



Středoškolská technika 2018

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Zdokumentování nové lokality s výskytem scheelitu v Krušných horách

Jiří Klepp

Gymnázium, Kadaň, 5.května 620, p. o.

5. května 620, 432 01 Kadaň

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze práce jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů.

V Kadani dne 2. května 2018

Jiří Klepp

Poděkování

Děkuji PaedDr. Haně Kožíškové za obětavou pomoc v průběhu mé práce, za užitečné rady, četné konzultace a cenné komentáře. Zároveň jí chci poděkovat za podnět vytvořit tuto práci. Mnohokrát děkuji mému odbornému konzultantovi RNDr. Vladimíru Šreinovi, CSc. za doporučení tématu, poskytnutí studijních materiálů, zapůjčení UV lampy, odborné vedení, rady a za několik osobních schůzek. Poděkování patří také Bc. Janu Kulhánkovi za pomoc a komentáře během postupu mé práce.

Anotace

Tato práce se zabývá nově objevenou lokalitou s výskytem scheelitu v Krušných horách. Práce obsahuje dosavadní poznatky o výskytu scheelitu ve středních Krušných horách, popisuje minerály vyskytující se na lokalitě Volyně a zároveň popisuje samotnou lokalitu. V práci jsou také obsaženy informace o historické těžbě vápence a magnetitu v okolí obce Volyně.

Klíčová slova

scheelit; skarn; Volyně; UV- záření

Annotation

My work is about newly discovered locality with the occurrence of scheelite in the Ore Mountains. It contains present knowledge about the occurrence of scheelite in the central Ore Mountains, it describes the minerals occurring at the locality of Volyně as well as the locality itself. This work also contains information about historical mining of limestone and magnetite around the town of Volyně.

Keywords

scheelit; tactite; Volyně; Ultraviolet radiation

Obsah

1. ÚVOD11
2. METODIKA13
3. TOPOGRAFICKÉ UMÍSTĚNÍ14
4. HISTORIE DOLOVÁNÍ V OKOLÍ VOLYNĚ15
5. GEOLOGIE OKOLÍ16
6. PŘEHLED DOSAVADNÍCH POZNATKŮ O VÝSKYTU SCHEELITU NA CHOMUTOVSKU18
7. SCHEELIT20
8. VLASTNÍ VÝSLEDKY PRÁCE21
 - 8.1. Popis lokality21
 - 8.2. Popis nerostů25
 - 8.2.1. Křemen26
 - 8.2.2. Fluorit28
 - 8.2.3. Scheelit30
9. ZÁVĚR35
10. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY36

1. ÚVOD

Práce si klade za hlavní úkol zdokumentovat nově objevenou lokalitu s výskytem scheelitu nedaleko obce Volyně. Na lokalitu jsem byl upozorněn svým odborným konzultantem práce RNDr. Vladimírem Šreinem, CSc. Dalším cílem je odběr vzorků nerostů z lokality, jejich identifikace a popis. Dále se zaměřím na porovnání mnou získaných informací o lokalitě s dosavadními poznatky a dalšími lokalitami s výskytem scheelitu na Chomutovsku v Krušných horách.

Dané téma jsem si zvolil zejména pro svůj dlouhodobý zájem o geologii a mineralogii. Nerosty a horniny mě zajímaly už na základní škole, ale až s přestupem na gymnázium se můj zájem zvýšil. Začal jsem navštěvovat lokality v okolí Kadaně, zejména v Krušných horách a začal jsem si tvořit sbírku. Později se u nás ve škole otevřel geologický kroužek

pod vedením pana Pechara, s nímž také vyjízďím na lokality a dozvídám se mnoho nových a zajímavých informací o nerostech a horninách.

Téma je atraktivní především tím, že se jedná o nově objevenou lokalitu se zajímavým nálezem scheelitu současně s fluoritem. Podle mě jsou zde velice zajímavé místní geologické poměry, protože předmětem této práce je křemenná žila se šlichovou anomálií fluoritu a scheelitu a nedaleko je také uváděna poloha skarnů, které byly v minulosti předmětem kutání a pokusné těžby vápence, magnetitu nebo polymetalických rud. Lokalita si zaslouží zdokumentovat také z důvodu, že po zveřejnění informace o ní na internetu se stala cílem nájezdu sběratelů, kteří ji systematicky devastují.

Největší motivací pro vytvoření mé práce je rozšíření znalostí z geologie a přispění k dosavadním poznatkům.

2.METODIKA

Vlastní práce započala 24. listopadu 2016, kdy jsem se poprvé setkal s RNDr. Vladimírem Šreinem, CSc., který mi doporučil téma. Téma mě zaujalo natolik, že jsem se rozhodl jej zpracovat. Dále jsme na schůzce probrali předběžný obsah práce a domluvili se na dalších konzultacích a na předání podkladů pro práci. Nejprve ze všeho jsem začal shromažďovat rešerše, prošel jsem si několika příruček, jak psát odbornou práci a jak správně citovat.

Lokalitu jsem navštívil celkem třikrát. Na první návštěvě lokality (4. prosince 2016) jsem sesbíral první vzorky nerostů a zadal jsem si první úkol, určit je. Druhou návštěvu jsem provedl dne 17. března 2017, lokalita byla už v horším stavu. Na lokalitě se nacházely roztržkané a rozházené balvany v okolí třiceti metrů. Při druhé návštěvě jsem si prošel okolí lokality a vytvořil jsem si jeho plánec, dále jsem se pokusil výchoz žíly změřit a popsat polohu a orientaci ke světovým stranám. Poslední návštěva se uskutečnila 26. října 2017, kdy jsem lokalitu opět prošel, vyfotografoval vše potřebné a provedl přesnější změření žíly.

