

Mottramit z vápencového kamenolomu Smrčník, Horní Lipová u Jeseníku (Česká republika)

Mottramite from the limestone quarry Smrčník, Horní Lipová near Jeseník (Czech Republic)

PETR PAULIŠ¹⁾, VLASTIMIL TOEGEL²⁾, FRANTIŠEK VESELOVSKÝ³⁾ A JIŘÍ FRANČ⁴⁾

¹⁾ Smíškova 564, 284 01 Kutná Hora

²⁾ Medlov 251, 783 91 Uničov

³⁾ Česká geologická služba, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

⁴⁾ Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v. v. i., Dolejškova 2155/3, 182 23 Praha 8

PAULIŠ P., TOEGEL V., VESELOVSKÝ F., FRANČ J. (2009): Mottramit z vápencového kamenolomu Na Pomezí, Horní Lipová u Jeseníku (Česká republika). - *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* **17/2**, 69-72. ISSN: 1211-0239.

Abstract

Supergene Pb-Cu vanadate mottramite was found in the limestone quarry Smrčník near Horní Lipová, Silesia, Czech Republic. The mineral forms black-brown, locally slightly greenish and brown translucent coatings consisting of tiny (ca 0.05 mm, max. 0.15 mm large) semi-spheroidal aggregates that rest on fractures filled with cavernous quartz gangue with galena. Mottramite crystal formula corresponds to $Pb_{1.008}(Cu_{0.955}Zn_{0.002}Ca_{0.072})_{\Sigma 1.029}(V_{0.887}P_{0.100})_{\Sigma 0.987}O_{4.000}(OH)_{1.00}$. Its XRD data suit with those of mottramite given in literature. It is the fifth occurrence of this rare mineral in the Czech Republic.

Key words: mottramite, limestone quarry Smrčník, Horní Lipová near Jeseník, Silesia, Czech Republic

Úvod a historie těžby

Ložisko čistých krystalických vápenců a zajímavá mineralogická lokalita, která je známá pod různými názvy Horní Lipová, Na Pomezí či Smrčník, se nachází mezi kótami Kopřivný (823 m), Prosečný (743 m) a Smrčník (799 m), 2 km zjz. od železniční zastávky Lipová Lázně - jeskyně, asi 6 km zsz. od města Jeseník. V současné době se tu nacházejí dva činné lomy označované jako lomy Smrčník (sz. úbočí stejnojmenné kóty) a Pomezí, které jsou dostupné po silnici vedoucí od železniční zastávky Lipová Lázně - jeskyně. Majitelem lomů je rakousko-švýcarská firma Omya, která zde selektivně těží vysoce čisté vápence pro výrobu mikromletých karbonátových plniv.

Širší oblast byla již od 19. století předmětem zájmů rudních prospektorů a příležitostných kutacích pokusů. Těžba mramorů byla Na Pomezí zahájena v letech 1966 - 1967 Rudnými doly Jeseník. Zprvu byla těžená surovina využívána pro výrobu teracových a mozaikových dlaždic. Později byla těžba v lomu převedena do nově vzniklého s. p. TERAMO Vápenná, která vedle výroby dlaždic a mletého vápence zavedla koncem osmdesátých let minulého století i výrobu mikromletých karbonátových plniv (Kolektiv 1998).

Geologie a mineralogie lokality

Geologicky je oblast součástí devonu skupiny Braně, která představuje obal keprnického jaderného fundamentu. V podloží krystalických vápenců jsou kvarcity, v nadloží se vyskytuje mocný komplex fylitů. Těžba probíhá ve středně až hrubě zrnitých kalcitických mramorech (Grünnerová 1987) převážně bílé až světle šedé barvy. V některých partiích ložiska převládá modravě šedý kalcitický mramor, jenž obsahuje grafitický pigment. Ten je často koncentrován v určitých horninových páscích; hor-

nina pak může mít velmi výraznou páskovanou texturu. Na složení mramorů se téměř výhradně podílí kalcit, ojedinele šupinky flogopitu, muskovitu, chloritu i zrnka pyritu (Zimák, Štelcl 2004).

První výskyt měděnorudné mineralizace vtroušené v mramorech zaznamenali Kiegler a Kralík (1935-1936). Později objevil Kruša (1952) na jižním svahu kóty Kopřivný (dříve Nesselkoppe) důlní dílo označované jako Bohrloch. Území se stalo předmětem zájmu sběratelů, kteří zde kopali krystalované křemene, křišťály a ametysty. První náleзовou zprávou o výskytu chalkopyritu a supergenní mineralizace v hydrotermálních žilách v lomech Na Pomezí publikovali Morávek a Sládek (1978). Obě lokality (Bohrloch i Na Pomezí) popsali Čermák a Fojt (1981), kteří konstatovali jejich paragenetickou shodu. Nejnovějším popisem mineralizace v mramorových lomech se zabývali Dolníček et al. (2006) a Toegel a Šrom (2006).

