Vydala Agentura ochrany přírody a krajiny ČR – Správa CHKO Jeseníky
Autoři textu: Pavel Novotný, Taťána Schmidtová
Foto: MgA. Pavel Rozsíval, Vlastivědné muzeum v Olomouci: 1–4, 6–9, 11–14, 16–18, 21, 24–25, 27, 29–33, 36–39, 42, 44, Michal Stavinoha, VMO: 10, Mgr. Jiří Sejkora, Národní muzeum Praha: 15, 19–20, 22, 28, 34–35, Doc. Jiří Zimák, Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého Olomouc: 23, 26, Jaromír Král, Prostějov: 40–41, 43, Miroslav Nepejchal, Šumperk: 5
Mapa: Studio 4
Grafické zpracování: sumec+ryšková
Tisk: Kartis+Co., s.r.o.
Rok vydání: 2009
Náklad: 1 000 ks

ISBN 978-80-87051-71-9

AOPK ČR

KRAJINNÁ CHRÁNĚNÁ OBLAST JESENÍKY

VLASTIVĚDNÉ MUZEUM V OLOMOUCI

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR

# PRŮVODCE NAUČNOU STEZKOU SOBOTÍN–MARŠÍKOV

# SVĚTOVÉ MINERALOGICKÉ LOKALITY V SEVERNÍ ČÁSTI OLOMOUCKÉHO KRAJE

Naučná mineralogická stezka je první svého druhu v ČR. K slavnostnímu otevření stezky došlo dne 16. září 1997 za účasti institucí, které se podílely na jejím vybudování, tj. především Ministerstva kultury ČR, Správy CHKO Jeseníky, Vlastivědné společnosti muzejní v Olomouci, Vlastivědného muzea v Olomouci, Obecního úřadu v Sobotíně. Za dobu své existence si Naučná mineralogická stezka Sobotín–Maršíkov našla řadu příznivců z řad veřejnosti se zájmem o přírodní pozoruhodnosti Jeseníků. Posloužila také školní mládeži a studentům při výuce mineralogie a dalších geologických oborů.

V roce 2009 si Správa CHKO Jeseníky připomíná uplynutí 40 let od vyhlášení Jeseníků Chráněnou krajinnou oblastí, kdy lze datovat začátek systematické ochrany a péče o jesenickou přírodu a krajinu. Součástí řady akcí, jejichž cílem je upozornit veřejnost na toto pro ochranu jesenické přírody významné jubileum, je i vydání průvodce naučnou mineralogickou stezkou.

V širším okolí Sobotína a Maršíkova přivádí naučná mineralogická stezka zájemce k šesti význačným mineralogickým lokalitám situovaným v hornatém prostředí Jeseníků. Jedná se o mineralogická naleziště, která svým významem přesáhla hranice ČR a která si zaslouží být považována za důležité přírodovědné objekty Evropské unie. V prostoru mineralogických lokalit se vyskytují hromadnice s vytěženým geologickým materiálem, v němž lze stále ještě nalézt některé minerály popsané v kapitolách věnovaných příslušným lokalitám.

Obce Sobotín a Maršíkov se nalézají asi 10 km severovýchodně od Šumperka, jejich katastry jsou součástí jihozápadního úpatí Hrubého Jeseníku. Sobotín zaujímá poměrně úzký pruh v údolí Klepáčovského potoka, podél silnice Šumperk–Ostrava. Maršíkov je situován na úpatí jihozápadního výběžku Rudné hory (915 m n. m.), asi 3 km východně od centra lázeňské obce Velké Losiny.

Z geologického hlediska je území, kterým prochází naučná mineralogická stezka, tvořeno horninami sobotínského amfibolitového masivu a malým tělesem granitu Rudné hory. Oba typy hornin jsou součástí desenské skupiny, která je jednou z regionálně-geologických jednotek silezika. Podstatná část hornin desenské skupiny vznikla v období před prvohorami (jsou prekambrické), u sobotínského amfibolitového masivu je předpokládáno

předdevonské stáří (tedy spodní prvohory), zatímco granity jsou variské (tj. svrchní prvohory).

Širší okolí Sobotína a Maršíkova má komplikovanou geologickou stavbu, která je výsledkem působení více geologických procesů. Tvorbu různých minerálních paragenezí ovlivnilo: příznivé složení výchozích hornin, postižení celého komplexu hornin četnými zlomy a působení horotvorného tlaku, vznik vyvřelých hornin a termálních roztoků cirkulujících po puklinách. Některé minerální parageneze jsou bohaté na množství vzniklých minerálů (mnohých vzácných) a řada lokalit patří k významným mineralogickým nalezištím v Evropské unii.

V rámci naučné mineralogické stezky Sobotín–Maršíkov jsou zastoupeny tyto minerální parageneze:
- minerály regionálně metamorfovaných hornin,
- minerály pegmatitů,
- mineralizace alpského typu a
- puklinová mineralizace se zeolity.

Existence více lokalit vzácných minerálů na Sobotínsku a Maršíkovsku a jejich proslulost byly v roce 1997 rozhodujícím faktorem pro vybudování naučné mineralogické stezky, první svého druhu v České republice i ve střední Evropě.