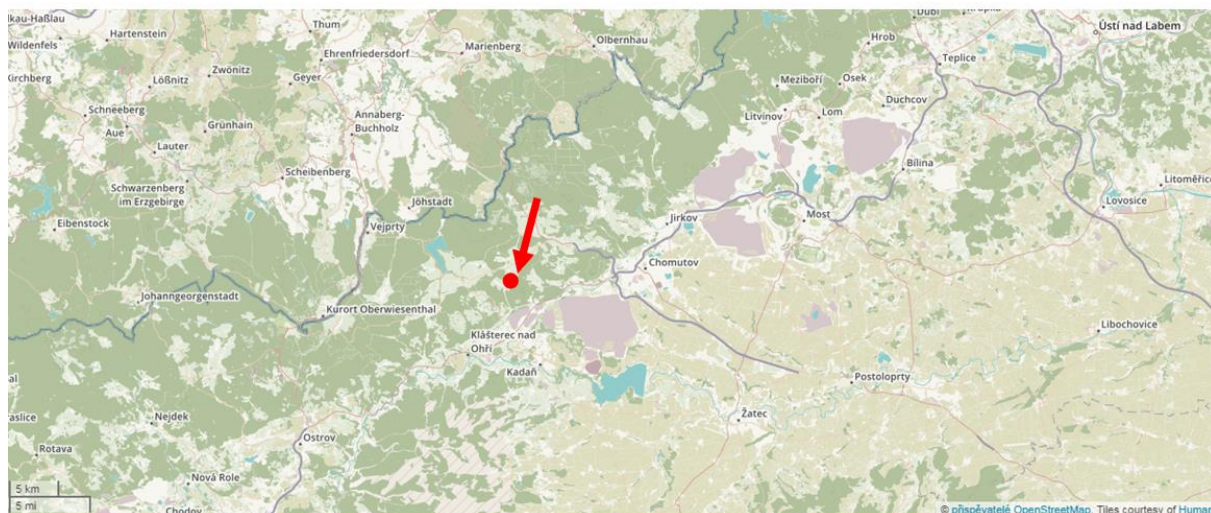
Informace jsem čerpal z odborných publikací, knih, atlasů, ale i z internetu, některé informace mi sdělili RNDr. Vladimír Šrein, CSc., nebo PaedDr. Hana Kožíšková ústně. Geologické mapy jsem použil z oficiálních internetových stránek ČGS. S některými informacemi, například s popisem lokality a polohy mi pomohl Bc. Jan Kulhánec. Ostatní mapové materiály jsem použil z internetové stránky OpenStreet Map.

S konzultantem RNDr. Vladimírem Šreinem, CSc. jsem se setkal celkem třikrát. Poprvé na schůzce, kde mi představil téma mé budoucí práce. Podruhé jsem měl příležitost právě díky konzultantovi navštívit mezinárodní vědecké setkání ArcheoMontan, které se konalo 30. - 31. března 2017 v Kadani. Na tomto setkání mi konzultant předal dvě odborné publikace a měl jsem možnost si poslechnout jeho přednášku na téma výzkum technolitů z procesu získávání stříbra na lokalitě Kremsiger v Krušných horách. A třetí setkání proběhlo na podzim 2017, kdy mi konzultant přivezl malý přenosný UV přístroj na rozeznání scheelitu od ostatních nerostů. Všechny sebrané vzorky z pozorované lokality jsem prohlédl pod UV zářením a vybral jsem ty nejbohatší na scheelit, jeden z těchto vybraných si konzultant odvezl na pozorování pomocí plynokapalných uzavření. RNDr. Vladimír Šrein, CSc. také zajistil leštěné výbrusy vzorků a mikroskopické fotografie, dále mi poskytl dosavadní poznatky o výskytu scheelitu v Krušných horách.

Vzorky scheelitu byly studovány v Praze v Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR v. v. i. v režimu vysokého vakua pomocí elektronového skenovacího mikroskopu (SEM) Quanta 450 (FEI) vybaveného energiově disperzním spektrometrem (EDS; EDAX, Apollo X) a detektorem (PMD; Centaurus) pro zpětně odražené elektrony (BSE). Podmínky měření (ty jsou na těch lištách pod obrázky): napětí xx kV, pracovní vzdálenost (WD) xy mm, zvětšení XY x.

3.TOPOGRAFICKÉ UMÍSTĚNÍ

Volyně je malá vesnice, která leží v okrese Chomutov, v Ústeckém kraji a nachází se asi 4 km na jih od Výsluní. Leží v sedle výběžků hor směřujících k Pruněrovu, v nadmořské výšce 725 m. n. m. Volyně leží v katastrálním území Volyně u Výsluní o rozloze 7,13 km².



Obrázek 1: Mapa s vyznačenou obcí Volyně (zdroj: OpenStreetMap)



Obrázek 2: Mapa s vyznačenou studovanou lokalitou (zdroj: OpenStreetMap)

4.HISTORIE DOLOVÁNÍ V OKOLÍ VOLYNĚ

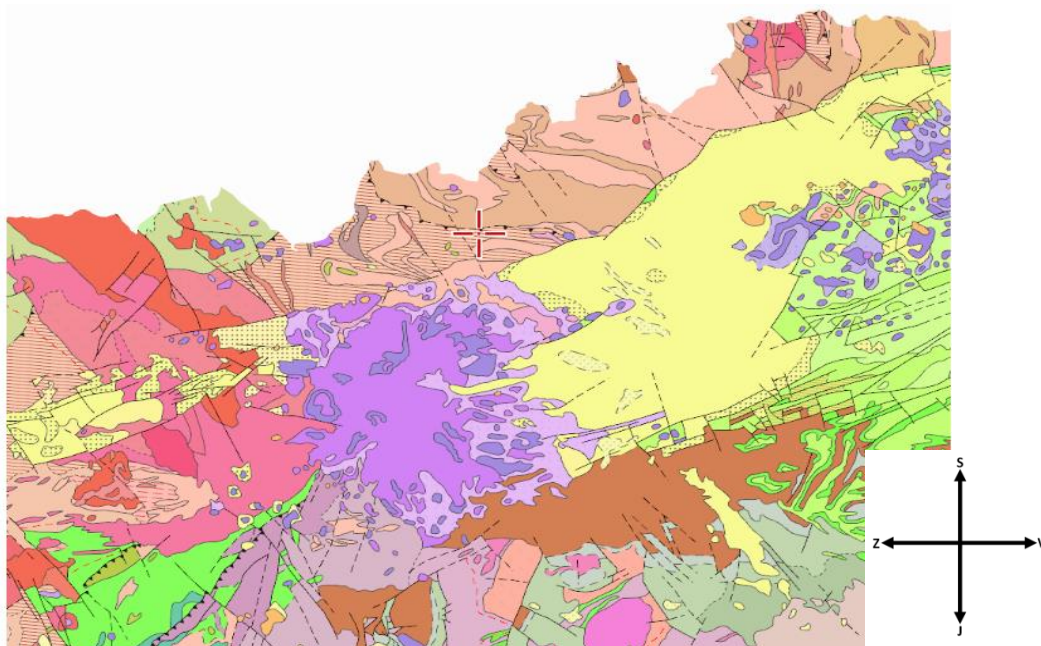
V okolí obce Volyně byl dobýván magnetit na dole Petr a Pavel. Štola byla proražena asi 230 m na západ a v letech 1709- 1710 se odtud odvezlo malé množství rudy do perštejnských železáren. Ruda se zde dobývala i v letech 1824- 1827 a celkem bylo vytěženo asi 300 tun. Další pokusy o dobývání například v polovině 19. století zůstaly bezvýsledné (Bílek, Jangl, Urban 1976).

