

Výskyt Cu-mineralizace v permském melafyru od Košťálova u Semil (podkrkonošská pánev, Česká republika)

Occurrence of Cu-mineralization in the Permian basaltic intrusion from Košťálov near Semily (Krkonoše-piedmont Basin, Czech Republic)

PETR PAULIŠ¹⁾ A JAN MALEC²⁾

¹⁾ Smíškova 564, 284 01 Kutná Hora

²⁾ Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1

PAULIŠ P., MALEC J. (2010): Výskyt Cu-mineralizace v permském melafyru od Košťálova u Semil (podkrkonošská pánev, Česká republika). - *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* **18/2**, 106-108. ISSN: 1211-0329.

Abstract

The Cu-mineralization in the big quarry near Košťálov, north-east Bohemia (Czech Republic), discovered in the 2010, is composed of djurleite, brochantite, and chrysocolla. It is present in the small veinlets of montmorillonite with the admixture of barite and calcite. These veinlets penetrate the Permian basaltic intrusive rock, which is in the Permo-Carboniferous Krkonoše-piedmont Basin called melaphyre. The minerals were identified by X-ray powder diffraction and qualitative energy-dispersive microanalyses. The Cu-mineralization developed probably from copper ores in the underlying Upper Carboniferous sediments by mobilization and regeneration.

Key words: *Cu-mineralization, djurleite, brochantite, chrysocolla, barite, Košťálov, Krkonoše-piedmont Basin, Czech Republic*

Úvod

Podkrkonošské melafyry jsou známy charakteristickou přítomností drobných výskytů minerálů mědi. Nacházejí se zejména u Lomnice nad Popelkou, u Doubravice, na kopcích Jíva a Babka s. od Staré Paky a Roškopova, u Studence a Frýdštejna (např. Rosický 1906; Kašpar 1941; Johan 1960; Pivec 1960; Hošek 1964; Kratochvíl 1957-1966; Tuček 1973; Vavřín, Frýda 1996; Pauliš 2003). Zpravidla se jedná melafyrové mandlovce s tektonicky a/nebo hydrotermálně přeměněnými partiemi, v nichž se nacházejí nevelké akumulace nebo žilky kupritu, provázené ryzí mědí, někdy i chalkozímem (s. I.) a různými supergenními minerály mědi, příp. vanadu. Pouze u Frýdštejna a ve štole pro odpadní vody pod Lomnicí nad Popelkou má primární Cu-mineralizace výlučně sulfidický charakter (Láznička 1965; Novotný, Skalický 1996). Na rozdíl od zmíněných lokalit jsou minerály Cu od Košťálova situovány v masivním intruzivním melafyru. Zrudnění, nalezené v září 2010, je tvořeno sulfidy a provázeno výrazně zelenými oxidačními produkty.

Charakteristika lokality

Měděné zrudnění bylo zjištěno na nejvyšší etáži velkého činného kamenolomu (obr. 1, 2), situovaného na západní straně Želechovského údolí, cca 1.75 km jz. od kostela v Košťálově. V protějším svahu údolí se nachází několik menších starších lomů a dnes již opuštěný a komunálním odpadem zavážený velkolom, v nichž se vyskytovaly žíly jedněch ze světově nejhezčích vzorků pektolitu (Gotthard 1933; Kašpar 1942a; Tuček 1965). Činný kamenolom vyrábí ročně kolem 600 tisíc tun tříděného kameniva a je vlastněn akciovou společností Eurovia.

Všechny zdejší kamenolomy jsou situovány v asi 8 km dlouhém tělese masivního tmavošedého melafyru, označovaného dříve jako tholeiit (Gotthard 1933). Horninové těleso je protaženo zhruba západovýchodním směrem, má mocnost okolo 100 m a je považováno za ložní žílu. K intruzi došlo ve spodním permu (autun), na rozhraní vrchlabského a prosečenského souvrství (Prouza, Tásler 2001).

Vrty ukázaly, že okraje tělesa jsou nepravidelné, tvořené střídáním poloh melafyru a sedimentů. Toto prstovité pronikání melafyru do okolních uloženin vrchlabského souvrství lze pozorovat i ve starém opuštěném lomu při východní části tělesa, kde je v melafyru asi 6 - 7 m mocná poloha vypálených šedohnědých pískovců a prachovitých pískovců. Mandlovce se vyskytují v tělese jen vzácně, zejména při okrajích; pyroklastika nejsou přítomna (Gotthard 1933; Prouza et al. 1992).

Podle moderní klasifikace je těžený melafyr označován jako subalkalický (tholeitický) dvojpyroxenový bazalt (Fediuk 2010, osobní sdělení). Hornina je jemnozrnná až středně zrnitá a obsahuje především plagioklas (kolem 50 %, andezin až labradorit), pyroxeny (klino- i orto-), olivín přeměněný většinou na rezavě hnědé fylosilikáty, mezostázi s kostříčkami mladšího plagioklasu a akcesorické rudní minerály (Ti-magnetit, ilmenit). Pektolitové žíly, nacházející se především v lomech na východní straně údolí, byly až 10 cm mocné a většinou monominerální. Pouze zřídka se v hornině vyskytovaly, nebo pektolitové žíly provázely chabazit, thomsonit, heulandit, apofylit, prehnit, druhotný kalcit a modravé povlaky chalcedonu (Gotthard 1933; Tuček 1965). Měkké bělavé psedomorfózy po pektolitu, popsané pod jménem hanušit (Kašpar 1942b), byly později určeny jako jílový minerál stevensit (Faust et al. 1959).