**SOBOTÍN**

Obec má 2 439 obyvatel, leží v nadmořské výšce 445 m n. m. a poprvé je připomínána v roce 1351 v listině, kterou bylo vytvořeno litomyšlské biskupství (údaje viz in Mikuláštík 2000). Od počátku 14. století byla v okolí těžena železná ruda, železo zpracovával hamr s upraveným vodním systémem. Na počátku 17. století tu stály vysoké pece, železné hamry a slévárny. Od roku 1844 sobotínské železárny vlastnili bratři Kleinové, kteří za pomoci profesora Riepla vylepšili staré báňské a hutní zařízení.

V letech 1852 až 1883 byly železárny v Sobotíně střediskem rakouského železářského průmyslu, dodávaly ocelové konstrukce mostů, materiál pro stavbu železnic (např. z Hodonína do Olomouce, z Olomouce do České Třebové aj.) i vodohospodářských staveb. Vytěžení rudných ložisek v okolí

*Obr. 2 – Litinová socha horníka v zadním traktu zámku.*

*Obr. 1 – Zámek v Sobotíně.*

Sobotína přivedlo železárny k úpadku, takže v roce 1920 byla výroba převedena na jiný program. Definitivní ukončení činnosti nastalo v roce 1931.

Od roku 1880 je Sobotín významným kulturním a turistickým střediskem. Jako vhodné výchozí místo pro turistické trasy je zaznamenáno i v císařsko-královském turistickém průvodci z roku 1908. Zámek (obr. 1) byl vybudován v roce 1844 přestavbou původní zbrojovky. Pozoruhodností jsou litinové sochy horníka a hutníka, umístěné v zadním traktu zámku (obr. 2).

**MARŠÍKOV**

Obec je součástí Velkých Losin, které jsou poprvé zmíněny ve výše uvedené zřizovací listině litomyšlského biskupství z roku 1351. Dějiny obce jsou dlouhodobě spojeny s rodem Žerotínů, jimž od druhé poloviny 15. století patřily Velké Losiny nejprve jako zástava, ale od roku 1507 již jako pevná součást jejich majetku.

V Maršíkově je pozoruhodnou historickou dominantou dřevěný kostel sv. Michala, který nechal postavit Přemysl II. ze Žerotína v roce 1609 pro luterány vízmberského panství. Kostel stojí na místě staršího církevního objektu. Jedná se o roubenou, pozdně gotickou architekturu s renesančně řešeným interiérem kněžiště. Vzhled kostela se od doby výstavby prakticky nezměnil (obr. 3).

*Obr. 3 – Dřevěný kostel sv. Michala ze 17. století v Maršíkově.*



## CHARAKTERISTIKA MINERALOGICKÝCH LOKALIT

**Lokalita Schinderhübel (Rasovna), k. ú. Maršíkov**

Od kostela v Maršíkově je lokalita situována 700 až 800 m severovýchodním směrem (obr. 4). Jedná se o několik pegmatitových žil, které poskytly řadu vzácných minerálů. Pegmatity tvoří žíly mocné maximálně 0,7 m, orientované generelně směrem 60°, dle Nováka (2005, 2007) patří do typu berylových pegmatitů (beryl-columbitový podtyp) s četným zastoupením minerálů berylia (převažuje chryzoberyl nad berylem) a minerálů tantalu – niobu (manganocolumbit, manganotantalit, ferrocolumbit, ferrotantalit). Jedna z žil, odkrytá ve výkopu z roku 1994, je patrná na obr. 5. Současný stav naleziště zobrazuje obr. 6.

Z lokality bylo popsáno několik druhů vzácných minerálů:

**Chryzoberyl** – tabulkovité krystaly (obr. 15) na starších vzorcích velké až 3 cm, častěji tvoří srostlice, které jsou někdy cyklické – na obr. 16 je srostlice složená z šesti tabulkovitých krystalů. Chryzoberyl byl po téměř celé 19. století v Evropě sbírán pouze na nalezišti Schinderhübel.

**Beryl** – v pegmatitu se sillimanitem (obr. 17) jsou krystaly ojedinělé, vzácně dosahují délky až 4 cm a bývají silné a krátce sloupcovité. V pegmatitu

*Obr. 4 – Lokalita Schinderhübel je situována na okraji lesa nahoře uprostřed.*

*Obr. 5 – Pegmatitová žíla odkrytá při výzkumu lokality v roce 1994.*

*Obr. 6 – Středem lokality Schinderhübel (pegmatitové žíly s minerály Be-Ta-Nb) prochází úvozová cesta.*

bez sillimanitu mívá beryl obvyklý habitus ve formě štíhlých dlouze sloupcovitých krystalů (obr. 18). Minerály skupiny columbitu se vyskytují v tabulkovitých krystalech (obr. 19 a 20) velkých až 13 mm, někdy výrazně rýhovaných.

**Bavenit** – bílé agregáty dosahují mimořádně velikosti až 15 mm, jsou jemně jehličkovité až tence tabulkovité (obr. 20).

**Bismutit** – zelené (obr. 21) a žluté jemně jehličkovité výplně (obr. 22) délky až 15 mm a mocnosti 3 mm.

**Gahnit** – tmavě zelené až černé krystalky vzácně dosahují velikosti až 3 mm (obr. 23), častěji vytváří plošné zrnité shluky o rozměru až 3 × 2 m.

K minerálům, které se podílejí na složení pegmatitu, patří kromě křemene, živce a muskovitu (obr. 24) také jehlicovitý sillimanit (obr. 25) a granát – odrůda spessartin s krystalky do 3 mm (obr. 26).