Volyně je také známá těžbou mramoru, do roku 1848 zde byl činný vápencový lom. Mramor se zde těžil v jednom povrchovém lomu, který se nachází 20 metrů od zříceniny vápenné pece a je hluboký přibližně 15 metrů. I dnes jsou v okolí patrné malé jámy, jejíž původ je často spojován se zkušebními výkopy, kterými se dříve snažili najít nová ložiska mramoru. V minulosti byl pravděpodobně veškerý mramor vytěžen (Pressler 2015).

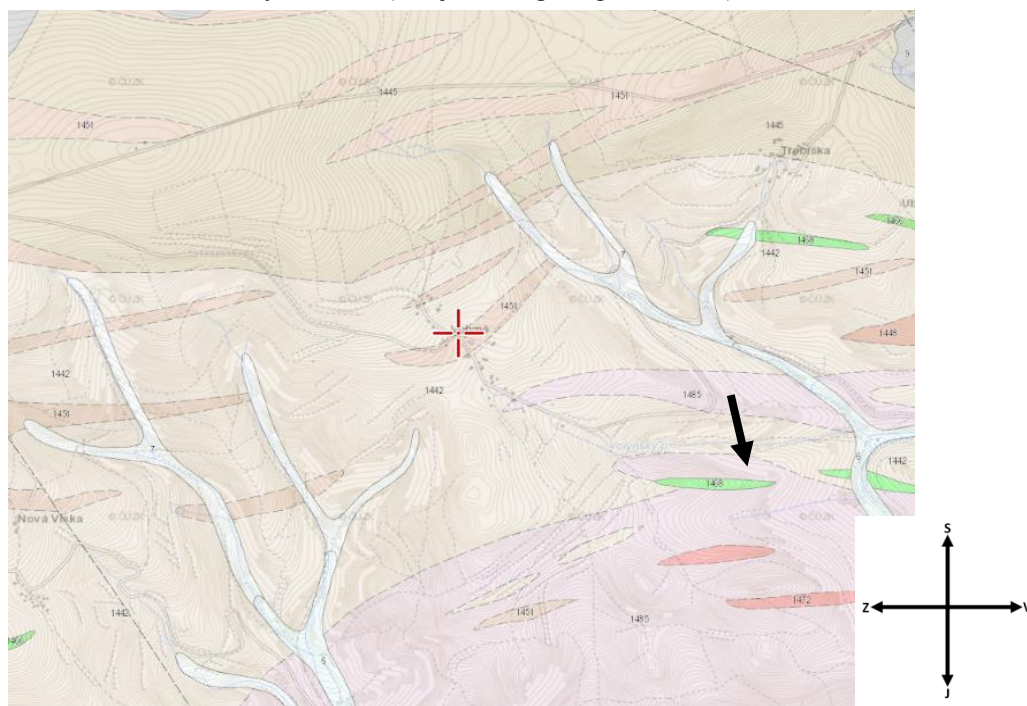


Obrázek 3: Vápencový lom nedaleko obce Volyně (foto: Hana Kožíšková 2017)

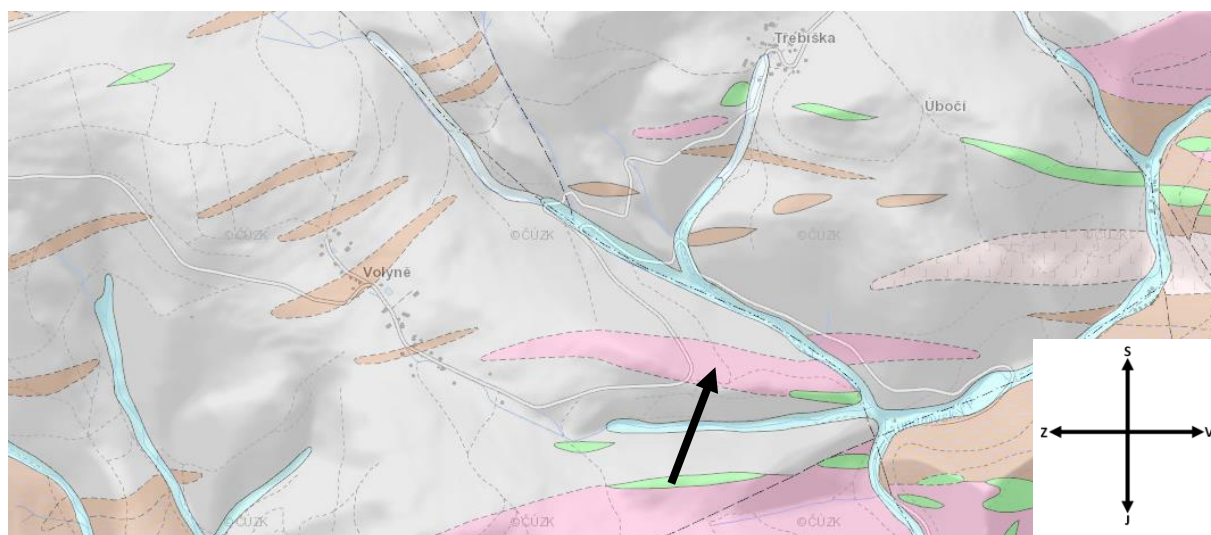
5.GEOLOGIE OKOLÍ



Obrázek 4: Přehledná geologická mapa 1 : 500 000 - geologie širšího okolí, obec Volyně je vyznačena středovým křížem (zdroj: Česká geologická služba)



Obrázek 5: Podrobná geologická mapa 1 : 50 000 - místní geologické poměry, obec Volyně je vyznačena středovým křížem, poloha studované lokality je vyznačena černou šipkou (zdroj: Česká geologická služba)



Obrázek 6: Podrobná geologická mapa 1: 25 000, poloha lokality je vyznačena černou šipkou (zdroj: Česká geologická služba)

6. PŘEHLED DOSAVADNÍCH POZNATKŮ O VÝSKYTU SCHEELITU NA CHOMUTOVSKU

V Krušných horách na Chomutovsku zatím existuje sedm známých lokalit s výskytem scheelitu. Mezi lokality patří: Volyně (1), Vykmánov (2), Horní Halže (3), Měděnec (4), Kovářská (5), Mezilesí (Orpus), (6) a Černý potok (7).