Obr. 1 Celkový pohled na činný kamenolom v Košťálově. Foto M. Hörbe, září 2010.



Obr. 2 Svrchní etáž v košťálovském kamenolomu. Foto M. Hörbe, září 2010.

Měděná mineralizace

Měděná mineralizace byla zjištěna v čerstvě odstředěném šedém „melafyru“. Nachází se na tenkých žlutavě zelených žilkách epidotového vzhledu, provázených místy nápadně modrozelenými povlaky a shluky supergenních minerálů mědi. Žilky mají nepravidelný průběh a mocnost 1 - 3 mm. Horninu, kterou žilky pronikají, je podle mikroskopického studia výbrusu (F. Fediuk) možno nazývat alterovaný albitizovaný bazaltoid. Obsahuje cca 50 % tlustě lištovitých vyrostlic albitu, 35 % nepravidelně omezených zrn klinopyroxenu, 5 % šupinkovitých agregátů chloritu a 10 % ilmenitu, tvořícího kostrovité agregáty. Velikost všech horninových součástí kolísá v rozmezí 0.1 - 1.5 mm, u klinopyroxenu až do 2.5 mm.

Popisované minerály byly identifikovány v laborato-

řích České geologické služby, a to jednak rentgenometricky (rentgenový difraktometer Philips X`pert, záření Cu K α , 40 kV, 40 mA, krok 0.02°, vyhodnocení záznamu programem ZDS - Ondruš 1993, analytik I. Haladová), jednak pomocí kvalitativních energiově dispersních mikroanalýz (EDS-mikroanalýzátor Oxford Link Systems ISIS 300 připojený k rastrovacímu elektronovému mikroskopu CamScan 3200, urychlovací napětí 20 kV, proud 2.5 nA, analytik J. Malec).

Hlavní výplň žlutavě zelených žilek s Cu-mineralizací tvoří podle rentgenové práškové analýzy lístečkovité agregáty montmorillonitu. Ty obsahují především Si a O, méně Mg a jen malé příměsi Al, Fe, Cu a Ca. Nejintenzivnější difrakce rtg. záznamu 13.60 (100) a 2.59 Å (10) jsou blízké tabelárním hodnotám pro montmorillonit (JCPDS 13-259).

Vedlejší součástí žilek jsou jemné bílé štěpné tabulky barytu (zjištěny Ba, S, O) a bílé kůry kalcitu (obsahují Ca, C, O). Oba minerály se projeví i v rtg. záznamu montmorillonitu. Na puklinách žilek se místy vyskytují několika milimetrové hnědočerné skvrny, tvořené tenkými kůrami patrně amorfních a nehomogenních směsí oxidů Fe, Mn, Ti, Cu a Si („limonitu“).

Modrozelené celistvější shluky a povlaky v montmorillonitové žilce byly identifikovány jako chryzokol. V rtg. záznamu je pouze několik difrakčních maxim, což je projevem nízké krystalinity. Nejintenzivnější linie: 4.03 (40); 2.927 (80); 2.544 (70) a 1.481 Å (100) jsou blízké tabelárním hodnotám pro chryzokol (JCPDS 27-188). EDS-mikroanalýza ukázala přítomnost Cu, Si, O a místy případně malé příměsi Mg, Fe, Al a Ca (do několika hm. %).

V chryzokolu jsou lokálně uzavírána drobná matně zelenočerná zrnka (cca 1 - 2 mm) jediného primárního rudního minerálu mědi z této lokality. Jedná se o fázi blízkou djurleitu, který je při povrchu zrněk částečně přeměněn na brochantit. Na rtg. záznamu zrněk se projevují difrakce obou minerálů. Pravděpodobný djurleit má nejintenzivnější maxima 1.9565 (100); 1.8693 (70) a 3.186 Å (20), která jsou velmi blízká tabelárním hodnotám (JCPDS 23-959). Brochantitu odpovídají nejintenzivnější linie: 6.375 (100); 3.186 (82); 3.897 (68) a 5.349 Å (100), velmi se blížíci tabelárním hodnotám (JCPDS 43-1458). Ve zkoumaném materiálu mírně převládá pravděpodobný djurleit. EDS-mikroanalýza zelenočerných zrněk ukázala přítomnost zhruba dvojnásobného množství Cu než S a kolísavé příměsi O. Lokální příměsi Si, Fe a Ba patří nepatrným úlomkům srůstajících minerálů (chryzokol, „limonit“, baryt).

