

Výskyt korundu v recentních sedimentech potoka Lubence na lokalitě Lubno u Frýdlantu nad Ostravicí (Podbeskydská pahorkatina)

Occurrence of corundum in recent sediments of the Lubenec Stream at Lubno near Frýdlant nad Ostravicí (Podbeskydská pahorkatina Upland)

Kateřina JANÍČKOVÁ & Zdeněk DOLNÍČEK

Katedra geologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci,
17. listopadu 12, CZ-771 46 Olomouc,
e-mails: janickova.katerina@email.cz, dolnicek@prfnw.upol.cz

Keywords: Quaternary, heavy minerals, corundum, ruby, sapphire, Podbeskydská pahorkatina Upland, Czech Republic

Abstract. Pink and blue grains of corundum up to 0.32 mm in size were found as accessory phases in two heavy mineral concentrates collected from recent sediments of the Lubenec Stream in the Lubno village. A pink grain contained elevated content of chromium (0.39 wt. % Cr_2O_3) whereas the blue one showed a higher Ti (1.37 wt. % TiO_2). The simple chemical composition of corundum is consistent with a natural origin of these grains and not with anthropogenic one. We assume that corundum can potentially be resedimented from clastic flysch sediments or alternatively it might originate from igneous rocks of the teschenite association or from contact-metamorphic rocks developed around their intrusions.

ÚVOD

Při šlichové prospekci ve východní části Beskyd (JANÍČKOVÁ 2010) bylo na dvou lokalitách v blízkosti obce Lubno objeveno několik silně pleochroických zrn korundu. Obec Lubno se nachází asi 2 km severovýchodně od Frýdlantu nad Ostravicí (obr. 1). Geomorfologicky oblast spadá do Podbeskydské pahorkatiny. Vzorky byly odebírány přímo z aktivního řečiště místního toku Lubenec. Lokalita, na níž byl odebrán vzorek LB8, se nachází nad soutokem potoka Lubence a řeky Ostravice v nadmořské výšce 351 m před zastavěnou částí obce. GPS souřadnice lokality jsou $49^{\circ}35'44,76''\text{N}$, $18^{\circ}23'25,02''\text{E}$. Druhý vzorek – LB7 – byl odebrán proti proudu nad mostem v centru obce (397 m n. m.) nad soutokem Lubence s bezejmenným tokem. Přes most vede místní komunikace z obce Malenovice–Borová do Lubna. GPS souřadnice této lokality jsou $49^{\circ}36'9,42''\text{N}$, $18^{\circ}21'47,58''\text{E}$. Většina toku Lubence i s bočními přítoky se zařezává do frýdeckého souvrství podslezské jednotky, v širším okolí se také nachází několik drobnějších těles vyvřelin těšinitové asociace. Kvartérní pokryv je v zájmové oblasti reprezentován sprašovými hlínami, deluvii a fluvialními a proluviálními sedimenty (obr. 1).

Frýdecké souvrství je nejstarším litostratigrafickým členem podslezské jednotky. Začátek sedimentace souvrství je kladen do turonu, zatímco jeho svrchní hranice je asynchronní (campan až dan). Litologicky v něm převažují prachovito-písčité vápnité jílovce nad podřadnými polohami střednězrnných až jemnozrnných drobových a vápnitých pískovců, zpravidla jen centimetrových mocností (ELIÁŠ 1998).

MATERIÁL A METODIKA

Vzorky potočního sedimentu byly odebrány přímo ve vodním toku, kde byly síťováním upraveny na frakci pod 1 mm tak, aby se odstranil jak nadsítový podíl, tak jílový podíl a kal. Následovalo vyřezávání na rýžovací misce do stádia tzv. „šedého šlichu“ (ROST 1956). Po usušení vzorků byly odděleny

zbyvajících lehkých minerálů od těžké frakce za použití nasyceného vodného roztoku polywolframanu sodného ($\rho = 2,9 \text{ g/cm}^3$). Identifikace minerálního složení těžké frakce proběhla na základě stanovení optických charakteristik minerálních zrn (ROST 1956) v optické laboratoři a Katedře geologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci na polarizačním mikroskopu Olympus CX 41 s použitím imerzní kapaliny 1,1,2,2-tetrabrometan ($n = 1,635$).