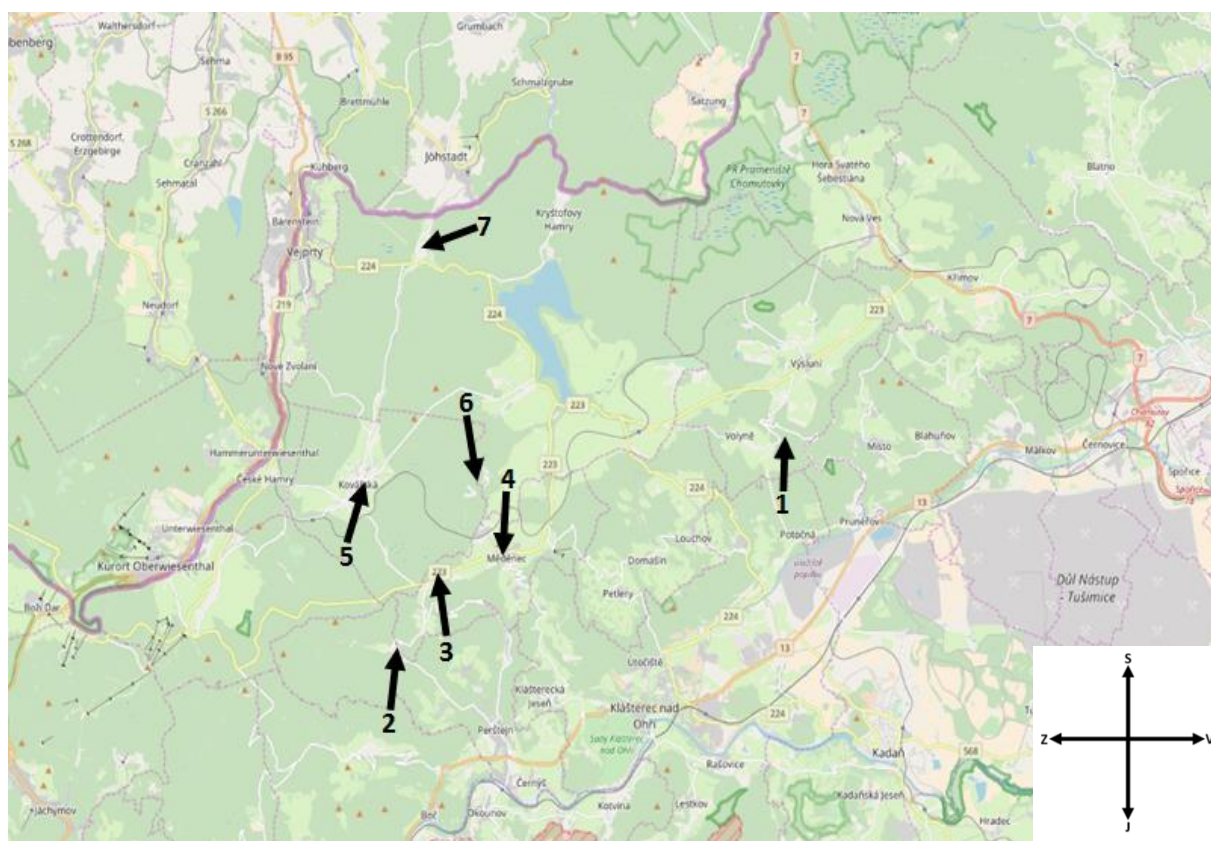
V okolí Volyně se vyskytují zvýšené obsahy scheelitu na tocích, které odtékají na východní straně hřbetu táhnoucí se V- Z směrem na sever od obce Volyně. Při noční prospekci po vodotečích byl nalezen jen jeden nepatrný úlomek křemene se scheelitem. V prostoru severnější anomálie byl při noční prospekci nalezen scheelit v podobě ojedinělých a drobných zrn na tenkých puklinách bez žilné výplně a ojediněle i v křemenných žilách s cm mocností. V těchto bílých křemenných žilách, které dosahují tloušťky až přes 1 dm, se vyskytuje občas i fluorit světle šedobílé či šedozelené barvy.

V oblasti Vykmánovského hřbetu, v dolu Měděnec a jižně od Kovářské byl nalezen vzácně v bazických horninách (Šrein, 1982, 1984; Šrein, Řídkošil, 1983). Ve skarnu tvoří makroskopicky světle šedá zrna, tvoří zde zrna o velikosti 0,1 – 0,5 mm mezi zrny granátu a pyroxenu. V prokřemenělých a fluoritizovaných horninách je korodovaný fluoritem a křemenem. Zrna a povlaky scheelitu ve skarnu svítí bíle po osvětlení krátkovlnnou UV lamou (254 nm), což odpovídá scheelitům bez příměsí molybdenu. Podle analýz jsou tyto scheelity velmi čisté, jako příměs se vyskytuje yttrium a ytterbium.

Na magnetitovém ložisku Horní Halže byl nalezen typ polymetalického zrudnění (vázaného skarny) se scheelitem (sfalerit- galenitové zrudnění). Zdrojem scheelitu jsou fluida žulových hornin. Šrein (1982) uvádí souvislost mezi výskytem scheelitu ve skarnech a bazických horninách a tektonickými liniemi.

Významný je i nález scheelitového skarnu u Kovářské. Scheelit tvoří jednotlivá zrna, případně i shluky více zrn (výjimečně do 2 cm). Ve skarnu je rozptýlen nerovnoměrně a jen velmi zřídka vytváří tenké žilky nebo povlaky na puklinách. Zjistilo se, že scheelit je rozšířen především ve dvou pruzích fluoritizovaných hornin o šířkách 40 a 35 cm, v nichž je soustředěn do odstavců decimetrové vzdálenosti (Veselovský, Roos, 1985).

Scheelit na lokalitě Mezilesí (Orpus) se vyskytl v bohatém polymetalickém zrudnění. Z okolí Černého Potoka je scheelit znám ze šlichové prospekce (výplavky).



