

Hörnesit z Mikulova v Krušných horách (Česká republika)

Hörnesite from Mikulov, the Krušné hory Mts. (Czech Republic)

ZDENĚK DVOŘÁK¹⁾, PETR PAULIŠ²⁾, MICHAL ŘEHOŘ³⁾ A MIROSLAV RADOŇ⁴⁾

¹⁾ Severočeské doly a.s. - Doly Bílina, ul. 5 května 213, 418 29 Bílina

²⁾ Smíškova 564, 284 01 Kutná Hora

³⁾ Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Budovatelů 2830, 434 37 Most

⁴⁾ Regionální muzeum v Teplicích, Zámecké nám. 14, 415 01 Teplice

DVOŘÁK Z., PAULIŠ P., ŘEHOŘ M., RADOŇ M. (2011): Hörnesit z Mikulova v Krušných horách (Česká republika). - *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* **19/2**, 145-147. ISSN: 1211-0329.

Abstract

Supergene hydrated magnesium arsenate, hörnesite, was recently found on the historical Ag-deposit Mikulov in the Krušné hory Mountains (Czech Republic). Hörnesite forms there white, radial to hemispherical or irregular acicular to disc-like aggregates with pearly lustre up to 7 mm. Hörnesite aggregates are closely associated with compact aggregates of primary native arsenic. The powder X-ray diffraction data as well as chemical composition of hörnesite correspond to data given in the literature.

Key words: hörnesite, X-ray powder diffraction, chemical composition, Mikulov, Krušné hory Mts., Czech Republic

Historický přehled

Královské horní město Mikulov se nachází v Krušných horách asi 8 km sz. od Teplic. První zmínka o tamním hornickém podnikání spadá do roku 1452, kdy horníci z nedaleké Krupky našli v Mikulovském údolí stříbrnou rudu. Následně zde založili hornickou osadu Neu Schellenberg. Majitelem se později stali Lobkovicové a osadu přejmenovali dle majitele Mikuláše na Mikulov. Roku 1597 povýšil císař Rudolf II. městečko na královské horní město Mikulov (Niklasberg) a dal mu právo trhu a městský znak, v němž jsou zkřížena hornická kladiva se starým znakem Lobkoviců. Těžba neměla dlouhého trvání, již v roce 1556 vázla pro značné přítoky vody do nehlubokých dolů. V letech 1600 - 1624 byl Mikulov evangelický, občanská válka zřejmě úplně ukončila již upadající těžbu. V 18. století byly podnikány neúspěšné pokusy o obnovu těžby. V tomto období byla znovu otevřena stará štola Fleischer-Zeche (nověji nazývaná Rennerova štola), v níž byl objeven arsenový pramen. Poslední průzkum za druhé světové války v letech 1939 - 1940, realizovaný freiberskou průzkumnou firmou, zklamal poslední naděje (Sattran 1959).

Mineralogie mikulovského revíru

Rudní žíly v pásmu mezi Hrobem a Moldavou v Krušných horách prorážejí středně zrnité dvojslídne až biotitové ortoruly. Místa jsou zachovány reliktky pararul. Území leží v těsném sousedství teplického křemenného porfyru a proto je prostoupeno hojnými žilami teplického ryolitu. Lze zde odlišit dvě směrově odlišné a vzájemně kolmé systémy žilných pásem. Severovýchodní (0 - 30°) zóny tvoří většinou křemen s arsenopyritem, východozápadní a východojihovýchodní mladší pásma obsahují baryt a fluorit (Sattran 1959).

K nejbohatším dolům patřil Vereinigte Gesellschaftszeche (Rennerova štola) pod Bouřňákem (Stürmerberg), kde se na křemenných žilách vyskytoval vedle stříbrných rud především pyrit a arsenopyrit. Přehled dal-

ších důlních prací s přehledem těžných žil uvádí Sattran (1959).