Převážná část hydrotermálních minerálních asociací je soustředěna ve strmě uložených pravých žilách pronikajících krystalické vápence ve směru SSZ - JJV až SZ - JV (mineralizace s chalkopyritem v lomu Pomezí), resp. ZSZ - VJV (mineralizace s galenitem v lomu Smrčník). Jejich mocnost kolísá od několika cm až do 1.2 m. Ve starém jámovém lomu RD Na Pomezí byla též ve fylitech zastížena dnes již odtěžená asi 50 cm mocná ložní žíla s brekciovitou texturou a chalkopyritovou mineralizací (Čermák, Fojt 1981).

Typickým znakem všech žil je výrazná převaha křemen-kalcitové žiloviny, v níž se střídá několik morfologicky odlišných forem křemene s kalcitem. Zastoupení rudních složek je malé, většinou jde o vtroušeniny či malé shluky. Výjimkou byl výskyt 60 - 80 cm mocné žíly v jámovém lomu, odkrytý v roce 2003, kde protáhle čochky chalkopyritu se supergenními produkty dosahovaly až několik dm (Dolníček et al. 2006).



Obr. 1 Naleziště Pb zrudnění s výskytem mottramitu v kamenolomu Smrčnick u Horní Lipové. Foto V. Toegel, duben 2005.



Obr. 2 Naleziště Pb zrudnění s výskytem mottramitu v kamenolomu Smrčnick u Horní Lipové. Foto V. Toegel, duben 2005.



Obr. 3 Drúzovitá křemenná žilovina s galenitem na Smrčnicku u Horní Lipové. Foto V. Toegel, duben 2005, šířka záběru 30 cm.

Výrazně převládajícím sulfidem je zrnitý chalkopyrit, zatlačovaný druhotnou mineralizací. V malé míře se spolu s ním objevují zrnka a až 10 mm velké krystaly pyritu. Odděleně od Cu-mineralizace byly v roce 2004 na jedné ze žil v nevdyobytém zbytku III. etáže na severní straně lomu Smrčnick nalezeny krystaly galenitu, tvořené až 30 mm velkými ideálními hexaedry, které obrůstá radiálně paprscitý křemen a mladší kalcit. Mikroskopicky byly v galenitu zjištěny inkluze chalkopyritu. Galenitové krystaly bývají silně naleptané, částečně pseudomorfované cerusitem. Bližší popis Pb zrudnění uvádějí Toegel a Šrom (2006). Z oxidických primárních minerálů železa a manganu byl v novém materiálu zjištěn pouze goethit pigmentující kalcit. Ojedinělý nález radiálně paprscitých agregátů šedočerných, kovově lesklých až 5 mm velkých krystalů pyroluzitu popisují Toegel a Šrom (2006). Z minerálů žiloviny naprosto převládá křemen několika generací (zonální zrna, palisádové agregáty, radiálně paprscité obruby galenitu a nejmladší křemen krystalovaný do dutin). Řídce se objevuje slabě fialový ametystový křemen. Kalcit, který tvoří i samostatné žily bez sulfidů, je nahnědlé barvy, způsobené mikroskopicky rozptýlenými inkluzemi goethitu. Mladší kalcity jsou nažloutlé až zcela bílé. Zvláštní formou jsou hexaedrum podobné nízké romboedry kalcitu, které byly považovány za pseudomorfozy po galenitu (Dolníček et al. 2006).

Nejnápadnějšími supergenními minerály jsou rozkladné produkty chalkopyritu - malachit a chryzokol. Malachit se objevuje v podobě zelených povlaků, kúr, jehličkovitých krystalů a radiálně paprscitých agregátů o rozměrech do 2 cm. Chryzokol tvoří nejčastěji světle modré až modrozelené nepravidelné výplně trhlin a dutin v žilném křemenu, často v blízkosti chalkopyritu (Čermák, Fojt 1981). Bezprostřední lemy kolem chalkopyritu představuje „stilpnosiderit“, jak bývá označována amorfni forma oxihydroxidu železa s vysokými obsahy mědi (až 40 hm. % CuO). Spolu s ním se objevuje převážně mikroskopický chalkozin až digenit, ojediněle covellin. Covellin je hojněji zastoupen v cerusitu, který tvoří v dutinách po vyloužených krystalech galenitu i drobné nepravidelné krystaly. V žíle s galenitem byly zjištěny i slabé žluté povlaky pyromorfitu (Dolníček et al. 2006). Vzácně tvoří pyromorfit světle zelené ledvinité agregáty, tvořené drobnými jehličkovitými krystaly (Toegel, Šrom 2006).