Obrázek 7: Mapa s vyznačenými lokalitami s výskytem scheelitu na Chomutovsku, Volyně (1), Vykmánov (2), Horní Halže (3), Měděnec (4), Kovářská (5), Mezilesí (Orpus) (6), Černý potok (7) (zdroj: OpenStreetMap)

7.SCHEELIT

Scheelit má chemický vzorec $\text{Ca}(\text{WO})_4$. Patří do skupiny molybdenanů a wolframů (7.FD. dle Strunz – Nickel 2001) vycházejících z H_2MoO_4 (kyselina molybdenová) a H_2WO_4 (kyselina wolframová) (Slavík et al. 1953). Objevil ho švédský chemik Scheele (1742-1786), který jej nazval švédsky tungsten neboli těžký kámen, čímž poukázal na jeho vysokou specifickou hmotnost (Scheele 1781).

Scheelit krystaluje v tetragonální krystalové soustavě, v dipyramidálním oddělení. Struktura scheelitu je tvořena zploštělými WO_4 tetraedry a CaO_8 polyedry (Gaines et al. 1997). Krystaly scheelitu jsou mastně, skelně až diamantově lesklé, ve tvaru dipyramid, někdy třetířadých dipyramid, méně časté jsou tlustě tabulkovité krystaly a dvojčata. Scheelit se vyskytuje také v podobě zrnitých a kusových agregátů. Scheelit bývá mléčně bílý, šedobílý až žlutohnědý, může být i bezbarvý, nahnědlý, vzácněji oranžový, červený či nazelenalý. Ve výbrusu bývá scheelit bezbarvý. Tvrdost se pohybuje mezi 4,5 – 5. Je velmi podobný křemenu, ale na rozdíl od křemene je intenzivně světle modře až čistě bíle luminiscentní v ultrafialovém záření. Podle množství příměsi Mo může být luminiscence žlutavá až sytě nažloutlá, někdy krémová až růžově bílá (Palache et al. 1951, Bernard – Rost et al. 1992) (Žaludková 2009).

V České republice existují desítky lokalit scheelitu různého typu. Krystalované ukázky z dutin křemenných žil na greisenových ložiscích jsou typické pro Cínovec, Krupku, Krásno u Horního Slavkova a Cetoraz u Pacova. Dále unikátní až 4 cm velké medově žluté krystaly z křemenných žil ve skarnové čočce se našly v Obřím dole v Krkonoších. Scheelit se také vyskytuje v pegmatitech (Sušice, Dolní Bory), skarnech (Obří důl, Kovářská), erlánech (Hazlov, Staré Podhradí), celistvých na zlatonosných křemenných žilách (Jílové u Prahy, Sobětice u Klatov) a okolních metamorfovaných horninách (Kašperské Hory, Čelina-Mokrsko), na polymetalických hydrotermálních žilách – vzácné až 1 cm velké oranžově až karmínově červené krystaly z Březových Hor (Příbram) (Sejkora, Kouřimský 2005).

Ze světových ložisek je známý saský Altenberg a Ehrenfriedersdorf, některé lokality v Cornwallu (Anglie) a španělský Barruecopard u Salamanky. Pěkné ukázky scheelitu pocházejí ze Santa Cruzu (Sonora, Mexiko). Z Jižní Koreje jsou známé velké hnědé krystaly, pocházející ze žil či ze skarnů (Žaludková 2009). Scheelit se využívá se jako přirozený zdroj wolframu a průhledné krystaly se používají v klenotnictví (Palache et al. 1951).

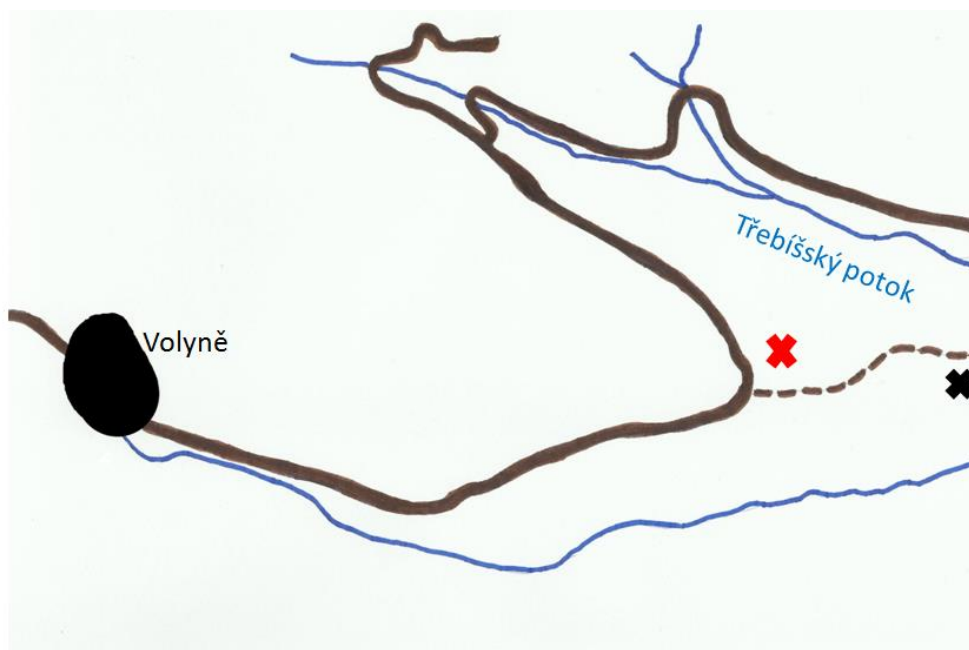
8. VLASTNÍ VÝSLEDKY PRÁCE

8.1. Popis lokality

Lokalita se nachází ve střední části Krušných hor v severozápadní části okresu Chomutov, v Ústeckém kraji. Leží cca 1,5 km východně od obce Volyně, ve svahu pod ostrou zatáčkou asfaltové cesty, klesající do údolí Pruněrovského potoka. Počáteční výchoz žíly se nachází cca 50 m SV od asfaltové cesty ve svahu se sklonem 20° , dále svah padá dolů a sklon svahu činí 40° . Žíla se nachází na levé straně od cesty, která vede k největšímu bývalému vápencovému lomu (vzdálenost lomu a žíly je cca 230 m).

