

Zlato z Vysoké u Havlíčkova Brodu (Česká republika)

Gold from Vysoká near Havlíčkův Brod (Czech Republic)

STANISLAV KOPECKÝ¹⁾, PETR PAULIŠ^{2,3)*} A ONDŘEJ POUR⁴⁾

¹⁾Žižkov II/1294, 580 01 Havlíčkův Brod

²⁾Smíškova 564, 284 01 Kutná Hora; *e-mail petr.paulis@post.cz

³⁾Mineralogicko-petrologické oddělení, Národní muzeum, Cirkusová 1740, 193 00 Praha 9 - Horní Počernice

⁴⁾Česká geologická služba, Geologická 6, 152 00 Praha 5

KOPECKÝ S., PAULIŠ P., POUR O. (2015) Zlato z Vysoké u Havlíčkova Brodu (Česká republika). *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* 23, 2, 218-220. ISSN 1211-0329.

Abstract

An occurrence of native gold with content of about 18 wt. % of Ag was determined in more than 30 samples from the Vysoká hill (587 m) near Havlíčkův Brod, Czech Republic. Gold forms small laths, fine wires or imperfect crystals up to 0.5 mm in size in association with Bi-Te minerals in quartz gangue with tungsten (ferberite, scheelite) mineralization.

Key words: gold, Bi-Te mineralization, Vysoká, Havlíčkův Brod, Czech Republic

Obdrženo: 4. 9. 2015; přijato 23. 11. 2015

Úvod

V roce 2006 bylo na vrchu Vysoká (kóta 587 m n. m.) nad stejnojmennou obcí (dříve Hochtánov či Hohentann), asi 5 km jv. od Havlíčkova Brodu (Českomoravská vrchovina, Česká republika), zjištěno wolframové zrudnění s ferberitem (Pauliš, Kopecký 2007). Podstatně větší množství křemenné žiloviny s ferberitem bylo objeveno počátkem roku 2011 (Kopecký, Pauliš 2011). V roce 2014 zde byla zjištěna zajímavá mineralizace s ryzím bismutem, joséitem-B, joséitem-A a supergenními produkty přeměny těchto primárních fází (Pauliš et al. 2014). V této asociaci byl v roce 2015 nově zjištěn relativně častý výskyt ryzího zlata; jeho charakteristika je námětem tohoto příspěvku.

Charakteristika lokality

Oblast Vysoké se nachází v prostoru havlíčkobrodského rudního revíru. Písemné zmínky o historické těžbě či prospekci v okolí Vysoké však nejsou známy (Kem-bický 1984). Na svahu vrchu Vysoká se v lese dochoval řetězec šachetních obvalů, u něhož se nachází kaskáda zaniklých malých vodních nádrží včetně vodního tvrzíště zvaného Poustevnický rybníček. Byl zde proveden archeologický průzkum, který poskytl úlomky keramiky datované jen rámcově do 14. - 15. století. Z obvalů pochází několik zlomků keramiky zařaditelných do 1. poloviny 14. století (Obst, Rous 1999). Jižně od Vysoké a na svahu stejnojmenného kopce byl proveden v letech 1960 - 1962 geologický průzkum. Celkem zde bylo realizováno 14 vrtů, v jednom bylo zjištěno bohatší zrudnění, v sedmi pouze slabé indicie a zbytek byl negativní. Zastiženy byly křemenné žíly sv. - jv. směru o mocnosti 4 - 25 cm se sulfidickou mineralizací (pyrit, sfalerit, galenit a chalkopyrit) (Pokorný 1964). V blízkém okolí vrcholu Vysoké se nacházejí pozůstatky dvou průzkumných šachtic (250 m v. a 450 m jv. od vrcholu), jejichž poloha je vyznačena na mapě „Vlivů důlní činnosti“ České geologické služby - Geofondu (<http://mapy.geology.cz/>).