**Lokalita Steinhübel, k. ú. Maršíkov**

Výskyt představují drobné výlomy v nevelkých skalních výchozech amfibolitů (obr. 7) ve vrcholové partii bezejmenné kóty 607 m n. m., situované asi 1 km severovýchodně od kostela v Maršíkově (Novotný, Zimák 2001, Novotný 2004). Na puklinách různých směrů pronikajících amfibolity a amfibolickými břidlicemi, se nalézá mineralizace alpského typu, typická pro okolí Sobotína a Maršíkova. Sbírat lze vzorky s epidotem, diopsidem (obr. 27) a albitem, jejichž krystaly vyplňují pukliny mocné max. 2 cm. Epidot a diopsid dosahují délky až 1 cm, tabulky albitu 3 mm. Mimoto uvedené minerály tvoří světle až tmavě zelené žilky v amfibolické břidlici.

*Obr. 7 – Zarostlý výchoz amfibolické břidlice, v níž byly pukliny vyplněny mineralizací alpského typu.*

**Lokalita Pfarrerb, k. ú. Sobotín**

Český ekvivalent názvu lokality je Farský vrch, ale je to termín nevhodný, protože stejný název byl použit pro označení kóty vpravo od silnice Sobotín–Skřítek. Lokalita Pfarrerb je situována vlevo od uvedené silnice.

Mineralogickou lokalitou je levý svah lesní cesty (obr. 9) vedoucí od kostela v Sobotíně na kótu Smrčina (670 m). V terénu ve svahu podél cesty jsou v délce asi 120 m pozůstatky četných výkopů, kterými byly v minulosti hledány pukliny a dutiny s minerály. Naleziště je od kostela v Sobotíně

*Obr. 8 – Lokalita Pfarrerb je situována v lese uprostřed obrázku.*

vzdáleno cca 900 m sv. směrem. Mineralizace alpského typu byla nalézána na puklinách v amfibolitech, amfibolické břidlici a v amfibol-biotitické rule. Pukliny s mineralizací probíhají směrem 30°, 120°, 150° a 330°, jsou mocné od 1 do 30 cm. Geologové a sběratelé tuto lokalitu navštěvují už téměř 150 let (obr. 10).

*Obr. 9 – Pukliny s mineralizací alpského typu se nalézají ve svahu nad cestou.*

*Obr. 10 – Výzkum lokality Pfarrerb v roce 1994, čerchované čáry vyznačují průběh hlavních puklinových pásem s minerály.*

Souhrnné údaje o nalezišti uvádějí např. Nepejchal et al. (1999); Novotný, Zimák (2001), Novotný (2004), Novotný a Zimák (2008) aj. Lokalita je známá nálezy vynikajících ukázek krystalů epidotu, prehnitu, diopsidu, albitu, aduláru, titanitu, apatitu, stilbitu a heulanditu. Zvláště drúzy krystalů epidotu jsou mimořádně estetické a lze konstatovat že se jedná o nejatraktivnější ukázky epidotu v České republice. V Evropě se vzorky obdobné kvality nacházejí na lokalitě Knappenwand v Rakousku, případně v Giassetu v Piemontu (Itálie). Hodnotné jsou i sobotínské drúzy krystalů albitu, k cenným náleží vzorky s krystaly apatitu a titanitu. Na lokalitě se mimo uvedené minerály vyskytuje amfibolový azbest, aktinolit a klinozoisit, ale tyto minerály netvoří krystalované ukázky a nachází se ve formě tzv. agregátů. Vzácně se na lokalitě můžeme setkat s chryzokolem, který však náleží mezi sekundární minerály vznikající rozkladem různých nerostů. Např. chryzokol vznikl přeměnou zrníček chalkopyritu, který bývá občas vtroušen v amfibolitu.

**Epidot** – na vzorcích z 19. století tvoří sloupcovité krystaly výjimečně až 14 cm dlouhé, které jsou často průsvitné, jako např. krystal na obr. 28 (délka cca 4 cm). Nejčastější formou výskytu epidotu jsou drúzy stébelnatých krystalů do 15 mm (obr. 29), zatímco větší sloupcovité krystaly jsou podstatně vzácnější (obr. 30).
**Albit** – je nejčastěji bílý (krystaly do 3 cm), atraktivní ukázky představují drúzy složené z jemně namodralých krystalů do 1 cm (obr. 31).
**Prehnit** – světle zelené hřebenité krystaly (obr. 32) do 2 cm vytváří drúzy do 12 cm, častěji se vyskytuje v agregátech dosahujících velikosti až 30 cm.

**Adulár** – skládá drúzy narůžovělých tabulkovitých krystalů, které výjimečně dosahovaly velikosti až 15 mm (obr. 33).
**Titanit** je na ukázkách z 19. století ve formě krystalů velkých až 15 mm, z novějších sběrů pocházejí tabulky o velikosti cca 7 mm, esteticky působivé průhledností krystalů (obr. 34).
**Apatit** svou jemně fialovou barvou náleží k velmi atraktivním minerálům (obr. 35). Jeho krystaly jsou na vzorcích vzácné, ojediněle dosahovaly délky až 12 mm.
**Klinozoisit** je sytě růžový, vyskytuje se s epidotem, jeho jehlicovité agregáty jsou velké až 15 mm (obr. 36).
**Diopsid** – vytváří světle až tmavě zelené krystaly, menší krystaly jsou tmavší a lépe krystalově vyvinuté.
**Zeolity**, zastoupené stilbitem a heulanditem, jsou poměrně vzácné.

