrajová zóna** hrubozrnného biotitického pegmatitu (tvořená asociací **křemen + K-živce + plagioklas + biotit**),
- 2/ **hrubozrnný turmalinický pegmatit** (**křemen + K-živce + plagioklas + skoryl + muskovit**),
- 3/ **písmenkový pegmatit** (**K-živce + albit + křemen ± skoryl**), jemnozrnná až středně zrnitá granitická jednotka (**křemen + K-živce + albit + skoryl ± muskovit**),
- 5/ **bloková zóna**, která je diferencována na blokový K-živce (je však v pegmatitu poměrně málo zastoupen, a proto není na obr. zakreslen) a na tzv. **křemenné jádro (odkryté při vrcholu Hradiska)**,
- 6/ **albit-lepidolitová jednotka**. Poslední ze zmíněných jednotek tvoří mohutná hnízda, menší tělíška až žilky obvykle kolem křemenného jádra i uvnitř něj.

Albit-lepidolitová zóna pegmatitu je tvořena hlavně albitem, křemenem, muskovitem, lepidolitem (který je dominantním minerálem v centrálních částech albit-lepidolitové zóny – obr.),

skorylem a elbaitem (rubelitem, verdelitem, indigolitem).

Běžné jsou též barevně (podélně) zonální sloupečky elbaitů – nejčastěji verdelit – (achroit) –rubelit.

V akcesorickém množství je v albit-lepidolitové jednotce přítomen kasiterit, apatit, zirkon, beryl, topaz, manganocolumbit a amblygonit-montebrasit. Kasiterit se lokálně vyskytuje v pegmatitové žíle ve vyšších koncentracích – v letech 1917-1918 se dokonce uvažovalo o jeho těžbě.

Lithný pegmatit u Rožné je světoznámou mineralogickou lokalitou, a to především díky lepidolitu, který byl z roženského pegmatitu popsán jako nový minerál (v r. 1792). Lepidolit zde byl dobýván již od počátku 18. Století, s přestávkami až do posledního období těžby v letech 1917-1918. Během 2. Světové války zde byl získáván živec a křemen ke sklářským účelům.

Věžná (desilikované pegmatity)

Hadcovým tělesem u **Věžné** (viz lokalita) pronikají žíly desilikovaných pegmatitů, které zde vystupují na dvou lokalitách (obr.): cca 100m východně od hadcového lomu nad železniční tratí (v literatuře bývá toto pegmatitové těleso označované jako „**Věžná I**“) a v hadcovém lomu vlevo od silnice z Věžné do Nedvědice (pegmatit „**Věžná II**“).

V současnosti je k exkurzním účelům vhodnější pouze výchoz žíly „Věžná I“. Jde o žílu velmi slabě desilikovaného pegmatitu, jejíž mocnost dosahuje až 2.5m; délka žíly je minimálně 40m.

Na styku pegmatitu s okolním hadcem je vyvinuta charakteristická kontaktně metasomatické zóna (o mocnosti až 10cm), tvořená antofylitem, tremolitem, aktinolitem a flogopitem.

Pegmatitová žíla má koncentricky zonální stavbu. Na okraji žíly je někdy vyvinuta úzká zóna granitického pegmatitu, tvořeného K-živcem, oligoklasem, křemenem a biotitem. Granitický pegmatit ve směru do centra žíly přechází do písmenkového pegmatitu (K-živec + křemen + oligoklas), jenž je dominantní jednotkou pegmatitového tělesa. Písmenkový pegmatit přechází do blokového pegmatitu (s převahou K-živce). V centrální části žíly je nesouvislé křemenné jádro.

Zejména v písmenkovém pegmatitu a v blokové zóně lze najít vzácnější podružné až akcesorické minerály, které jsou geneticky převážně spjaty s metasomatickými procesy (intenzivní albitizací) a hydrotermální alterací: jde o turmalín (dravit-skoryl, velmi vzácně elbait), rutil, pinitizovaný Be-

cordierit, apatit, beryl, bavenit, milarit, epididymit, eudidymit, monazit, xenotim, zirkon, hübnerit a další.