Lokalitu tvoří tři malé pinky a množství balvanů, ležících kolem nich. Pinky patrně zastihly žílu, vystupující zde na povrch. Žíla zde probíhá metamorfovanými horninami přísečnické skupiny, která je zde zastoupená souvrstvím Rusové, a spodní částí měděneckého souvrství. Jde zejména o dvojslídne drobové pararuly s polohami kvarcitických rul, svorové pararuly, tělesa dvojslídnych ortorul a málo mocné polohy amfibolitů až skarnů. Většina balvanů je tvořená pouze samotným křemenem s dutinami po vylouženém fluoritu, pocházející patrně ze svrchních partií žíly, méně častá je čerstvější křemen-fluoritová žilovina a nalezeny byly i ukázky velkozrnné zonální fluoritové žíly jen s podřadným obsahem křemene. Textura žiloviny je nepravidelná, brekciovitá, voštinovitá až drobně drúzovitá s množstvím dutin po vylouženém fluoritu. Dle velikosti balvanů lze mocnost žíly odhadnout na 20 až 50 cm. Na lokalitě není možné pozorovat celistvou žílu, ale pouze balvany vystupující na povrch.

Co se povahy žíly a geneze scheelitu v ní týče, jde patrně o představitelku křemen-fluoritové asociace (Chrt 1987), která byla obohacená o wolfram při proniku okolními horninami. Jednou z možností je obohacení na úkor hypotetického scheelitonosného skarnu, který snad vznikl proměnou původního amfibolitu či erlánu působením fluid ze žulové elevace v podloží. Druhou možností je, že se žíla obohatila přímo z materiálu žulové elevace nebo jejího obalu, postiženého greisenizací. Rovněž pozoruhodný je fakt, že žíla není uváděná v literatuře a nebyla tedy objevena při ložiskovém průzkumu oblasti.



✕ přibližná poloha lokality ✕ Přibližná poloha vápencového lomu

Obrázek 8: Plánek lokality č. 1 (zdroj: autor 2017)



Obrázek 9: Celkový pohled na lokalitu (foto: Hana Kožíšková 2017)



Obrázek 10: Pohled na jednu z pinek (foto: autor 2017)



Obrázek 11: Pohled na balvany vyskytující se na lokalitě (foto: autor 2017)



Obrázek 12: Výchoz žíly (foto: autor 2017)



Obrázek 13: Detail jedno z balvanů (foto: autor 2017)



Obrázek 14: Plánek lokality č. 2 (zdroj: autor 2018)

8.2. Popis nerostů

Na lokalitě lze nalézt tři nerosty křemen, fluorit a scheelit.

8.2.1. Křemen

Křemen pocházející z této lokality má bílou barvu, je celistvý nebo středně až hrubě zrnitý, s početnými drúzovými dutinami. Krystaly jsou sloupcovité, většinou velmi drobné, občas do 10 mm.

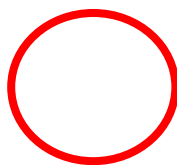


Obrázek 15: Vzorek křemene č. 1 (foto: autor 2017)



Obrázek 16: Vzorek křemene č. 2 (foto: autor 2017)





Obrázek 17: Vzorek křemene č. 3 (foto: autor 2017)



Obrázek 18: Detail vzorku křemene č. 3 (foto: autor 2017)

8.2.2. Fluorit

Fluorit je drobně až hrubě zrnitý, má bílou, šedivou až světle zelenou barvu a je nevýrazně zonální. V dutinách tvoří časté kubické krystaly, které jsou čiré až světle zelené, víceméně naleptané s nevýrazným leskem. Občas se v dutinách vyskytují dokonalé lesklé fialové krychle. Velikost krystalů obvykle nepřesahuje 5 mm.



Obrázek 19: Vzorek fluoritu s kubickým krystalem č. 1 (foto: autor 2017)



Obrázek 20: Detail fluoritu č. 1 (foto: autor 2017)



Obrázek 21: Vzorek fluoritu č. 1 (foto: autor 2017)



Obrázek 22: Detail vzorku fluoritu č. 1 (foto: autor 2017)

8.2.3. Scheelit

Nejzajímavějším minerálem žíly je určitě scheelit, který je nepravidelně rozptýlen v čerstvější žilovině s fluoritem, kde je místy docela častý. Scheelit tvoří zrna a v různé míře vyvinuté bílé až hnědavé dipyramidální krystaly. Krystaly taktéž vykazují různou míru koroze a ty čerstvé mají dokonalý vývoj a vysoký lesk. Jejich velikost se pohybuje obvykle v rozmezí 1 až 3 mm, největší zrna a krystaly však dosahují až 10 mm. Pod krátkovlnným UV zářením vykazuje scheelit zřetelnou bleděmodrou luminiscenci.



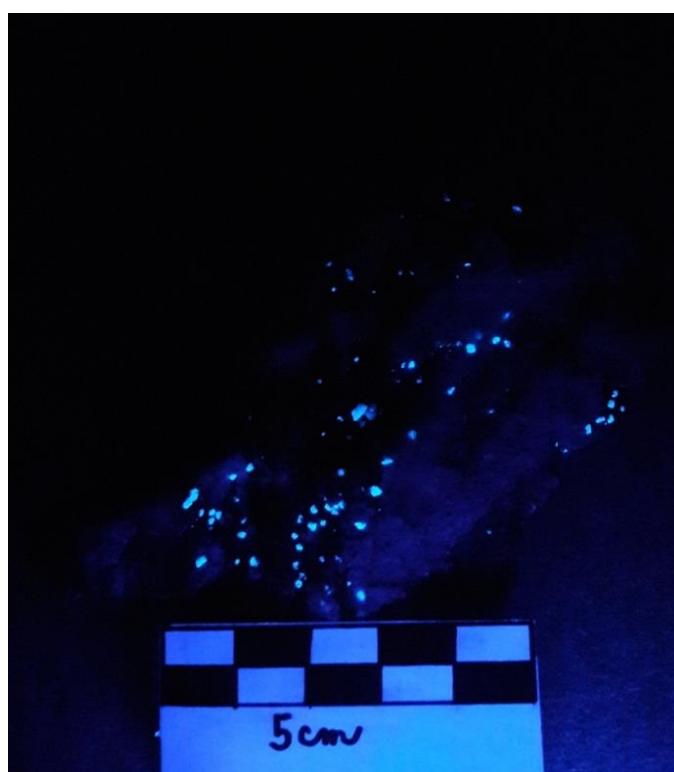
Obrázek 23: Ukázka scheelitu č. 1 (foto: autor 2017)