**Lokalita Smrčina (Storchberg), k. ú. Sobotín**
Je situována cca 200 m vjv. od kóty Smrčina (670 m), jedná se o opuštěný zčásti zasypaný jámový lom (obr. 11) na těžbu krupníku, především v 19. století. V okolí lomu bývají pořádány letní táborové pobyty pro děti.

*Obr. 11 – Jámový lom Storchberg na těžbu mastku v 19. století.*



V okolí lomu jsou tři haldy, které jsou v současnosti zdrojem minerálů. Na lokalitě byly popsány vynikající nálezy krystalů magnetitu, velké vzorky aktinolitu, mastku, pozoruhodné nálezy apatitu, v menší míře pyritu, dolomitu a feromagnezitu. Lokalita byla vyhlášena za chráněné naleziště už v 70. letech 20. století. Tělesa metamorfovaných ultrabazických vyvřelin, v nichž vznikla popsaná mineralizace, jsou v České republice ojedinělá.

**Magnetit** – vynikající ukázky představují oktaedrické krystaly o velikosti až 2 cm, zarůstající do chloritické břidlice (obr. 37).
**Aktinolit** – tvoří na haldách hrubě stébelnaté agregáty do 40 cm (obr. 38).
**Mastek** je světle šedý až šedozelený, ve formě různě velkých pruhů a hnízd, na haldách jsou agregáty do 20 cm (obr. 39).
**Apatit** – v minulosti byl výjimečně nalezen i ve formě krystalů, poměrně vzácné však byly i jeho nepravidelně omezené celistvé nebo zrnité agregáty, velké až 6 cm.
Šupinky **chloritu** jsou v břidlicích horninotvornou součástkou a jsou velké 1 mm; v okolí puklin v břidlicích vytvářejí zprohýbané tabulky do 4 cm.

**Lokalita Kožušná (Fellberg), k. ú. Sobotín**
Jedná se o nevelký opuštěný lom pro těžbu stavebního kamene lokalizovaný zhruba 900 m ssz. od zámku v Sobotíně, na jižním úpatí Kožušné (jde o dílčí elevaci Kamenitého kopce 616 m), nad levým břehem Merty.

*Obr. 12 – Místní část Sobotína zvaná Štětínov, s lomem Fellberg v lese – v levé části kopce v pravé části obrázku. Lokality Granátovka a Weissenstein jsou situovány v lesním porostu v levé části levého kopce.*

Místní část Sobotína, v jejíž blízkosti se tento lom nachází, se nazývá Štětínov (obr. 12). V současnosti je lom značně zarostlý vegetací a v terénu jej lze snadno přehlédnout.

V amfibolických až biotitických rulách byly v době těžby v lomu na puklinách různých směrů nalézány ukázky zeolitů v kvalitě z jiných severomoravských a slezských lokalit neznámé. Údaje o mineralizaci uvádějí např. Novotný, Zimák 2001, Novotný 2004. Vynikající jsou drúzy krystalů chabazitu, pozoruhodný je stilbit a ojedinělé krystaly titanitu, dosahujících pro Jeseníky mimořádné velikosti až několika cm. Z genetického hlediska je v mineralizaci alpského typu pro Jeseníky neobvyklá přítomnost granátu.

**Heulandit** se nalézá ve formě tence tabulkovitých krystalků do 5 mm, s jemným modravým odstínem.
**Chabazit** – bílé až krémově zbarvené krystaly (obr. 40) dosahující výjimečně velikosti až 7 mm, skládají drúzy velké až 30 cm. Zdejší chabazit obsahuje vyšší podíl draslíku a jedná se ve světovém měřítku o poměrně vzácnou odrůdu.
**Stilbit** – tence sloupcovité krystaly jsou na Sobotínsku vzácné, výjimečně dosahují délky 5 mm (obr. 41). Častěji krystaluje ve formě plošně paprsčitých jehlicovitých agregátů (do 5 cm) vyplňujících pukliny v rulách.
**Titanit** – žlutohnědé a zelené tabulkovité krystaly mají v lomu na Kožušné málo prostoru na tvorbu dokonalých krystalů, jsou však pozoruhodné svou velikostí až 4 × 3 cm (obr. 42).

**Lokalita Granátovka, k. ú. Petrov nad Desnou**
Naleziště je situováno asi 800 m severně od nádraží v Sobotíně a asi 300 m jihovýchodně od kóty Kamenitý kopec (616 m). Granátické svory se vyskytují v horní části rozsáhlého kvarcitového výchozu (obr. 13), kde tvoří polohy mocné 0,1–0,5 m (obr. 14).

V kvarcitech místy vystupují žilky křemene, ve kterých výjimečně došlo ke vzniku rutilu ve formě červeně prosvítajících sloupcovitých krystalů do 12 mm (obr. 43).

Granátický svor tvoří různě mocné polohy v kvarcitech. Foliace hornin generelně probíhá ve směru 40°, se sklonem 45° k SZ. Naleziště je proslaveno nálezy krystalů granátu – odrůda almandin (obr. 44), které občas dosahují velikosti až 2,5 cm (Kruťa et al. 1967, Novotný, Zimák, 2002).