Pegmatitová žíla „Věžná II“ má mocnost až 75 cm. Je tvořena hlavně oligoklasem, křemenem, méně albitem, který je přítomen zejména v centru žíly. Podobně jako v pegmatitu „Věžná I“ byly i zde nalezeny **Be-minerály, rutil, turmalín aj.** Z pegmatitové žíly „Věžná II“ byl popsán **nový minerál stibiobetafit**. Lokálně se zde ve větším množství vyskytuje **asociace prehnitu s kalcitem a zeolity (natrolit, thomsonit a wellsit)**

Pegmatit Domanínek u Bystřice nad Pernštejnem

- výskyt pegmatitu ve skarnu na kopci „Chocholuša“

Pegmatit: plagioklas – křemen (podružně K-živec)

- grafický pegmatit
- blokový pegmatit v centrálních částech žil
- *asociace pegmatitů ve skarnech (dle Bernarda a kol. 1981))*

Akcesorické minerály v plagioklasovém pegmatitu:

- **amfibol**
- **titanit – hnědé, psaníčkovité XX až 5 cm velké, zonální a v jádře metamiktně přeměněné**
- **allanit (metamiktní) – až 5 cm dlouhá černohnědá zrna**
- **apatit**
- **skapolit**
- **axinit**
- **zirkon**

Podobné pegmatity ve skarnech:

Budeč u Žďáru nad Sázavou

Rešice u Moravského Krumlova

Slatina u Hrotovic

Županovice

Líšná

Pegmatit Pokojovice u Třebíče

- zvláštní postavení mezi západomoravskými pegmatity
- *asociace k nebo kn (dle Bernarda)*

Pegmatitová žíla s výskytem korundu byla odkryta ve svahu nad rybníkem u vesnice, dnes vytěžená

- v rule a mramoru

Mineralogie:

- v blokové zóně **K-živec, křemen, oligoklas**
- sloupcovité **XX korundu** šedomodré barvy až 7 cm velké, často deformované a povlečené vrstvičkou muskovitu
- častý amfibol, biotit, chlorit, muskovit, titanit, skoryl

Mineralizace greisenů

- vysokoteplotní hydrotermální mineralizace (dříve procesy pneumatolytické)

Minerogenní oblast Krušných Hor a Slavkovského lesa

- oblast je charakterizována mladovariskou Sn-W mineralizací (*asociace li-snw dle Bernarda*) se silnými pneumatolytickými jevy (silně alterované kyselé žuly „mladšího“ komplexu: 256 M.A.)

Rotava, u Kraslic (viz mapka) – W-Sn

Geologie:

- **při hranici karlovarského žulového masivu s kontaktně metamorfovanými fylity**
- **křemenné žíly a žilníky s převažujícím wolframitem o mocnosti do 0.4 m**

Minerály:

- křemen
- **wolframit – černé štěpné sloupce až 8 cm dlouhé**
- skoryl
- molybdenit
- bismut
- kasiterit
- arzenopyrit
- nízkoteplotní tennantit
- torbernit

Obvyklé „pneumatolytické“ nerosty chybějí

Horní Slavkov - Krásno (viz mapa) – Sn-W

Geologie:

- **karlovarský žulový pluton, pararuly, migmatity, ortoruly**

Huberův či Hubský peň (obr.), Schnödův peň, Vysoký kámen, Klinge

- **elevace žul silně přeměněné v greisenové pně** (také topazizace, kaolinizace, sericitizace, cinvalditizace, albitizace, fluoritizace)
- **křemenné žíly: slídy, Sn-W minerály, molybdenit, chalkopyrit**
- **aplitové žíly s turmalínem**

Minerály:

- **kasiterit – 1 až 15 cm velké XX, jedny z nejkrásnějších celosvětově, převládají dvojčata**
- wolframit – štěpné tabulky v křemenných žilách
- scheelit – bílá, až 5 cm velká zrna, zaměnitelný s křemenem
- apatit – typický, zelené a fialové sloupečky až 3 cm velké
- topaz – sloupcovité XX, nejhezčí v ČR
- fluorit – zonálně zbarvené XX
- cinwaldit – jemněji lupenité agregáty než na Cínovci
- beryl
- albit
- karfolit – nový minerál (slámově žluté jehlicovité agregáty, radiálně paprscité)
- fosfáty: triplit
- sulfidy: molybdenit, arzenopyrit, černý sfalerit, stanin, bismutin
- bismut
- sekundární minerály: W a Mo-okry, mnoho dalších

V z. části Krušných Hor dále Přebuz (viz mapa) – Sn

Převažuje zrudnění kasiteritové v greisenech a křemenných žilách

- löllingit

- vzácně apatit, fluorit, slídy

Topaz – až 1 cm velké XX modravé barvy

Cínovec, s. od Teplíc – na hranicích s SRN (viz mapka) – Li -Sn-W

Geologie:

- **komplex křemenného teplického porfyru, albitické žuly klenbovité stavby**
- **mikroklinizace, albitizace, fluoritizace**
- **nepravidelná greisenová tělesa v žule**

Ploché křemenné žíly s výplní:

- **křemennou**
- **cinvalditovou**
- **topazovou**
- **K-živcovou**

Minerály:

- **křemen (XX záhněda, morion)**
- **kasiterit – 1 až 3 cm velké XX, muzejní ukázky, převládají dvojčata**
- **wolframit – hlavní rudní nerost na ložisku, XX až 10 cm velké, unikátní z celosvětového hlediska, v rovnováze ferberit: hübnerit**
- **scheelit – žlutohnědé XX až 1 cm velké**
- **apatit – vzácný, sloupcovitý**
- **topaz – sloupcovité XX – pyknit, zrnité agregáty**
- **fluorit – fialové nebo bezbarvé XX v dutinách žil**
- **cinvaldit – popsán jako nový minerál, až několik cm velké pseudohexagonální tabulky**
- **sekundární minerály: W a Mo-okry, mnoho dalších**

Krupka, s. od Teplic (viz mapka) – Sn-W

Několik menších revírů: Preisselberg, Krupka (žíla Lukáš), Bohosudov , ...

Geologie:

- **krušnohorské biotitické ruly, těleso křemenného teplického porfyru, žíly žulového porfyru - elevace a pně žul**
- **mikroklizace, albitizace, fluoritizace**

- **mineralizace vázána na greisenová tělesa v žule, porfyrech a v rulovém plášti**

- **také samostatné křemenné žíly o mocnosti do 0.5 m,**

Sn-W zrudnění je doprovázeno sulfidy Cu a Bi

Minerály:

- **křemen**
- **kasiterit – XX a zrna různé velikosti , v revíru Bohosudov krásné XX**
- **wolframit – několik cm velké hypautomorfní XX**
- **scheelit – drobné žlutohnědé XX**
- **apatit – zelené sloupečky**
- **topaz – lokálně (Bohosudov xx), málo**
- **fluorit – různých barev v několika generacích**
- **cinvaldit – hrubě lupenité agregáty a tabulky**
- **molybdenit – lupeny až několik cm velké**
- **sulfidy: galenit, sfalerit, chalkopyrit, tennantit, bismutin, Bi**

- **sekundární minerály:**

Mo-okry (ilsemanit, molybdit), **Bi-druhotné fáze (kettnerit, krupkait)**

Au – ložiska a mineralizace

Jílové u Prahy (hydrotermální)

Roudný -,-

Kašperské Hory -,-

Zlaté Hory (stratiformní, metamorfované)

Starovariská zlatonosná asociace se sulfidy (s-au) dle Bernarda

Jílové u Prahy

- okraj střeodočeského plutonu
- křemenné zlatonosné žíly (mocnost do 1 m) a pásma (**Jílové – Radlík**) prorážejí komplex zbřidličnatělých hornin jílovského pásma
- zlato + sulfidy + teluridy
- v literatuře : Morávek (1956,1971)

Minerály:

- **křemen v několika generacích**, mladší křemen rudonosný je kouřové barvy až bezbarvý, často se stopami sulfidů
- **ankerit, dolomit, fuchsit, sericit, albit** v okolních horninách
- **zlato**
- **pyrit v několika generacích**, někdy s markazitem
- **arzenopyrit** (hojný na dole Radlík)
- **chalkopyrit, sfalerit-Fe, galenit, pyrhotin**
- **tetraedrit, bournonit, molybdenit, cubanit** – mikroskopický

Nerosty Bi-Te:

- **tetradymit ($\text{Bi}_3 \text{Te}_2 \text{S}$)**– ocelově šedé, měkké, štěpné lupenité agregáty – až přes 1 cm velké
- vzácněji telurobismutit
- **Bi, bismutin ($\text{Bi}_2 \text{S}_3$)**
- **Pb-Bi sulfosoli cosalit ($\text{Pb}_2 \text{Bi}_2 \text{S}_5$) a kobellit** (složitý sulfid Pb,Cu,Bi,Sb)

Teluridy Au:

- Calaverit (Au Te_2), petzit ($\text{Ag}_3 \text{Au Te}_2$)

Žlato – drobné plíšky (vzácně s náznaky ploch krychle) i drátky sytě žluté barvy v asociaci s dalšími rudními minerály.

Ojedinele agregace zlata až 0.5 kg,

Vysoká ryzost cca 90 %

Sukcesní schema – viz obr. (3 mineralizační stadia)

Štěchovice

Nový Knín

Libčice

Mokrsko

Krásná Hora u Milešova (Au-Sb)

Křemenné žíly až 2 m mocné:

- **2 generace zlata (starší ryzí), mladší elektrum + antimonit, aurostibit**
- molybdenit, tetraedrit

Kasejovice

Křemenná zlatonosná asociace (au - dle Bernarda)

- vyznačuje se menší pestrostí sulfidů (jen pyrit, arzenopyrit),
- chybí vzácnější minerály Te, Bi, ...
- zlato nižší ryzosti (50-70 %, elektrum)
- souvisejí zdrojově s moldanubickým plutonem