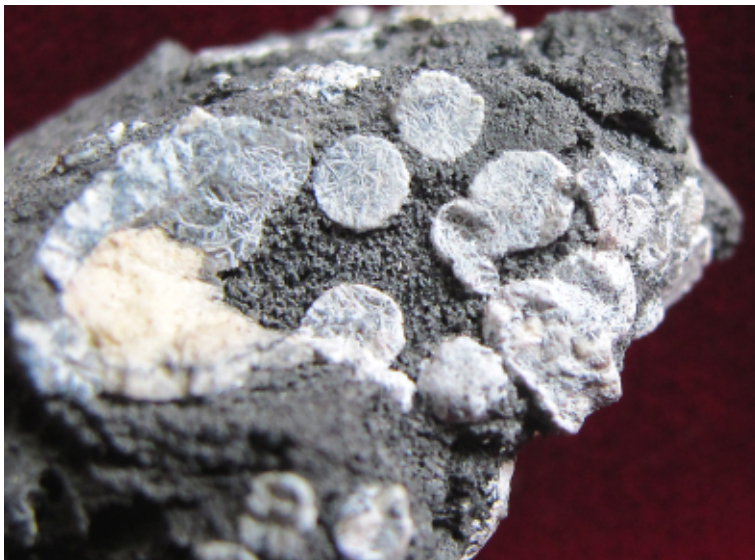
V revíru se nachází množství drobných rudních žil, které lze podle nerostného obsahu rozdělit do tří hlavních skupin (polymetalické žíly s křemennou žilovinou, polymetalické žíly s karbonátovou žilovinou a ryzím arsenem, fluorit-barytové žíly a křemenné žíly s hematitem). Na všech žilách převládají nerosty žiloviny - křemen, karbonáty (kalcit a dolomit), fluorit a baryt. Rudní minerály jsou obvykle vtoušené v drobných zrnících či závalcích, jen zřídka tvoří větší hnízda. Nejběžnější je arsenopyrit, který se objevoval až 1 cm velkých krystalech, dále jsou hojné zrnité agregáty pyritu a galenitu, které v malém množství doprovázejí sfalerit a chalkopyrit. V karbonátové žilovině se vyskytovaly až několikacentimetrové ledvinité útvary a nepravidelná hnízda arsenu. Poměrně vzácný je tetraedrit (do 0.2 mm) a mikroskopický stanin. Ušlechtilé stříbrné rudy se v minulosti vyskytovaly i v podobě krystalů, nově však byly zjištěny pouze hojné mikroskopické vtoušeniny především pyrargyritu a proustitu (0.01 - 0.001 mm) ve sfaleritu, galenitu, křemeni, dolomitu, arsenopyritu a pyritu (Sattran 1959). Nověji byly v haldovém materiálu staré štoly na pravém břehu potoka Bouřlivce, zhruba proti haldě dědičné štoly sv. Kříže, nalezeny Vavřincem (1979) až 5 mm velká ocelově šedá zrna miargyritu v asociaci s až 2 mm velkými bílými keříčky ryzího stříbra a drobnými zrnky a červenými nálety pyrargyritu.

Poměrně chudé je i spektrum supergenních minerálů, které je reprezentováno pouze drobnými, do 1 mm velkými zrnky realgaru, auripigmentem, sádrovcem, aragonitem a farmakolitem, tvořícím bílé jehličkovité chomáčky na karbonátové žilovině. Většina z nich pochází z Rennerovy štoly (Sattran 1959). Nověji uvádějí Řídkošil a Slavíček (1985) vedle již známých minerálů i pikrofarmakolit.

Poměrně vysoké stáří důlních děl a nepestré minerální složení většiny rudních žil se odráží v malém množství dochovaných mineralogických vzorků. Nevelká kolekce je uložena v Regionálním muzeu v Teplicích, její převážná část pochází z Rennerovy štoly v Mikulově.



Obr. 1 Detail agregátů hörnesitu na arsenu z Mikulova, vzorek 7929 RMT, šířka záběru 3.5 cm. Foto Z. Dvořák.



Obr. 2 Terčovitě agregáty hörnesitu na arsenu z Mikulova, soukromá sbírka, šířka záběru 2.5 cm. Foto Z. Dvořák.

Metodika výzkumu

Hörnesit byl identifikován rentgenometricky na přístroji D 5000 Siemens (zkoušební laboratoř Výzkumného ústavu pro hnědé uhlí a.s.) za těchto podmínek: CuK α záření, 40 kV/30 mA, sekundární grafitový monochromátor, krok 0.02° 2 θ , čas 4 - 10 s (analytik M. Řehoř). Získaná data byla vyhodnocena programem XRD Commander 2.3 (version 2003).

Chemické složení bylo sledováno na energiově disperzním (EDS) mikroanalýzátoru Noran system 6 (elektronový mikroskop Hitachi S4800, naleštěná zrna - analytik S. Civiš) operujícím při urychlovacím napětí 20 kV.