*Obr. 13 – Skalní defilé kvarcitů označovaných jako lokalita Weissenstein.*

*Obr. 14 – Poloha granátického svoru je situována pod skalním výchozem a je otevřena výkopem sběratelů.*

## LITERATURA


Burkart E. (1953): Moravské nerosty a jejich literatura. ČSAV Praha.
Kruťa T., Paděra K., Pouba Z., Sládek R. (1967): Die Mineralienparagenese in dem mittleren Teile des Altvatergebirges (ČSSR). – Čas. Mor. Muz. 52: 5–28.
Mikuláštík M. (2000): Sobotín 650 let. Obecní úřad Sobotín. 135 s.
Nepejchal M., Vančura J., Novák M. (1999): Naleziště epidotu v okolí Sobotína v Hrubém Jeseníku, 72 stran, Grafis Opava.
Novák M. (2005): Granitické pegmatity Českého masivu, geochemická a regionální klasifikace a geologický význam. – Acta Musei Moraviae, Sci. Geol., 90: 3–74.
Novák M. (2007): Pegmatity Hrubého Jeseníku a Rychlebských hor. – Minerál XV, 4: 330–335.
Novotný P. (2004): Minerály žil alpského typu v severovýchodní části Českého masivu. – Zprávy VMO, 281: 13–63.
Novotný P., Zimák J. (2001): Mineralogie žil alpského typu v severovýchodní části Českého masivu. Závěrečná zpráva projektu RK99P03OMG010. MS. Vlastivědné muzeum v Olomouci.
Novotný P., Zimák J. (2002): Petrov nad Desnou – Granátovka. – Exkurzní průvodce po mineralogických lokalitách na Sobotínsku. Univerzita Palackého v Olomouci, 16–18.
Novotný P., Zimák J. (2008): Mineralizace alpského typu v severovýchodní části Českého masivu. Minerál 4/2008: 295–309.




## SLOVNÍČEK ODBORNÝCH VÝRAZŮ

**Sobotínský amfibolitový masiv** je tvořen bazickými vyvřelými horninami (nízký podíl oxidu křemičitého, poměrně vysoký obsah Ca, Fe, Mg), které byly při vrásnění v mladších prvohorách přeměněny na amfibolity. Ve složení amfibolitů převládá amfibol a živce (andezín) nad biotitem, epidotem a křemenem.

**Ultrabazická hornina** obsahuje méně než 44 % oxidu křemičitého (včetně $SiO_2$ ve všech horninotvorných minerálech).

**Granit Rudné hory** je hlubinná vyvřelá hornina, složená z křemene, živce (draselný živec a albit), biotitu (tmavá slída) a muskovitu (světlá slída). Někteří geologové předpokládají, že pegmatity u Maršíkova se odštěpily od magmatu (taveniny), ze kterého vznikla žula na Rudné hoře.

**Pegmatit** je žilná vyvřelá hornina, která vzniká odštěpením z roztavené horniny (magmatu) v okamžiku, kdy naprostá většina roztavené horniny vytvořila některou z hlavních typů vyvřeliny (žulu, granodiorit, diorit aj.). V magmatickém krbu (kde se roztavená hornina původně nashromáždila) zůstala jen malá část taveniny (tzv. zbytkové magma) velmi obohacená o chemické prvky, které rozměrem svých atomů nejsou schopné vstoupit do krystalové mřížky horninotvorných minerálů. Tyto chemické prvky s atomy malého nebo naopak velkého průměru tvoří řadu vzácných minerálů. Pegmatity jsou hrubozrnné až blokové, některé minerály dosahují rozměru 30 i více cm. Na Maršíkovsku a Sobotínsku se vyskytují pegmatity, které mají stejné složení jako žuly.

**Horninotvorné minerály** tvoří různé typy hornin. Např. žula (granit) je složena z křemene, draselného živce a slídy, amfibolit z amfibolu, živce a malého množství křemene, biotitu a epidotu atp.

**Desenská skupina** společně s keprnickou skupinou tvoří Hrubý Jeseník. Jedná se o horniny různého původu (usazené i vyvřelé) prvohorního a předprvohorního stáří, které byly při variských horotvorných procesech v mladších prvohorách přeměněny na různé typy rul, svorů, břidlic, amfibolitů, erlánů aj. Vlivem horotvorných procesů vytvořily horniny desenské a keprnické skupiny mohutné klenby.

**Minerální parageneze** je přirozená společenství minerálů, která se v přírodě zákonitě tvoří za podobných podmínek vzniku (tzn. podobné výchozí horniny, teplota cirkulující vody a rozpuštěných chemických látek, tlak okolního prostředí a další faktory).

**Minerály regionálně metamorfovaných hornin** vznikají při regionální metamorfóze, která postihuje části zemské kůry na ploše minimálně několika set čtverečních kilometrů. Při regionální metamorfóze jsou velké areály hornin přeměněny působením horotvorného tlaku a termálních procesů na různé typy rul, svorů, fylitů, břidlic aj. hornin. Při regionální metamorfóze existují také vhodné podmínky pro vznik mnoha minerálů, mezi nejrozšířenější patří granát (almandin), staurolit, kyanit, sillimanit, magnetit aj.