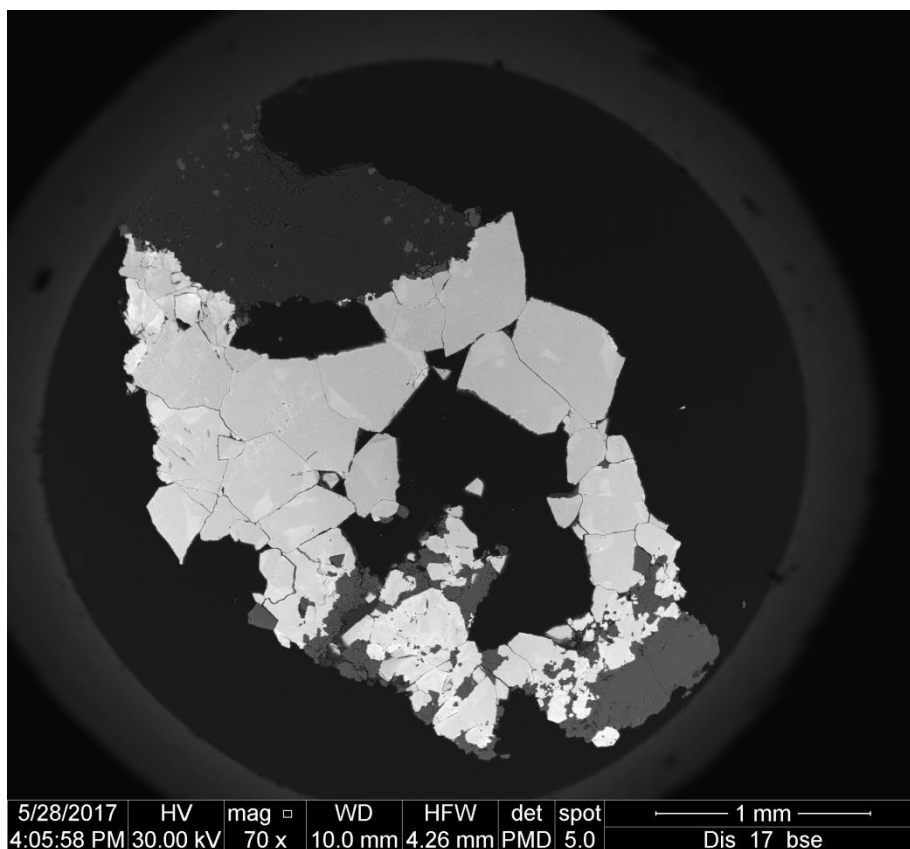
Obrázek 24: Detail vzorku scheelitu č. 1 (foto: autor 2017), zvětšení: 10x



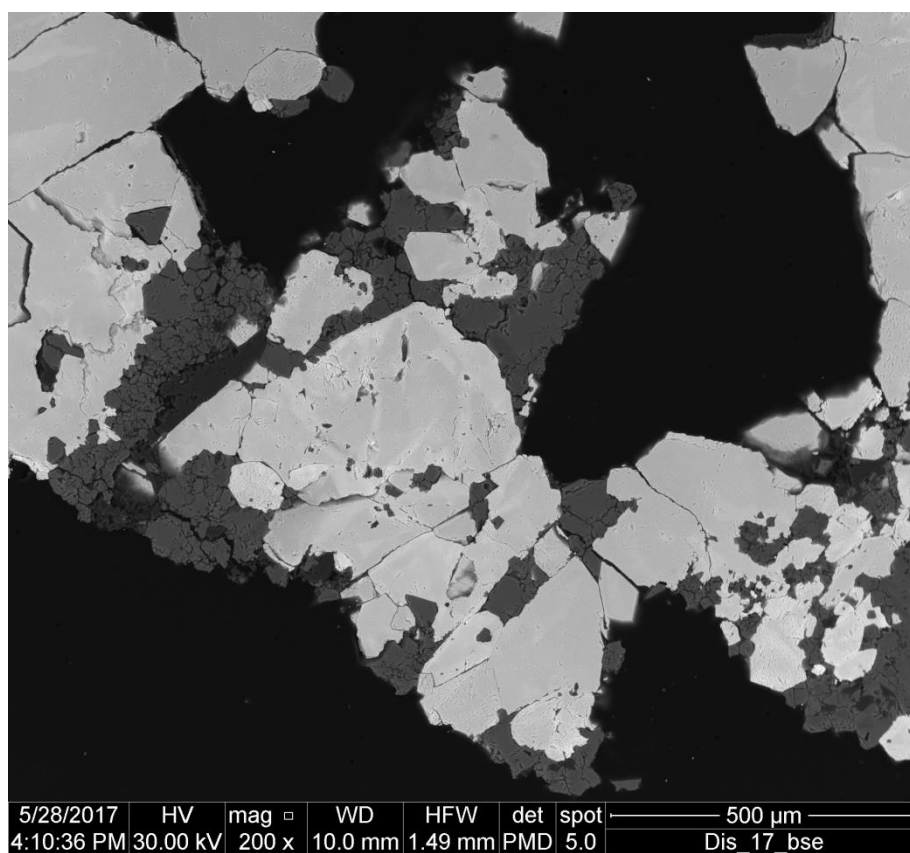
Obrázek 25: Ukázka scheelitu č. 2, foto na běžném světle (foto: autor 2017)