Pro stanovení chemického složení byla vybraná zrna zalita do epoxi disku, naleštěna, potažena uhlíkem a analyzována ve WDX modu elektronovou mikrosondou Cameca SX 100 na Ústavu geologických věd Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity Brno Mgr. R. Škodou, Ph.D. Pro analýzy bylo použito urychlovací napětí 15 kV, proud 10 nA a průměr elektronového svazku 5 μm . Jako standardy byly využity albit (Na), almandin (Fe), apatit (Ca, P), benitoit (Ba), gahnit (Zn), chromit (Cr), rodonit (Mn), sanidin (Al, K, Si), MgO (Mg), topaz (F), vanadinit (Cl, V) a elementární nikl (Ni).

VÝSLEDKY

V těžkém podílu se korund jeví jako xenomorfně omezený. Zrna jsou poloostrohranná až suboválná, nepravidelného až izometrického tvaru, o velikosti od 0,15 mm do 0,32 mm. V procházejícím světle jsou zrna korundu nepravidelně barevně zonální od bezbarvé po lososově či ostře růžovou, se silným pleochroismem v daných odstínech. V jednom případě (ve vzorku LB8) bylo zrno růžové a na okrajích byly ostře ohraničené modré silně pleochroické partie. Na povrchu korundových zrn je limonit, který po drobných trhlínkách zasahuje i dovnitř zrna. Celkově se korund podílel na složení těžkého podílu jen velmi nepatrně (4 zrna ze 404 průhledných určených zrn ve vzorku LB8).

Chemické složení korundu bylo stanoveno u dvou zrn (tab. 1). V obou případech jde o téměř čistý Al_2O_3 . Korund z lokality LB7 obsahoval 0,39 hmotnostních (dále jen hm. %) Cr_2O_3 , což odpovídá 0,005 apfu Cr. U zrna z lokality LB8 byl naopak zvýšený obsah Ti (1,37 hm. % TiO_2 , což odpovídá 0,017 apfu Ti). Obsahy železa a dalších prvků jsou v obou analýzách velmi nízké (max. první setiny hm. % oxidů).

DISKUSE A SOUHRN

Typickými barvicími prvky v korundu jsou Cr, Fe a Ti (DEER et al. 1962). Obsah chromu nad 0,05 hm. % Cr_2O_3 již způsobuje znatelné růžové zbarvení korundu (VRÁNA 1991), což je konzistentní s našimi údaji pro růžové zrno ze vzorku LB8 obsahující 0,39 hm. % Cr_2O_3 (obr. 2). Modré, žluté či zelené zbarvení korundu bývá přisuzováno zvýšeným obsahům Fe či Ti (VRÁNA 1991), což je opět v souladu s naší analýzou modrého zrna s 1,37 hm. % TiO_2 (obr. 2). Zatímco u železa se obvykle předpokládá (stejně jako u chromu) substituce za atomy hliníku ve struktuře minerálu, v případě titanu jde spíše o jemné uzavření rutilu (VRÁNA 1991).

Úvahy o možné provenienci korundu jsou ztíženy skutečností, že tento minerál z příslušné oblasti dosud nebyl z těžkých podílů sedimentů ani z primárních výskytů vůbec zmiňován. ŠVESTKA (1996) uvádí nálezy korundu coby antropogenního znečištění ve šlichových vzorcích z průmyslových oblastí a městských aglomerací. Tyto korundy se však vyznačují dosti komplexním a anomálním chemickým složením, zejména vyššími obsahy Fe, Ca, Mg, Zr, Ce (ŠVESTKA 1996). Námi zjištěné velmi jednoduché chemické složení minerálu spíše nasvědčuje jeho přírodnímu původu. Vzhledem k mechanické odolnosti korundu během zvětrávacích pochodů lze hypoteticky uvažovat o resedimentaci tohoto minerálu z flyšových sedimentů v zájmové oblasti. Druhou možností by byla případná vazba korundu na horniny těšínitové asociace. Řada výskytů korundu je popisována v produktech metamorfózy hliníkem bohatého protolitu (reprezentovaného nejčastěji jílovými sedimenty) kontaktním působením těles vyvřelých hornin (přehledně

viz VRÁNA 1991), což je geologická situace popisovaná z mnoha míst v oblasti podbeskydských vyvřelin (ŠMÍD 1978; MATÝSEK 1988). Jindy jen magma vyvřelých hornin vyneslo k povrchu xenolity (či xenokrysty) s obsahem korundu, které vznikly magmatickou krystalizací v hlubších úrovních kůry (UHER et al. 1999, 2012). Ověření nastíněných možností může být předmětem dalších výzkumů.