**Minerály pegmatitů** vznikají v pegmatitech. Často se jedná o vzácné případně až raritní minerály, jako např. chryzoberyl, beryl a jeho drahokamové odrůdy, minerály Bi, minerály tantalu a niobu, spinely aj. Vlivem vhodných podmínek ke krystalizaci tvoří většina minerálů v pegmatitech krystaly dosahující velkých rozměrů – křišťál např. až do 1 m, apatit 15 až 20 cm, turmalíny až do 30 cm, živce do 50 cm atd. Koncentrací vzácných prvků ve zbytkovém magmatu je umožněna krystalizace minerálů s exotickým chemickým složením.

**Mineralizace alpského typu** často vytváří drúzy dokonalých krystalů na puklinách různých hornin, proto bývá nazývána také jako puklinová mineralizace. Starší název – alpské minerály – vystihuje skutečnost, že výzkum tohoto typu mineralizace začal probíhat už v 18. století v Alpách. Mineralogické složení mineralizace alpského typu závisí na typu horniny a teplotě i tlaku cirkulujícího roztoku. V horninách sobotínského amfibolitového masivu vzniká epidot, albit, adulár, křišťál, titanit, prehnit, apatit, babingtonit, rutil, anatas, hematit a řada dalších.

**Puklinová mineralizace** se zeolity je obdobou mineralizace alpského typu s tím rozdílem, že na těchto puklinách dochází především ke tvorbě minerálů ze skupiny zeolitů. Zeolity jsou alumosilikáty (tj. křemičitany s Al v aniontu), jejichž kationty představují hlavně K, Na, Ca, Mg. Zeolity navíc obsahují značné množství vody, která může být odpařena. Ze zeolitů byl na Maršíkovsku a Sobotínsku nalezen stilbit, heulandit, chabazit, laumontit a skolecit.



## PŘÍLOHA

Fotografie minerálů z lokalit mineralogické naučné stezky Sobotín–Maršíkov.

*Obr. 15 – Krystal chryzoberylu 12 × 9 mm. Maršíkov–Schinderhübel.*

*Obr. 16 – Cyklická srostlice 18 mm ze šesti krystalů chryzoberylu. Maršíkov–Schinderhübel.*

*Obr. 17 – Nízce prizmatický beryl 35 mm, sillimanitický pegmatit. Maršíkov–Schinderhübel.*

*Obr. 18 – Krystal berylu 22 × 9 mm v pegmatitu bez sillimanitu. Maršíkov–Schinderhübel.*

*Obr. 19 – Krystal columbitu 5 × 4 mm. Maršíkov–Schinderhübel.*

*Obr. 20 – Stébelnatý agregát bavenitu v pegmatitu, 6 × 5 mm. Maršíkov–Schinderhübel.*

*Obr. 21 – Zelený lupenitý agregát bismutitu 11 × 2 mm. Maršíkov–Schinderhübel.*

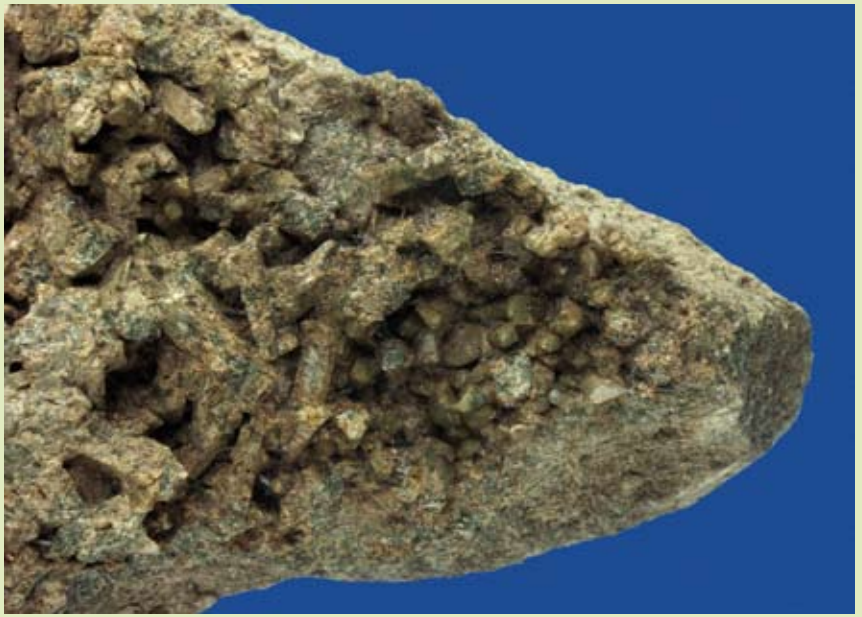
*Obr. 22 – Žlutý jehličkovitý agregát bismutitu, délka 3 mm. Maršíkov–Schinderhübel.*

*Obr. 23 – Oktaedrický krystal gahnitu o velikosti 3 mm. Maršíkov–Schinderhübel.*