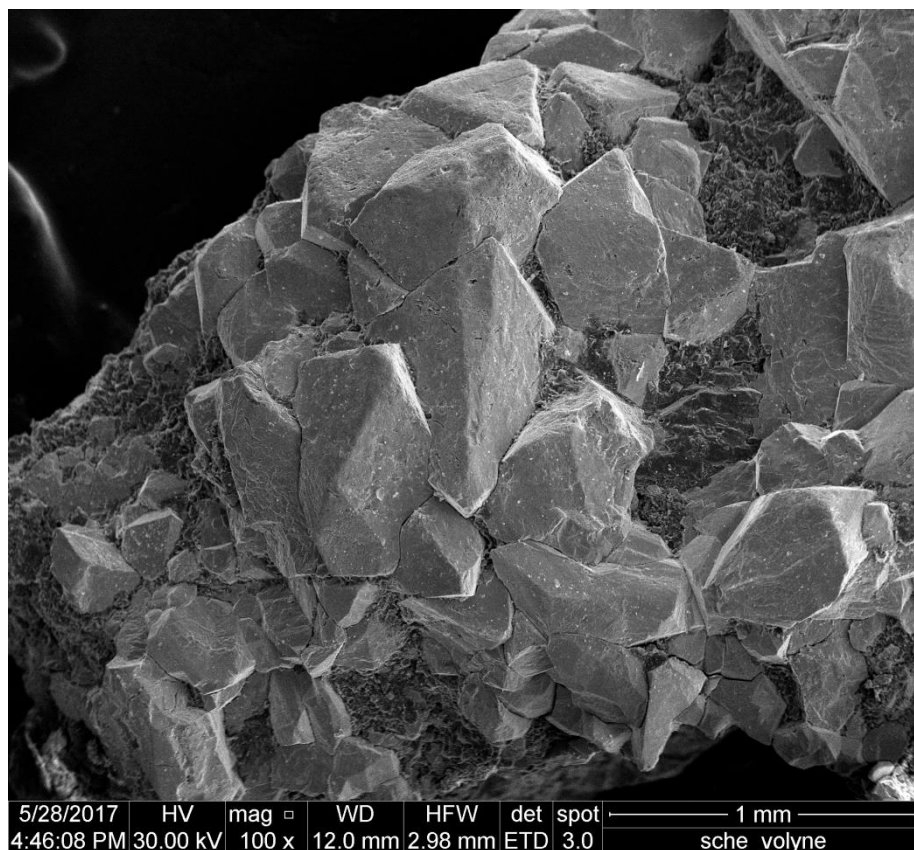
Obrázek 26: Ukázka scheelitu, stejný vzorek jako č. 2, foto pod UV zářením (foto: autor 2017)



Obrázek 27: Nábrus nerostu s výskytem scheelitu (foto: Schweigstilllová, Šrein 2017)



Obrázek 28: Nábrus nerostu s výskytem scheelitu č. 2 (foto: Schweigstilllová, Šrein 2017)



Obrázek 29: Krystalky scheelitu narůstající na křemen vyvinuté do dutiny si zachovávají částečně tetragonální tvar a mají větší odraznost než šedý křemen (foto: Schweigstilllová, Šrein 2017)

Všechny zmíněné minerály bývají v dutinách často pokryté tmavými povlaky patrně manganových oxidů a huminových kyselin. Zajímavé je, že tyto lze ze scheelitu lehce odstranit kartáčkem, zatímco na křemenu a fluoritu drží.



Obrázek 30: Ukázka povlaků v dutině (foto: autor 2017)

9. ZÁVĚR

Jako první a hlavní cíl jsem si zadal zdokumentování nově objevené lokality. Tento cíl se mi povedlo naplnit, protože jsem lokalitu několikrát navštívil a zjistil jsem rozsah žíly, prošel jsem okolí lokality a vytvořil její nákresy. Zjistil jsem šířku a délku žíly. Další cíl, který jsem si stanovil, byl odběr vzorků nerostů z lokality, jejich identifikace a popis. Tento cíl se mi také podařilo naplnit a také mě nejvíce zaujal. Bavilo mě pozorovat minerály pod UV lampou a pozdější jejich identifikace. Třetím cílem práce bylo shromáždit dosavadní poznatky o výskytu scheelitu v Krušných horách. Tento cíl se mi podařilo naplnit především díky pracím RNDr. Vladimíru Šreinu, CSc., který mi poskytl spoustu materiálů o výskytu a chemismu scheelitu nejen v Krušných horách.

Díky mojí práci jsem se naučil pracovat s geologickými mapami a nákresy, dozvěděl jsem se nové a zajímavé informace o kraji, ve kterém žiji. A především jsem si vyzkoušel, jak se vypracovává odborná práce. Předpokládám, že tato práce do budoucna poslouží jako rešeršní materiál pro další práce a bude zdrojem informací pro zájemce geologie.

Hlavním významem práce je zdokumentování nově objevené lokality s výskytem scheelitu v Krušných horách. Tato práce shrnuje dosavadní poznatky o scheelitové mineralizaci na Chomutovsku a obsahuje zmapování nové lokality. Zmapování této lokality má velký význam, protože i když se jedná o nově objevenou lokalitu, je cílem sběratelů, kteří ji postupně devastují, a do budoucna hrozí její zánik.

10. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AUTOR NEUVEDEN. Volyně (Výsluní) [online]. [cit. 4.9.2017]. Dostupný na WWW: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Volyn%C4%9B_\(V%C3%BDslun%C3%AD\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Volyn%C4%9B_(V%C3%BDslun%C3%AD))

AUTOR NEUVEDEN. Geologická mapa 1:500 000 [online]. [cit. 12.12.2017]. Dostupný na WWW: http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g500&y=822400&x=990700&s=1

BERAN, Pavel. Volyně (Wohlau) [online]. [cit. 12.12.2017]. Dostupný na WWW: <http://www.zanikleobce.cz/index.php?obec=102>

BÍLEK, Jaroslav, Ladislav JANGL a Jan URBAN. *Dějiny hornictví na Chomutovsku*. V Chomutově: Vlastivědné muzeum, 1976.

BOKR, Pavel. Geologická mapa 1:50 000 [online]. [cit. 12.12.2017]. Dostupný na WWW: http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50&y=822400&x=990700&s=1

BONEWITZ, Ronald. *Drahé kameny*. Praha: Knížní klub, 2014. ISBN 978-80-242-4429-7.

ĐUĐA, Rudolf a Luboš REJL. *Minerály*. Praha: Aventinum, 2008. ISBN 978-80-86858-44-9.

GRAMBLIČKA, Roman. Volyně [online]. [cit. 4.9.2017]. Dostupný na WWW: <http://mineralycv.webgarden.cz/rubriky/menu/lokality/volyne>

KOLEKTIV AURORŮ, *Sborník prací, Prognózy scheelitu (Au)*. Geoindustria s.p. Praha-PřFUK Praha, 1989.

SEJKORA, Jiří a Jiří KOUŘIMSKÝ. *Atlas minerálů České a Slovenské republiky*. Praha: Academia, 2005. Atlas (Academia). ISBN 80-200-1317-2.

SZTACHO, Petr. *Scheelitové skarny a stratiformní scheelitové rudy*. Ústřední ústav geologický, Praha 1985.