Metodika výzkumu

Mottramit byl identifikován rentgenometricky na přístroji Philips X'pert System (Česká geologická služba, laboratoře Barrandov) za těchto podmínek: CuK α záření, 40 kV/40 mA, sekundární grafitový monochromátor, krok 0.02° 2 Θ , čas 4 - 10 s. Získaná data byla vyhodnocena programem ZDS (Ondruš 1993). Chemické složení bylo sledováno na energiově disperzním (EDS) mikroanalyzátoru Noran system 6 (elektronový mikroskop

Hitachi S4800, naleštěná zrna - analytik J. Franc) operujícím při urychlovacím napětí 20 kV.

Charakteristika mottramitu

V dubnu 2005 byl nalezen v lomu Smrčnick na severovýchodním konci horní etáže (obr. 1 - 3) druhým autorem minerál, který byl později určený jako mottramit. Lokalizace je identická s již dříve popsaným výskytem Pb mineralizace (Toegel, Šrom 2006). GPS souřadnice jsou 50°14'13.33''S, 17°07'32.88''V, 754 m n. m.

Mottramit - minerál ze skupiny desclozitu s ideálním vzorcem $Pb(Cu,Zn)(VO_4)(OH)$, patří v České republice k poměrně vzácným minerálům, dosud byl nalezen pouze na čtyřech lokalitách. Zelené až tmavozelené masně lesklé povlaky a krystalické kůry byly zjištěny ve výchozech žíly Pošepný ve Vrančicích (Mrázek, Švihnos 1980). V Jáchymově tvoří světle žlutozelené až černozelené tenké krusty a povlaky (Ondruš et al. 1997). Dalšími lokalitami jsou dvě slezská ložiska uranových rud Zálesí u Javorníka a Jelen u Horních Hoštic, kde se vzácně vyskytly jeho světle zelené povlaky a žlutozelené porézní agregáty až 1 cm velké (Pauliš et al. 2004, 2005).

Mottramit byl v Horní Lipové nalezen pouze v několika exemplářích na puklinách křemenné kavernózní žiloviny, ve které bylo zjištěno galenitové zrudnění. Tvoří černé, černohnědé, místy slabě nazelenalé a hnědě prosvítající povlaky, tvořené velmi malými (kolem 0.05 mm, max. 0.15 mm) polokulovitými agregáty (obr. 4), které nasedají na drobné krystaly obecného křemene.

Práškový rentgenometrický záznam studovaného mottramitu (tab. 1) vykazuje linie dobře odpovídající hodnotám uváděným pro tento minerální druh v databázi JCPDS (12-538). Velmi blízké hodnoty vykazuje rovněž mottramit z Horní Hoštice (Pauliš et al. 2004). Chemické složení mottramitu bylo ověřeno pomocí 6 bodových EDS analýz, které měly poměrně malý rozptyl naměřených hodnot. Průměrná hodnota po odpočtení 0.22 hm. % FeO a 1.68 SiO₂, doplnění o teoretický obsah H₂O a přepočtu na 100 hm. % je 55.94 PbO, 0.05 ZnO, 18.97 CuO, 1.01 CaO, 20.14 V₂O₅, 1.65 P₂O₅ a 2.24 H₂O. Přepočet této analýzy na bazi suma kationtů = 2 odpovídá krystalochemickému vzorci: $Pb_{1.008}(Cu_{0.955}Zn_{0.002}Ca_{0.072})_{\Sigma 1.029}(V_{0.887}P_{0.100})_{\Sigma 0.987}O_{4.000}(OH)_{1.00}$. Ze vzorce vyplývá, že jde o poměrně čistý mottramit, v němž je pouze malá příměs P₂O₅ a CaO. Oproti vzorkům z Horních Hoštic a ze Zálesí, obsahujících příměs As₂O₅ (2.07 - 9.93), i Jáchymova, je v aniontové části mottramitu ze Smrčnicku vedle vanadu zastoupena jen malá příměs fosforu.



Obr. 4 Tmavohnědé polokulovité agregáty mottramitu z Horní Lipové, velikost jednotlivých agregátů maximálně 0.15 mm, foto V. Toegel.