Roudný

(do roku 1930 ložisko produkovalo až 300 kg zlata ročně)

- ložisko leží v monotonní skupině pararul, v oblasti blanické brázdy
- žilník, křemenné zlatonosné žíly (celková mocnost do 3-8 m), neostré hranice
- v literatuře : Pošepný (1895), Slavík (1911)

Minerály:

- **masivní křemen šedý a bílý několika generací, obsahující příměs pyritu a arzenopyritu**
- **pyrit, arzenopyrit** , též jako impregnace okoložilných hornin
- **dolomit, kalcit**
- vzácně baryt, fluorit, siderit
- **zlato a elektrum v plíščích až 5 mm velkých**

Kašperské Hory – nově též s-au asociací

(starý revír s historickou intenzivní těžbou)

Nový průzkum od 70. let min. století

- ložisko přísluší regionálně Šumavě, v literatuře : Kratochvíl (1958)
- křemenné zlatonosné žíly V-Z směru

Minerály:

- křemen
- zlato vysoké i nízké ryzosti – plechy až 2x2 cm
- pyrit, arzenopyrit , Bi, bismutin, kalcit, scheelit
- vzácně sfalerit, chalkopyrit, molybdenit

Křepice u Vodňan

- bohatý ale ojedinělý **nález plechů zlata s náznaky krystalů**

Zlaté Hory - Heřmanovice

(intenzivní těžba Au, dříve Cu-Au do roku 1993)

- ložisko přísluší minerogenní oblasti východosudetské, starovariské asociaci s-cu a stratiformní polymetalické asociaci (S-pol)
- nežilná dílčí ložiska v devonských epizonálně metamorfovaných horninách (obr. geogr. pozice), typů:
 - monometalického (Cu) – **ZH-jih, Hornické skály**
 - polymetalického (Pb-Zn s Au) – **ZH-západ, ZH-východ**
 - komplexního (Cu-Zn-Pb)

Primární minerály:

- pyrit, pyrhotin, chalkopyrit, sfalerit, galenit
- baryt, křemen, Ba-živce (celsian), karbonáty
- zlato mikroskopické

Supergenní minerály (nejznámější lok. „Modrá štola“):

- chalkozín, covellin
- limonit, glockerit
- zlato makroskopické (do 1 cm), v poréznych křemenech z cementační zóny
- Cu-ryzí (plechy až dm velikostí)
- cerusit (jemně stébelnatý)
- alofán (blankytně modrý, hydratovaný Al_2O_3) – povlaky, krápníčky
- alumogel (amorfní hydratovaný Al_2O_3 , bledší, v průsvitných kůrách)
- dundasit (šedobílé kuličky – bazický hydratovaný karbonát $\text{Pb} + \text{Al}$)
- melanterit,
- vzácně chalkantit, linarit (bazický sulfát Pb,Cu), hemimorfit, kuprit, hydrozinkit / $\text{Zn}_5(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_6$ /

Zlatý chlum u Jeseníku

ložisko přísluší asociaci s-au

Křemenné zlatonosné žíly a čočky metamorfogenního původu o mocnosti kolem 0.5 m, v granátických svorech rejvízské skupiny silezika

Primární minerály:

- křemen
- pyrit, chalkopyrit, sfalerit, galenit, pyrhotin
- zlato velmi vysoké ryzosti (93-96%)
- tetradymit ($\text{Bi}_3\text{Te}_2\text{S}$), molybdenit

Au též s Mo- zrudněním : Vidly pod Pradědem

Rejvíz

Branná

Au- rozsypy

Vrbno pod Pradědem

Zlaté Hory – Glucholazy

Suchá Rudná – Andělská Hora

Hydrotermální rudní žilná ložiska a mineralizace

Pb-Zn-Ag

Příbram

Kutná Hora

Jihlava

Ag-Bi-As-Co-Ni-U

Jáchymov

Příbram – Březové Hory

- asociace k-pol a pol dle Bernarda, středočeská oblast
- rudní žíly prostupují proterozoikem (břidlice) a kambriem (droby), diabasové žíly jsou sledovány rudními žilami
- vertikální zonálnost žil – ve svrchních patrech velmi bohaté a větvené, směrem do hloubky zjednodušení rudní asociace a vývinu – *krušky*

Minerály:

- hlušinu žil tvoří křemen mnoha generací, siderit, ankerit a dolomit,
- dále kalcit v mnoha generacích (mineralogicky velmi významný –XX), podobně baryt XX
- galenit a sfalerit jsou dominantní rudní minerály
- pyrit, sulfosoli („plstnaté rudy“)
- galenit s obsahy 0.1-0.5 % Ag , XX až 3 cm, „steinmannit“ (obsahuje vrstvice Ag-nerostů – pyrargyrit, polybasit, tetraedrit a další)
- sfalerit různých zbarvení, agregáty i paprscité (wurtzit?), XX v dutinách oranžové, žluté
- pyrit mnoha generací, markazit, chalkopyrit (Ševčínská žíla)

Sulfosoli:

- **bournonit** Cu Pb Sb S_3 - (krystaly až 5x4x2 cm), kusový podobný tetraedritu
- **Ag-tetraedrit** (10-17% Ag), kusový i krystalovaný
- **boulangerit**
- z Ag nerostů **pyrargyrit**, vzácnější **proustit**, **stefanit**, **diaforit**, **polybazit** $(\text{Ag,Cu})_{16} \text{Sb}_2 \text{S}_{11}$, **pyrostilpnit**
- **ryzí Ag**, **argentit**, **arsen**, **allemontit**
- vzácně arzenidy Co a Ni (nikelin)
- **hypogenní goethit** – „sametka“ a **radiálně paprscité agregáty (Drkolnov)**

Sekundární nerosty:

- **pyromorfit** (krystaly až 2x1 cm) – **Řimbaba**
- **cerusit**, **wulfenit** – **Lillův důl**
- vzácně: **smithsonit**, **hemimorfit**, **malachit**, **azurit**, **sádrovec**, **limonit**

Kutná Hora

- asociace (k-pol) dle Bernarda, minerogenní oblast Českomoravské vysočiny
- hlavní rozvoj těžby Ag -rud ve 14. stol.
- rudní žíly resp. rudní pásma prostupují horniny kutnohorského krystalinika (ortoruly, pararuly, migmatity)
- převládající směr žil S-J, mocnost pásem cm až několik m: **pásma turkaňské, staročeské, benátecké a rejské (obr.)**. Zonálnost – klesá teplota krystalizace asociací od severu k jihu

Minerály (sukcese viz diagram):

- výplň žil křemen (sever) – karbonátová (jih). Z karbonátů ankerit, kutnohorit, kalcit, vzácně rodochrozit
- pyrit ve více generacích, drúzy XX (krychle nebo dodekaedry)
- pyrhotin – lité rudy
- arzenopyrit – automorfní XX až 1 cm velké
- černý sfalerit s vysokým obsahem Fe (11-14 hm.%), dále In, Mn, Sn – s odmišeninami pyrhotinu, chalkopyritu a staninu, v dutinách černé XX na křišťálu
- Ag-tetraedrit (až 20 % Ag)
- stanin – kusové agregace šedé, chalkopyrit ojedinělý, *kasiterit*
- vzácně miargyrit, berthierit, antimonit (**štola Antonína Paduánského u Poličan**)
- galenit většinou jen agregátní, bournonit, jamesonit, boulangerit

Sekundární nerosty:

- bukovskýit (arzeničnan a síran Fe) – nový minerál – ledvinité agregáty žluté barvy
- kaňkit – nový minerál
- limonit, sádrovec, ...

Jihlava

- **asociace pol (k-pol)** dle Bernarda, minerogenní oblast Českomoravské vysočiny
- **patrně náš nejstarší významný revír s dobýváním Ag-rud (13.-14. stol.),** Jihlavské horní právo z r. 1249, těžba ukončena v 18. stol.
- **rudní žíly** prostupují moldanubickými katazonálně metamorfovanými rulami, západně centrální moldanubický pluton
- **převládající směr žil S-J: žíly rančířovské, žíla u Okrouhlíku, žíla sv. Antonína Paduánského u Pančavy, žíla v Malém Beranově**
- **mocnost žil maximálně 2 m,**

Minerály:

- **výplň křemen-karbonátová, křemen- barytová**
- **galenit a sfalerit jsou dominantní rudní minerály:**
galenit (zrnité agregáty) s obsahy Sb,
sfalerit různých zbarvení (nízký obsah Fe, zvýšené Ga, Ge a Hg),
- vzácnější pyrit, arzenopyrit, chalkopyrit
- **Ag-tetraedrit (10-17% Ag), argentit, kusový i krystalovaný**
- **ryzí Ag**

Sekundární nerosty:

- **pyromorfit (krystaly až několik mm)**
- **ojedinělé cerusit, anglesit, wulfenit**

Jáchymov

(topogr. obr.)

