

**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 %  $Cr_2O_3$

## 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  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  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 ( $\text{Fo}_{90}$ )**. 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**

## **Sklenné nad Oslavou**

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

**Pyropy s kelyfitovými lemy jsou až 8 mm velké**, obsah  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  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%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$** . (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, palygorskit

## 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 migmatitizovanými 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 mapka) – 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 mapka) – 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**
- **mikroklinizace, 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 – Radlák**) 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 Radlák)
- **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 (  $\text{Au Te}_2$  ), 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  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) – povlaky, krápníčky
- alumogel (amorfní hydratovaný  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , bledší, v průsvitných kůrách)
- dundasit (šedobílé kuličky – bazický hydratovaný karbonát  $\text{Pb} + \text{Al}$ )
- melanterit,
- vzácně chalkantit, linarit (bazický sulfát  $\text{Pb}, \text{Cu}$ ), 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**  $\text{Cu Pb Sb S}_3$  - (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 odmišleninami 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 (  $\text{Co As}_3$  ), rammelsbergitem (  $\text{Ni As}_2$  ), nikelinem, maucheritem (  $\text{Ni}_{11} \text{As}_8$  ) a saffloritem (  $\text{Co As}_2$  )  
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 (  $\text{Ag Cl}$  )
- 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 (mikroklin)**
- **aktinolit v podobě azbestu**
- **apatit (nízce sloupečkovité XX bílé nebo nafialovělé 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 O<sub>3</sub> . H<sub>2</sub>O )
- 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.