Z regionálně-geologického hlediska se jedná o sz. část strážeckého moldanubika při hranici s českým moldanubikem, blízko v. okraje moldanubického plutonu. Z hornin zde výrazně převládají různé typy migmatitizovaných pararul. Na zbytcích nevelkého odvalu (v dostupné literatuře není zmiňován), který se nachází na louce asi 150 m z. od vrcholové kóty, bylo v roce 2006 objeveno wolframové zrudnění, reprezentované ferberitem (obsah MnO se pohybuje od 2.4 do 3.8 hm. %). Ferberit je zčásti zatlačován scheelitem, který také tvoří vzácně téměř dokonalé dipyramidy až do velikosti 1.5 cm. Ze šachty, která se nachází v lese asi 250 m v. od vrcholu, pochází i ojedinělý nález molybdenitu (Pauliš, Kopecký 2007). Větší počet vzorků s ferberitem (kolem 50 kusů) byl nalezen v roce 2011 na j. svahu kopce na poli v pruhu o rozměrech 20 × 150 m, vpravo od remízu s prvním nálezem z roku 2006. Vzorky křemenné žiloviny s ferberitem dosahují velikosti až 35 × 20 × 20 cm (hmotnost až cca 30 kg), jednotlivá zrna ferberitu mohou dosahovat velikosti až 10 × 1 cm (Kopecký, Pauliš 2011). Poměrně vzácně se v žilném křemenu s ferberitem vyskytla i sulfidická mineralizace, tvořená drobnými zrny arsenopyritu, pyritu a galenitu. Vedle tohoto materiálu byly na lokalitě zjištěny i úlomky nezrudněného drúzového křemene. V žilném křemenu s limonitem byla zjištěna zajímavá supergenní mineralizace s corkitem a baryumfarmakosideritem (Pauliš et al. 2012). K dalším minerálům, které byly na Vysoké nalezeny, patří drobné krystaly barytu, rutilu, brookitu a chromitá odrůda muskovitu (fuchsit) (Pauliš et al. 2013). Nově byla v místech výskytu ferberitu zjištěna Bi-Te mineralizace, reprezentovaná ryzím bismutem, joséitem-A a B, provázená supergenní mineralizací, hlavně russelitem (Pauliš et al. 2014). Výskyt wolframové mineralizace zjištěný na Vysoké může souviset s projevy polymetalické mineralizace na Havlíčkobrodsku. Nově zjištěná Bi-Te hydrotermální mineralizace byla na Havlíčkobrodsku zjištěna pouze v nedaleké Svaté Anně u Simtan (6 km ssv.

od Vysoké), kde bylo vrtným průzkumem zjištěno polymetalické zrudnění s mikroskopickými polyminerálními agregáty fází s obsahem Ag, Bi a Te (Scharmová 1995, 2000; Scharmová, Ivanov 1988).

Metodika výzkumu

Chemické složení ryzího zlata bylo stanoveno energiově disperzním spektrometrem Oxford Instruments XMAX 80 spojeným se scanovacím elektronovým mikroskopem Tescan Mira3 (Česká geologická služba, Praha), operujícím při urychlovacím napětí 15 kV.

Charakteristika mineralizace se zlatem

Nově bylo na západním svahu Vysoké (obr. 1) (souřadnice: 49°56'05.817"N, 15°62'94.119"E) spolu s hydrotermální Bi-Te mineralizací zjištěno ryzí zlato (obr. 2). Bylo zjištěno na více než 30 úlocích kavernózní křemenné žiloviny, která je lokálně zbarvena do hněda limonitem. Zlato v křemenné žilovině tvoří nenápadné drobné plíšky (obr. 3), drátky či nedokonalé krystaly, jejichž velikost se pohybuje v desetinách milimetru (max. 0.5 mm). Zlato někdy přímo prorůstá s Bi-Te minerály, nebo se nachází samostatně v křemenu v jejich bezprostřední blízkosti. Vlastní Bi-Te mineralizace tvoří v křemenu lokálně poměrně hojně akumulace nenápadných šedých, kovově lesklých zrnitých agregátů o velikosti do 3 mm. Ferberit se vyskytuje jako častá až 2 cm velká štěpná zrna či nedokonale vyvinuté sloupcovité krystaly v křemenné žilovině. Nehojný je sulfidický doprovod, tvořený nevelkými zrnky arsenopyritu, galenitu a pyritu.

Chemické analýzy zlata byly získány z povrchu drobných lístkovitých agregátů, které narůstají přímo na drobném úlomku křemenné žiloviny. Pomocí energiově disperzního spektrometru bylo zjištěno, že zlato obsahuje příměs stříbra (17.9 - 18.3 hm. %). Průměrný obsah Ag ze čtyř měření je 18 hm. %.

Zlata s obsahem 10 - 25 hm. % Ag jsou v případě primárních výskytů druhou nejvíce kvantitativně (cca 38 %) zastoupenou skupinou zlat na území ČR (Malec 2002). Zlato s tímto chemismem se často objevuje v moravskoslezské, lugscké a moldanubické oblasti, kde jsou jeho výskyt vázány na Au- a Ag-mineralizaci v křemenných žilách (např. Hory u Želetavy, Kometa u Protivína, Havířky u Písku) nebo na kyzové polymetalické zrudnění (Malec 2002).

Primární zlato nebylo dosud na Havlíčkovobrodsku zjištěno. Nejbližší zlatonosnou oblastí, nacházející se cca 15 - 20 km z. a jz. od Vysoké, je zóna mezi Pacovem, sz. okolím Pelhřimova a Humpolcem s lokalitami primárního Au-zrudnění Zlátenka u Pacova a Orlík u Humpolce (Morávek 2015; Morávek et al. 1992). Uplatňuje se tu metamorfogenní Au(W)-mineralizace stratiformního typu litologicky vázaná na pestrá série moldanubika. Zlato z rozsypů blízkých primárnímu ložisku Zlátenka obsahuje 17.6 - 26.6 % Ag, primární zlato z Orlíku je ryzejší, obsahuje 0 - 8 % Ag, je provázené scheelitem, mikroskopickým ryzím bismutem (myrmekitové struktury), běžnými sulfidy, molybdenitem a Bi-telluridem (Morávek et al. 1992). Primární zlato ze Zlátenky obsahuje 5.83 - 6.13 % Ag (Litochleb et al. 2004), resp. 21.81 - 26.06 % Ag (Potočková 2013). Spolu se zlatem tu byl zjištěn i tellurobismutit (Litochleb et al. 2004).