Tabulka 1 Rentgenová prášková data mottramitu

1		2		3		h k l
l	d (Å)	l	d (Å)	l	d (Å)	
60	5.035	66	5.04	80	5.07	011
30	4.618	30	4.59	40	4.66	020
80	4.251	46	4.25	60	4.24	111
		50	4.19	-	-	-
30	3.954	16	3.93	40	3.99	120
40	3.542	33	3.53	40	3.54	210
100	3.232	100	3.23	100	3.24	201
78	3.002	46	3.01	40	3.03	211
		60	2.988	5	3.02	002
60	2.856	83	2.859	80	2.87	130
80	2.677	63	2.667	80	2.68	112
50	2.647	50	2.648	80	2.66	221
60	2.577	50	2.571	80	2.59	131
		23	2.516	5	2.47	310
		16	2.415	5	2.41	230
		20	2.392	5	2.39	122, 202
50	2.292	30	2.291	60	2.30	212
		20	2.254	30	2.24	320, 231
20	2.125	13	2.090	50	2.10	321
25	2.078	13	2.085	50	2.08	141, 132
35	1.979	-	-	30	1.967	013
		-	-	20	1.912	312
		-	-	30	1.871	331
		-	-	5	1.837	042
50	1.779	13š	1.784	50š	1.782	203

1 - mottramit, Horní Lipová; 2 - mottramit, Horní Hoštice; 3 - mottramit, JCPDS 12-538

Závěr

Nově zjištěný výskyt mottramitu ve vápencovém kamenolomu Smrčnick je třetí lokalitou tohoto poměrně vzácného minerálu ve Slezsku a pátou lokalitou v České republice. Mottramit zde vznikl při supergenním rozkladu primární hydrotermální Pb-Cu mineralizace.

Literatura

- Čermák F., Fojt B. (1981): Mineralogie rudních výskytlů Na Pomezí a Kopřivném (série Branné). - *Scr. Fac. sci. natur. Univ. Purk. brun.* **11**, 2 (Geol.), 81-102.
- Dolníček Z., Fojt B., Nepejchal M., Škoda R. (2006): Cu-Pb mineralizace v lomech krystalického vápence Na Pomezí a v širším okolí obce Lipová-lázně (silezikum). - *Čas. Slez. Muz. (A)* **55**, 105-123.
- Grünnerová E. (1987): Výsledky předběžného průzkumu na ložisku mramoru Smrčnick. - *Sbor. GPO*, **32**, 89-95.
- Kiegl F., Kralik B. (1935 - 1936): Die Mineralien und Gesteine des Friedeberg-Weidenau-Jauerniger Gebietes, Tsch. Schlesien. - *Firgenwald* **8**, 4, 1935 a **9**, 1, 1936. Reichenberg.
- Kolektiv (1998): RD Jeseník 1958-1998. - RD Jeseník.
- Kruťa T. (1952): Další příspěvek k poznání zrudnění v Rychlebských horách. - *Čas. Morav. Muz., Vědy přír.* **37**, 69-87.
- Morávek R., Sládek R. (1978): Příspěvek k poznání Cu zrudnění v Rychlebských horách. - *Zprávy Vlastivěd. Úst. v Olomouci*, 191, 17-18.
- Mrázek Z., Švihnos I. (1980): Nové minerály z Vrančic. - *Čas. Mineral. Geol.* **25**, 1, 95-96.
- Ondruš P. (1993): ZDS - A computer program for analysis of X-ray powder diffraction patterns. - *Materials Science Forum*, 133-136, 297-300, EPDIC-2. Enche-de.
- Ondruš P., Veselovský F., Hloušek J., Skála R., Vavřín I., Frýda J., Čejka J., Gabašová A. (1997): Secondary minerals of the Jáchymov (Joachimsthal) ore district. - *J. Czech Geol. Soc.* **42**, 4, 3-76.
- Pauliš P., Novák F., Ševců J. (2004): Sekundární minerály z uranového ložiska Jelení vrch u Horních Hoštic v Rychlebských horách. - *Čas. Morav. Mus., Geol.* **89**, 121-138.
- Pauliš P., Novák F., Ševců J., Škoda R., Němec Z., Adam M. (2005): Nové sekundární minerály z uranového ložiska Zálesí v Rychlebských horách. - *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* **13**, 179-185.
- Toegel V., Šrom R. (2006): Olovnaté a měďnaté zrudnění na lokalitě Lipová-lázně v lomech na Smrčnicku. - *Minerál* **14**, 2, 117-124.
- Zimák J., Štelcl J. (2004): Přirozená radioaktivita horninového prostředí v jeskyních Na Pomezí u Jeseníku. - *Geol. výzk. Mor. Slez. v R.* 2003, 107-108.