Hörnesit

Hörnesit, monoklinický Mg₃(AsO₄)₂·8H₂O, který patří k poměrně vzácným supergenním minerálům, v České republice byl zjištěn v Třebsku u Příbrami (Kašpar et al. 1984), na haldách dolu Lill v Příbrami (Hyršl 1992), v Plané u Mariánských Lázní (Tvrđý, Řídkošil 1983), na Měděnci (Pauliš, Haake 1991) a v Jáchymově (Ondruš et al. 1997).

Veškerý nově studovaný materiál pochází z Rennerovy štolý, která je situována na východním okraji obce Mikulov. Ústí štolý leží nachází na soukromém pozemku a štolá je využívána jako sklep a tedy nepřístupná.

Hörnesit z Mikulova tvoří bílé, perleťově lesklé radiálně paprscité polokulovité či terčovitě agregáty nebo nepravidelně uspořádané jehličkovité agregáty. Velikost polokoulí dosahuje až 7 mm. Hörnesit narůstá na celistvé agregáty ryzího arsenu. Nejprve byl zjištěn na vzorku ze sbírky prvního z autorů, který ho původně považoval za minerál blízký farmakolitu. Později byl obdobný materiál identifikován ve sbírkách Regionálního muzea v Teplicích (vzorky označené MG 5664, 9518, 7927 a 601/77).

Rentgenová prášková data hörnesitu z Mikulova (tab. 1) dobře odpovídají jeho tabelárním hodnotám (JCPDS 19-752). Též chemické složení, zjištěné na základě 2 bodových stanovení naleštěných zrn odpovídá hörnesitu. Vedle MgO (29 hm. %) a As₂O₅ (67 hm. %) byly v malém množství detekovány i CaO (3 hm. %) a FeO (1 hm. %).

Závěr

Na starých vzorcích s ryzím arsenem, které pocházejí z Rennerovy štolý historického ložiska stříbra Mikulov v Krušných horách, byl nově zjištěn supergenní Mg-arsenát - hörnesit. Zdrojem arsenu byl patrně ryzí arsen, hořčík pochází z žilných karbonátů (dolomit).

Poděkování

Difrakční analýzy vzorků byly realizovány s podporou výzkumného záměru MŠMT číslo MSM 4456918101.

Tabulka 1 Rentgenová prášková data hörnesitu

1		2		
<i>l</i>	<i>d</i> (Å)	<i>l</i>	<i>d</i> (Å)	<i>hkl</i>
15	8.06	20	7.94	1 1 0
100	6.58	100	6.69	0 2 0
3	4.378	20	4.38	1 1 1
10	3.999	10	4.00	2 2 0
20	3.226	30	3.22	3 1 0
15	3.033	50	3.01	2 0 1
20	2.780	30	2.779	2 4 0
10	2.710	50	2.712	0 4 1
8	2.050	6	2.042	2 6 0
4	1.681	25	1.680	0 8 0

Vysvětlivky: 1 - hörnesit, Mikulov; 2 - hörnesit, JCPDS 19-752.

Literatura

- Hyršl J. (1992): Příbram. - *Emser Hefte* **13**, 1, 1-59.
- Kašpar P., Řídkošil T., Šrein V. (1984): Minerogeneze žíly T1 z Třebeska u Příbrami. - *Acta Univ. Carol., Geol.* 1-2, 61-96.
- 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., Haake R. (1991): Die Mineralien der Skarnlagerstätte Měděnec (Kupferberg) im Erzgebirge (ČSFR). - *Mineralien Welt* 5, 19-29.
- Řídkošil T., Slavíček P. (1985): Mineralizace Rennerovy štolý nedaleko Mikulova v Krušných horách. - *Čas. Mineral. Geol.* **30**, 4, 433.
- Satran V. (1959): Polymetalické zrudnění ve východních Krušných horách. - *Sbor. Ústř. Úst. geol., Odd. geol.* **25**, 135-185.
- Tvrký J., Řídkošil T. (1983): Sekundární minerály z lokality Svatá Anna v Plané u Mariánských Lázní. - *Čas. Mineral. Geol.* **28**, 3, 316.
- Vavřinec L. (1979): Miargyrit z Mikulova v Krušných horách. - *Čas. Mineral. Geol.* **24**, 3, 323.