Obr. 1 Místo nálezu ryzího zlata s Bi-Te mineralizací na Vysoké u Havlíčkova Brodu. Foto S. Kopecký 2015.



Obr. 2 Zlato v asociaci s agregáty josiéitu-B a bismutu z Vysoké u Havlíčkova Brodu, šířka záběru 8 mm. Foto S. Kopecký.



Obr. 3 Plíšek zlata (světle šedý) v křemenné žilovině, Vysoká u Havlíčkova Brodu; BSE foto O. Pour.

Závěr

Na lokalitě Vysoká na Havlíčkovobrodsku byla nově zjištěna přítomnost ryzího zlata s průměrným obsahem 18 hm. % Ag v asociaci s Bi-Te mineralizací (joséit-B a A, ryzí bismut) v křemenné žilovině s hojným ferberitem a scheelitem.

Parageneticky obdobná asociace, kdy se na křemenných žilách vyskytuje starší vývojové stadium s wolframitem, mladší s ryzím bismutem a Bi-sulfotelluridy a nejmladší sulfidické a kalcitové, je známa například ze zlatonosného kasejovického revíru (Litochleb 1998).

Poděkování

Milou povinností autorů je poděkovat recenzentům R. Pažoutovi (Vysoká škola chemicko-technologická, Praha) a L. Losertové (Masarykova univerzita, Brno) za podnětné připomínky. Předložená práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury ČR v rámci institucionálního financování dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Národní muzeum (DKRVO 2015/02, 00023272).

Literatura

- Kembický O. (1984) Ložiskově geologické zhodnocení havlíčkovobrodského rudního revíru. MS, dipl. práce. PřFUK Praha.
- Kopecký S., Pauliš P. (2011) Nový výskyt wolframitu na Vysoké u Havlíčkova Brodu. *Minerál* 19, 3, 220-222.
- Litochleb J. (1998) Mineralogie zlatonosného zrudnění z dolu Jakub u Kasejovic. *Bull. mineral. petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* 6, 102-112.
- Litochleb J., Sejkora J., Pavlíček V. (2004) Tellurobismutit ze zlatonosného zrudnění od Zlátenky u Pacova. *Bull. mineral. petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* 12, 107-113.
- Malec J. (2002) Morfologie a složení zlata z aluviálních rozsypů v České republice. *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* 10, 156-166.
- Morávek P. (2015) Mapy výskytů zlata v České republice. 1-85, Vyd. Česká geologická služba, Praha.
- Morávek P. et al. (1992) Zlato v Českém masívu. 1-245, Vyd. Čes. geol. Úst., Praha.
- Obst P., Rous P. (1999) Zaniklý hornický areál s tvrzí na vrchu Vysoká u Šlapačova. In: *Dolování stříbra a mincování v Jihlavě. Jihlava*, 40-48.
- Pauliš P., Kopecký S. (2007) Výskyt wolframové mineralizace u Vysoké u Havlíčkova Brodu. *Acta rerum naturalium* 3, 47-50.
- Pauliš P., Kopecký S., Jebavá I. (2012) Corkit a bariofarmakosiderit-Q z Vysoké u Havlíčkova Brodu (Česká republika). *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* 20, 1, 106-109.
- Pauliš P., Kopecký S., Jebavá I. (2013) Nově zjištěná mineralizace na lokalitě s wolframovým zrudněním Vysoká u Havlíčkova Brodu. *Minerál* 21, 4, 291-295.
- Pauliš P., Kopecký S., Pour O., Sejkora J., Malíková R., Civiš S. (2014) Bi-Te mineralizace z Vysoké u Havlíčkova Brodu (Česká republika). *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* 22, 2, 275-280.
- Pokorný J. (1964) Závěrečná zpráva o vyhledávacím průzkumu Pb-Zn ložisek havlíčkovobrodského rudního uzlu. MS, archiv ČGS-Geofond Praha, P016609.
- Potočková T. (2013) Mineralogie a podmínky vzniku vybraných zlatonosných mineralizací na Českomoravské vrchovině. MS, dipl. práce PřF Univerzity Palackého, Olomouc.
- Scharmová M. (1995) Nové mineralogické poznatky z havlíčkovobrodského rudního revíru. In: *Symposium Hornická Příbram ve vědě a technice, T18*.
- Scharmová M. (2000) Polymetalické zrudnění od Svaté Anny u Havlíčkova Brodu. *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* 8, 165-170.
- Scharmová M., Ivanov P. A. (1988) Stříbrná mineralizace na lokalitě Svatá Anna u Havlíčkova Brodu. *Sbor. Konf. Moderní metody v aplikované mineralogii, Mariánské Lázně*, 97-98.