*Obr. 24 – Tabulkovitý krystal muskovitu, 40 mm. Maršíkov–Schinderhübel.*

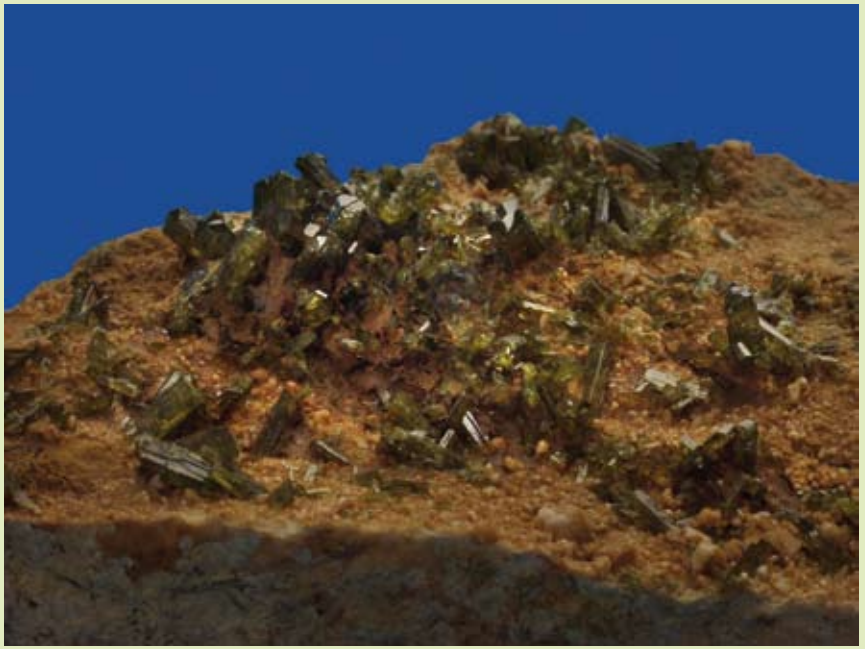
*Obr. 25 – Jehlicovitý agregát sillimanitu, 11 × 7 cm. Maršíkov–Schinderhübel.*

*Obr. 26 – Krystal granátu – odrůdy spessartin, 3 mm. Maršíkov–Schinderhübel.*



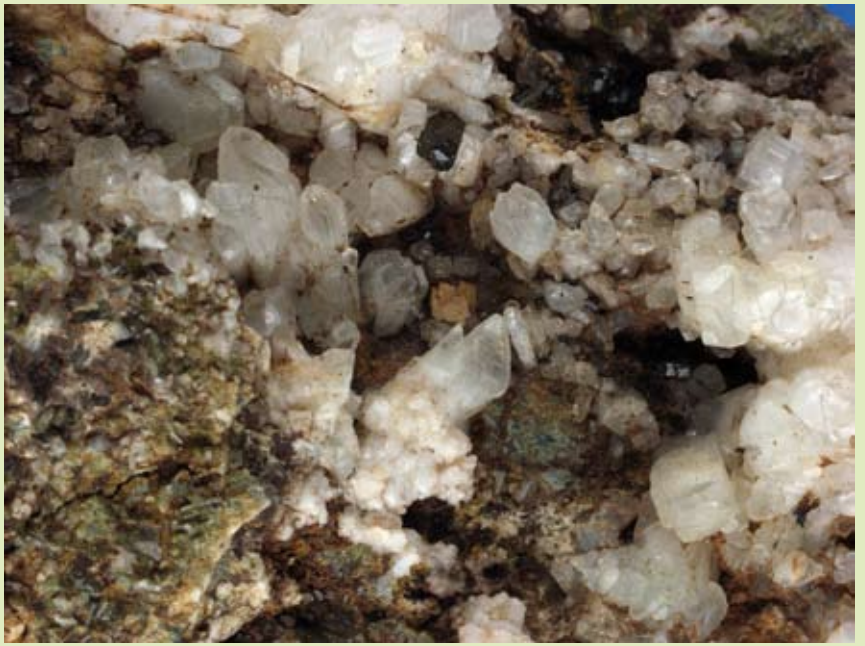
*Obr. 27 – Šedozelené krystalky diopsidu 4 až 8 mm. Maršíkov–Steinhübel.*

*Obr. 28 – Sloupcovitý krystal epidotu dlouhý cca 40 mm. Sobotín–Pfarrerb.*



*Obr. 29 – Drúza jehlicovitých krystalů epidotu do 12 mm s albitem. Sobotín–Pfarrerb.*

*Obr. 30 – Srostlice sloupcovitých krystalů epidotu do 25 mm. Sobotín–Pfarrerb.*



*Obr. 31 – Světle namodralé krystaly albitu 3 až 12 mm. Sobotín–Pfarrerb.*

*Obr. 32 – Hřebenité krystaly prehnitu 15 mm tvoří drúzu 6 × 4 cm. Sobotín–Pfarrerb.*

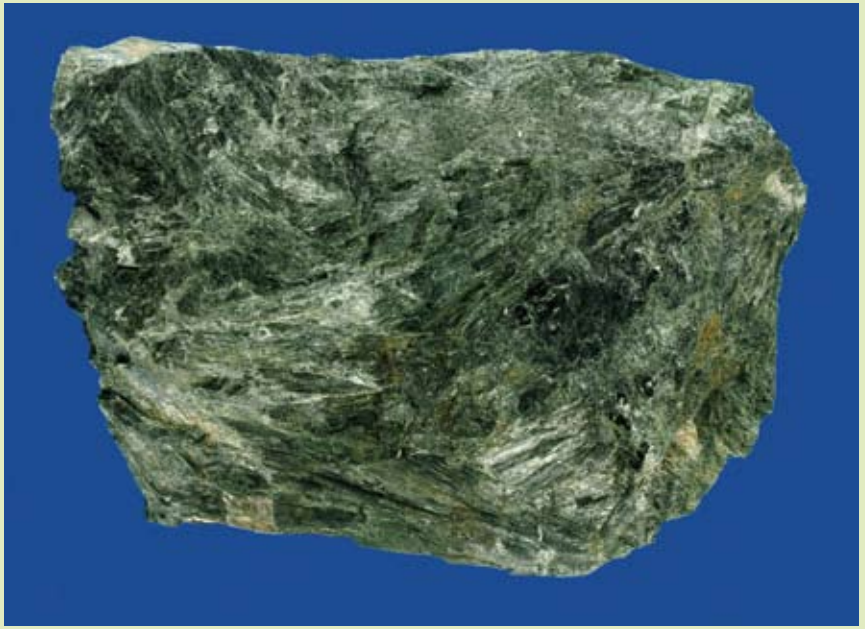
*Obr. 33 – Narůžovělé krystaly aduláru 4 až 8 mm, s epidotem. Sobotín–Pfarrerb.*