Závěr

Měděná mineralizace v intruzivním permském paleobazaltu (autun) od Košťálova je z praktického i sběratelského zcela bezvýznamná, ale doplňuje mozaiku dalších drobných hydrotermálních výskytů v „melafyrech“ podkrkonošské permokarbonské pánve. Její vznik lze vysvětlit hydrotermálním mobilizováním a regenerací měděného zrudnění z okolních nebo podložních sedimentů. Konkrétním zdrojem mědi na této lokalitě mohlo být drobné infiltračně stratiformní sulfidické měděné zrudnění vázané na uhelné vrstvičky ve svrchně karbonských prachových semilských vrstvách (stefan), které vychází v podloží intruze asi 1 km severněji. Toto zrudnění, objevené roku 1857 při stavbě železniční trati v zářezu u samoty Hluboká (Pošepný 1861), naposledy podrobně popsal Johan (1959). Možnost, že by se zdroj mědi nacházel v černých bitumenních jílovcích rudnického obzoru ve vrchlabském souvrství je méně pravděpodobná, protože v oblasti Košťálova nebyla Cu-mineralizace v těchto břidlicích zjištěna vizuálně a podle analýz nepřesahují obsahy Cu setiny % (Hošek et al. 1988).

Literatura

- Faust G. T., Hathaway J. C., Millot G. A. (1959): A restudy of stevensite and allied minerals. - *Amer. Mineral.* **44**, 3-4, 342-370.
- Gotthard J. (1933): Petrografická povaha melafýrů podkrkonošských - *Archiv pro přírodověd. výzk. Čech* **18**, 2, 1-65.
- Hošek M. (1964): K výskytům Cu zrudnění v magmatitech Podkrkonoší. - *Čas. Mineral. Geol.* **9**, 3, 261-266.
- Hošek M. et al. (1988): Bituminózní břidlice Podkrkonoší, přílohy 24, 30, 31. - MS. Archiv ČGS-Geofond, sign. FZ 6350.
- Johan Z. (1959): Minerografické studium sedimentárních měděných rud z okolí Košťálova (okres Semily). - *Čas. Mineral. Geol.* **4**, 2, 148-152.
- Johan Z. (1960): Kuprit s obsahem vanadu z Popelek u Lomnice nad Popelkou. - *Acta Univ. Carol., Geol.*, **1**, 51-59.
- Kašpar J. (1941): Měď z melafyru od Lomnice nad Popelkou. - *Věda přír.* **20**, 257-259.
- Kašpar J. (1942a): Pektolith ze Želechovského údolí u Libštátu. - *Zpr. Geol. Úst. Čechy Mor.* **17**, 42-45.
- Kašpar J. (1942b): Hanušit, nový nerost. - *Chem. Listy* **36**, 78-81.
- Kratochvíl J. (1957-1966): Topografická mineralogie Čech I-VIII. - Academia, Praha.
- Láznička P. (1965): Nové nálezy nerostů v Čechách. - Rozmnož. přednáška, Nár. Muz. a Společ. Nár. Muzea, Praha.
- Novotný P., Skalický J. (1996): Sulfidická mineralizace v křemen-karbonátové žíle v Lomnici nad Popelkou. - *Věst. Čes. geol. Úst.* **71**, 4, 385-387.
- Ondruš P. (1993): ZDS - a computer program for analysis of X-ray powder diffraction patterns. Materials Science Forum, 133-136, 297-300, EPDIC-2. Enschede.
- Pauliš P. (2003): Minerály České republiky. - Kuttna, Kutná Hora.
- Pivec E. (1960): Zajímavý výskyt lamelibranchiátů a měděných rud v permokarbonských horninách u Lomnice nad Popelkou. - *Čas. Mineral. Geol.* **5**, 1, 75.
- Pošepný F. (1861): Něco o měděných horništích českého permského útvaru. - *Živa* 1861 (9), 32-49.
- Prouza V., Tásler R. (2001): Podkrkonošská pánev. - In: Pešek J. et al.: Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví České republiky. - Čes. geol. úst., Praha.
- Prouza V. et al. (1992): Základní geologická mapa 1:25 000, list 03-413 Semily. - MS. Archiv ČGS, sign. P 68/1992. Praha.
- Rosický V. (1906): Úvahy o vzniku měďnatých rud českého Podkrkonoší. - *Rozpr. Čes. Akad. Věd a Um., Tř. mat.-přír.* 15/1906, 37, 1-60.
- Tuček K. (1965): O nálezech pektolitu v Čechách a na Moravě. - *Čas. Nár. Muz. (Praha), Odd. přírodověd.* **134**, 105-110.
- Tuček K. (1973): O výskytech ryzí mědi v podkrkonošských melafyrech. - *Čas. Nár. Muz. (Praha), Odd. přírodověd.* **142**, 1/4, 41-46.
- Vavřín I., Frýda J. (1996): Mineralizace Cu-Ag-V-Hg v melafyru ze Studence u Jilemnice (Podkrkonoší). - *J. Czech Geol. Soc.* **41**, 1/2, 33-41.