- **asociace as-coni (Ag+As+Co+Ni±Bi) + U** dle Bernarda, minerogenní oblast Krušných hor
- **velmi bohatý klasický revír s dobýváním Ag-rud (začátkem 16. stol.) a uranových rud (18.-19.stol.)**
- **rudní žíly** prostupují **svorový komplex**, východně od jeho kontaktu s karlovarským žulovým plutonem, žilné horniny, bazalty
- **žilný systém** je podmíněn variskou zlomovou tektonikou
- **mocnost žil velmi proměnlivá, také výplň variabilní, vertikální zonálnost** (směrem do hloubky přibývá Bi-mineralizace a pak U- zrudnění)
- **sukcese viz. diagram**

Minerály:

Uraninit-karbonátové stadium:

- **dolomit, uraninit, fluorit, hematit**

Arzenidové stadium:

- **ryzí dendritické Ag bylo obrůstáno skutteruditem (Co As_3), rammelsbergitem (Ni As_2), nikelinem, maucheritem ($\text{Ni}_{11} \text{As}_8$) a saffloritem (Co As_2)
Dnes je Ag vylouženo a nahrazeno Ag-nerosty (argentit, sternbergit) nebo křemenem**
- **běžné kostrovité XX ryzího Bi (až 5 cm velké) jsou obrůstány obdobně, Bi přechází často na bismutin**

Sulfoarzenidové stadium - mladší:

- **ryzí As (miskovité agregáty o poloměru až 20 cm), löllingit, realgar**
- **proustit (XX několik cm velké – unikátní), též XX argentitu až 2 cm,**
- **stefanit ($\text{Ag}_5 \text{Sb S}_4$), sternbergit ($\text{Ag Fe}_2 \text{S}_3$), argentopyrit**
- **ryzí stříbro**

Sekundární nerosty:

- annabergit a erytrín (i krystalky)
- farmakolit ($\text{Ca H /AsO}_4 / . 2 \text{ H}_2\text{O}$)
- arsenolit – $\text{As}_2 \text{ O}_3$ (až 5 mm velké osmistěny)
- chlorargyrit (Ag Cl)
- mnoho U-sekundárů (torbernit, autunit, zippeit, uranopilit)

Lokality „alpské parageneze“

Termínem „alpská parageneze“ jsou označovány specifické nízkoteplotní hydrotermální asociace, vyskytující se nejčastěji na puklinách hornin.

Krystalovaly z vodných roztoků o teplotě 100-360 °C.

V České republice je alpská parageneze nejvýrazněji vyvinuta:

- na Čáslavsku a Kutnohorsku
- v Jeseníkách
- na Českomoravské vrchovině

Další oblasti a lokality:

žulovský masiv
středočeský pluton
granitoidy Železných hor

Ojediněle v brněnském masivu

Minerální asociace A

(dle Bernarda)

– v kvarcitech, svorech, fylitech, rulách (nízké obsahy Ca)

Vernířovice u Sobotína – „Hackschlüssel“ /Mísečky/

- okolní horninou chloritické ruly desenské skupiny

Minerály:

- **křemen zastoupen křišťálem a záhnědou, XX až 15 cm velké, čisté a bohaté na krystalové tvary (Burkart 1953)**
- **albit**
- **klinochlor (tmavozelené lístky)**
- hematit
- pyrit (až 1 cm XX)
- magnetit
- **titanit /sfén/ vytváří velmi malé (do 1 mm) bezbarvé či světle zelené XX se silným leskem)**
- kalcit (XX)

Kutná Hora

**– lomy „Prachovna“, „V Hutích“, „Kamenná bába“
lom u Vrbova mlýna**

- **okolní horninou katazonálně metamorfované ruly a migmatity kutnohorského krystalinika**

Minerály:

- **křemen zastoupen křišťálem, XX až 2 cm velké**
- **chlorit černozeleň /klinochlor/, ve vějířovitých a paprscitých shlucích**
- **anatas (ocelově modré až šedé dipyramidy s silným leskem, do 5 mm)**
- brookit – vzácnější (nahnědlé rýhované tabulky, do 3 mm)
- **rutil (jako varieta „sagenit“ v XX křišťálu)**
- turmalín - skoryl
- **fluorit ve štěpných agregátech nebo XX**
- ilmenit
- kalcit
- **laumontit – sukcesně nejmladší minerál**

Minerální asociace B

(dle Bernarda)

**– v granitech, granodioritech, pegmatitech, rulách
(přechodný typ mineralizace s kolísavým obsahem Ca)**

Černá Voda u Žulové – „Nový lom“

- okolní horninou biotitové granity, granodiority a pegmatity žulovského masivu

Minerály:

- křemen vytváří šedobílé XX kolem 1 cm velké
- albit XX v drúzách
- epidot – klinozoisit (stébelnaté až paprscité agregáty i několik cm velké, zbarvení šedé až ostře zelené, klasifikačně většinou epidoty)
- chlorit = chamosit (Losos a kol. 1994), ve varietě „strigovit“ (jemně zrnité až celistvé černozelelé agregáty), v trhlinách pegmatitů
- hematit – lupenité agregáty /var. spekularit/, často s epidotem a stilbitem
- kalcit
- pyrit
- stilbit – časté snopkovité a vějířovité agregáty (průměr až 3 cm) a XX na puklinách granitoidů
- heulandit

Jihlava – lom „Dlouhá stěna“

- biotit-cordierické ruly moldanubika,
- klasická lokalita

Minerály:

Křemen (často křišťál), klinochlor, apatit, fluorit, adulár, prehnit, titanit, apofylit

Minerální asociace C

(dle Bernarda)

- na puklinách amfibolitů, amfibolických rul, skarnů, dioritů, gaber
(mineralizace s vysokým obsahem Ca)

Sobotín – „Pfarrererb“ /Farský důl/

- asi 0.5 km východně od kostela v Sobotíně, při cestě na kótu **Smrčina**
- horniny sobotínského amfibolitového masivu (amfibolity, amfibolické ruly)

Minerály:

- **epidot je zde světově známým minerálem, jeho XX jsou sytě zelené, někdy průhledné. Největší X 140 x 26 mm (Nekejšal a kol. 1994)**
- **albit – tvoří drúzy bílých nebo bezbarvých XX, několik mm velkých, často zdvojitých**
- **adulár (mikroclin)**
- **aktinolit v podobě azbestu**
- **apatit (nízce sloupečkovité XX bílé nebo nařialové barvy)**
- **diopsid je nejstarším minerálem (350 °C a tlak 2-3 kbar dle Nováka a kol.1991)**
- **titanit (sfén) – klínovité XX do 0.5 cm velikosti, žlutozelené barvy a průhledné**
- **prehnit (bílý až světle zelený, v kulovitých a hřebenitých agregátech v dutinách)**
- **ilmenit**
- **Ca-zeolity /heulandit/ (nejmladší fáze asociace) – cca 150 °C a tlak 1 kbar**

Mirošov – činný lom

- horniny strážeckého moldanubika (amfibolity, amfibolické ruly migmatitizované)

Minerály:

- epidot (dlouze sloupcovitý, paprscité XX)
- albit
- křemen (xx kolem 1 cm, někdy křišťál)
- amfibol (aktinolit – paprscitý), prehnit
- titanit – klínovité a psaníčkovité typy XX
- chlorit (klinochlor) – kulovité radiálně lupenité agregáty
- axinit
- pyrit, markazit, hematit
- apatit
- stilbit (nasedá na křišťál), chabazit

Minerální asociace D

(dle Bernarda)

- specifický typ převážně karbonátových žilek v sedimentárním komplexu chvaletického ložiska Fe-Mn rud (mineralizace s vysokým obsahem Mn)

Chvaletice

- horniny chvaletického proterozoika

Minerály:

- rodochrozit a kutnohorit, ankerit
- neotokit (/Mn Fe/ Si O₃ . H₂O)
- Mn-cummingtonit v azbestové formě
- cronstedtit (sk. serpentinu)
- hyalofan

- **K, Ba – živce, Ba-heulandit**
- **pyrofanit**
- **dravit- jemně vláknitý**
- **křemen**
- **sulfidy: alabandin (MnS), pyrit, markazit**

- **hevlín, rutil, opál**

Minerály metamorfitů moravskoslezské oblasti

1. Minerály metamorfovaných klastických sedimentů (fylit – svor – rula)

Staurolit, andalusit

Silesikum

(v rámci ČR nejlepší ukázky staurolitu)

- **Branná, Petrov, Kouty nad Desnou, svahy Keprníku (Ostružná, Ramzová) a Červenohorské sedlo**

Granát - almandin

Silesikum

- **Zlatý Chlum u Jeseníku** – až 1 cm velké porfyroblasty ve svorech, někdy dokonale omezené
- **Petrov nad Desnou** – XX granát ve svorech, často společně se staurolitem XX (**Holubáč u Sobotína**) – též **kyanit, fuchsit, andalusit**

Chloritoid

Silesikum

- **Červenohorské sedlo, Srnčí vrch** – tabulky až 10 mm velké

Sillimanit, kyanit

Silesikum

- **svahy keprnické klenby /Ostružná/** (v křemenných sekrečních peckách svorů)

2. Minerály karbonátových metasedimentů (mramorů, vápenatosilikátových hornin)

Tremolit

Moravikum

- Olešnice (až několik cm dlouhé XX tremolitu, někdy s grafitickým pigmentem)