*Obr. 34 – Žlutozelený krystal titanitu 7 mm. Sobotín–Pfarrerb.*

*Obr. 35 – Světle fialový krystal apatitu 3 mm s epidotem a amfibolem (bílé jehličky). Sobotín–Pfarrerb.*

*Obr. 36 – Růžové stébelnaté agregáty klinozoisitu 1 cm v epidotu a albitu. Sobotín–Pfarrerb.*

*Obr. 37 – Oktaedry magnetitu do 14 mm v chloritické břidlici. Sobotín–Storchberg.*



*Obr. 38 – Hrubě stébelnatý agregát aktinolitu 12 × 8 cm. Sobotín–Storchberg.*

*Obr. 39 – Světle šedý lupenitý agregát mastku 16 × 12 cm. Sobotín–Storchberg.*

*Obr. 40 – Světle okrové krystaly chabazitu 3–5 mm s epidotem. Sobotín–Fellberg.*

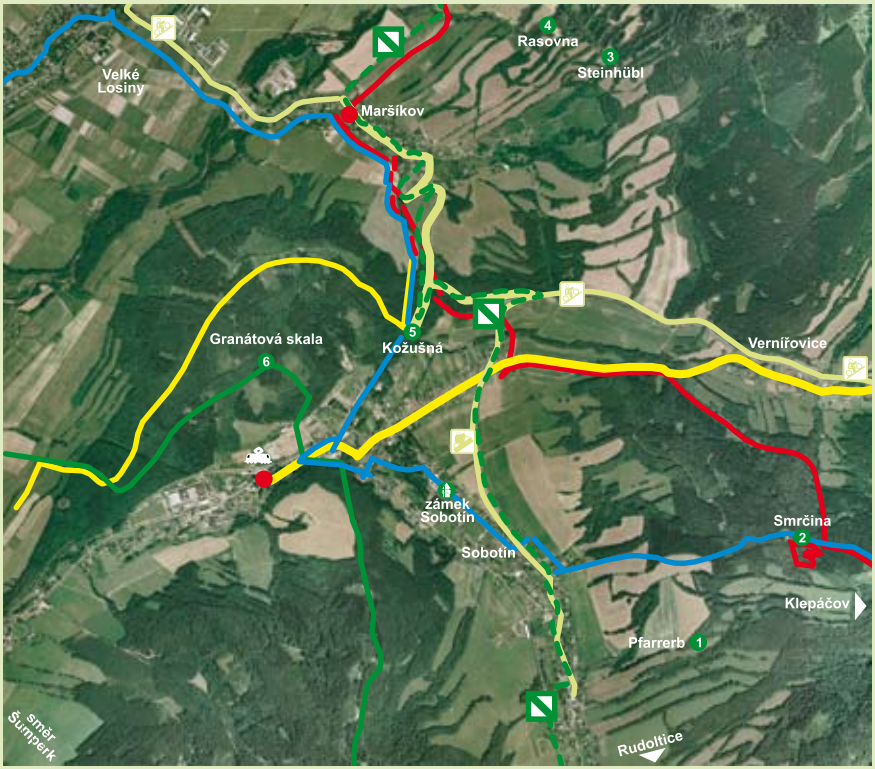
*Obr. 41 – Šedobílé stébelnaté krystaly stilbitu do 5 mm. Sobotín–Fellberg.*

*Obr. 42 – Zelenohnědý krystal titanitu 4 × 3 cm. Sobotín–Fellberg.*

*Obr. 43 – Sloupcovitý krystal rutilu 12 mm v křemeni. Petrov nad Desnou–Weissenstein.*

*Obr. 44 – Krystaly granátu (odrůda almandin) 8–12 mm ve svoru. Petrov nad Desnou–Granátovka.*

# MAPA NS MARŠÍKOV




1. **PFARRERB** - *světoznámé naleziště minerálů „alpského typu", unikátní epidot*
2. **SMRČINA** - *přírodní rezervace, starý krupníkový důl, v haldě minerály ultrabazických a bazických magmatitů*
3. **STEINHÜBL** - *minerály „alpského typu" v amfibolitech*
4. **RASOVNA** - *minerály silimanitického pegmatitu, světoznámé naleziště chryzoberylu*
5. **KOŽUŠNÁ** - *opuštěný lom, zeolity*
6. **GRANÁTOVÁ SKÁLA** - *minerály svorů, granát*

- *HRANICE CHKO JESENÍKY*
- *ÚVODNÍ ORIENTAČNÍ TABULE*
- *TURISTICKÉ TRASY*
- *CYKLOSTEZKA*