Grafit

Moravikum

Velké Tresné, Olešnice, Čučice - Oslavany

Silesikum

oblast velkovrbenské skupiny (Velké a Malé Vrbno – „Konstantin“, Petříkov, Branná, Kronfelsov)

3. „Taktity“ = kontaktní Ca-skarny, (erlany)

žulovský masiv – okolí Žulové a Vápenné

lomy: „Jašek“, svahy Boží hory a Borového vrchu,
„Hagenwasserbruch“, „Vycpálkův lom“ (Haspelberg)

Minerály:

- Wollastonit – bílé agregáty paprscité, několik cm
- Granát (grossular – andradit), varieta hessonit, tzv. plovoucí granáty z Vycpálkova lomu – XX až 10 cm velké
- Vesuvian – hnědé XX, šedohnědé stébelnaté agregáty (Borový vrch)
- Pyroxen (diopsid - hedenbergit)
- Epidot – drúzy XX zelenošedé barvy
- Kalcit
- Křemen
- Scheelit – drobná zrna a XX do 5 mm
- Sulfidy (pyrhotin, chalkopyrit)

Bludov u Šumperka

Lomy na erlany „bludovit“

Minerály:

- Wollastonit
- Granát (grossular), varieta hessonit,
- Vesuvian – hnědozelený, podobný epidotu, většinou xenomorfní
- Pyroxen (diopsid)
- Epidot
- Kalcit
- Sulfidy (pyrit)
- zeolity

Moravské Bránice, Popůvky

Erlany na kontaktu pláště brněnského masivu

Minerály:

- **Granát (grossular), varieta hessonit,**
- **Vesuvian** – tmavé rýhované XX, několik cm velké
- **Pyroxen (diopsid)**
- Epidot
- Kalcit
- Křemen

Nědvědice

Sokolí u Třebíče

Erlany a mramory - s vyšším obsahem Mg, Al - **spinely**

Minerály:

- **diopsid, granát, spinel, chondroit**

Erlan u **Strážku**

- je významný výskytem **skapolitu** (šedobílé stébelnaté agregáty) a **aktinolitem**

4. Minerály metaultrabazitů a metabazitů

Sobotínský amfibolitový masif

Zaniklé lomy na krupníky: Smrčina u Sobotína, Hutisko nad Vernířovicemi

Minerály:

- Magnetit – XX (oktaedry až 1 cm) v chloritických břidlicích
- Klinochlor
- Mastek – lupenitý, zelený s dolomitem, mastkové břidlice
- Apatit - XX v krupnicích, zelené až bílé barvy
- Dolomit - štěpné klencové XX a agregáty s mastkem
- Aktinolit – zelené několik cm dlouhé paprscité agregáty
- Rutil
- titanit

5. Minerály metamorfovaných páskovaných magnetitových rud desenské skupiny

Vernířovice, Švagrov, Hutisko, Zámčisko – „Mnišské jámy“

Zaniklé štoly, zbytky hald po těžbě magnetitu, texturně zajímavé ostře páskované křemen-magnetitové rudy, někdy s pásy granátu (spessartin- almandin), apatit mikroskopický - hojný

Hraničná v Rychlebských horách

Zaniklé ložisko hematit - magnetitových páskovaných rud s mikroskopickým gahnitem a franklinitem

Literatura

Bernard J.H. a kol. (1981): Mineralogie Československa, 2. Doplněné vydání. Academia Praha.

Bernard J.H. (2000): Minerály České republiky. - Academia Praha.

Němec D. (1991): Regional typization of the iron skarns of the Bohemian-Moravian Heights (Českomoravská vrchovina). – Čas. Mor. Muz., Vědy Přír., 76, 51-82.

Novák M. (1992): Rožná near Bystřice nad Pernštejnem, a large pegmatite dike of the lepidolite subtype, type locality of lepidolite. – In: Symp. „Lepidolite 200“, Field trip guidebook, 21-26, Brno.

Novák M. (1995): Minerální asociace wollastonit + vesuvian v nedvědicích mramorech a její petrogenetický význam. – Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 1994, 103-104, Brno.

Novotný M. (1954): Skarnová ložiska u Pernštýna a Líšné. – Sbor. Ústř. Úst. Geol., sv. XXI – odd.geol., 1.díl, 395-432, Praha.

Pertoldová J., Pudilová M., Pertold Z. (1987): Podmínky vzniku skarnu na lokalitě Pernštejn. – In: Nové trendy a poznatky v československé ložiskové geologii, 43-61. PřF UK Praha 1987.

Polák A. (1960): Nerostné bohatství Bystřicka. – Krajské nakl., Brno.

Sekanina J. (1946): Nerosty a horniny v území mezi Nedvědicí a Rožnou. – Sborník klubu přírodovědeckého v Brně, XXVI: 99-113, Brno.