Poděkování. Autoři děkují R. Škodovi (MU Brno) za asistenci při práci na elektronové mikrosondě. Práce byly finančně podpořeny projekty GAČR 205/07/P130 a IGA UP PrF /2012/004.

LITERATURA

- GEOINFO 2003: Geovědní informace na území ČR [online]. Česká geologická služba. Dostupné z WWW: <<http://mapy.geology.cz/website/geoinfo/>> [cit. 11.II.2013].
- DEER W. A., HOWIE R. A. & ZUSSMAN J. 1962: Rock-forming minerals, 5. Non-silicates, 5. Non-silicates. Longmans, London, 371 pp.
- ELIÁŠ M. 1998: Sedimentologie podslezské jednotky. Práce Českého Geologického Ústavu, 8: 1–48.
- JANIČKOVÁ K. 2010: Výskyty drahých kovů ve střední části Moravskoslezských Beskyd – mýty a skutečnost. [Bakalářská práce]. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 57 pp.
- MATÝSEK D. 1988: Kontaktní metamorfismus hornin těšínitové asociace. Časopis Slezského Muzea Opava (A), 37: 77–86.
- ROST R. 1956: Těžké minerály: Příručka k určování těžkých minerálů ve výplavcích. Československá akademie věd, Sekce geologicko-geografická, Praha, 238 pp.
- ŠMÍD B. 1978: Výzkum vyvřelých hornin těšínitové asociace. [ms.]. Depon in: Ústřední ústav geologický, Praha, 117 pp.
- ŠVESTKA J. 1996: Antropogenní součásti slichových vzorků. Geologické Výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 1995, 3: 174–175.
- UHER P., GIULIANI G., SZAKÁLL S., FALICK A., STRUNGA V., VACULOVIČ T., OZDÍN D. & GREGÁNOVÁ M. 2012: Sapphires related to alkali basalts from the Cerová Highlands, Western Carpathians (southern Slovakia): composition and origin. *Geologica Carpathica*, 63, 1: 71–82.
- UHER P., SABOL M., KONEČNÝ P., GREGÁNOVÁ, M., TÁBORSKÝ Z. & PUŠKELOVÁ L. 1999: Sapphire from Hajnáčka (Cerová Highlands, southern Slovakia). *Slovak Geological Magazine* 5, 4: 273–280.
- VRÁNA S. 1991: Corundum in the continental Upper Cretaceous sandstone in southern Bohemia, its composition, provenance and dissolution. *Časopis pro Mineralogii a Geologii*, 36, 4: 237–242.

Tab. 1. Chemické složení dvou zrn korundu z Lubna (WDX analýzy v hm. %, hodnoty apfu přepočteny na tři anionty), další analyzované prvky (P, Ca, Mn, Fe, Ni, Ba, K, Cl) byly pod mezí stanovitelnosti

Tab. 1. Chemical composition of two grains of corundum from Lubno (WDX analyses in wt. %, apfu values recalculated on the basis of three anions), other analyzed elements (P, Ca, Mn, Fe, Ni, Ba, K, Cl) were below the limit of detection

Vzorek	LB8	LB7
SiO ₂	0,07	0,02
TiO ₂	0,00	1,37
Al ₂ O ₃	99,64	98,92
V ₂ O ₃	0,04	0,01
Cr ₂ O ₃	0,39	0,01
MgO	0,01	0,03
ZnO	0,00	0,05
Na ₂ O	0,05	0,00
F	0,10	0,06
Celkem	100,29	100,48

	LB8	LB7
Si ⁴⁺	0,001	0,000
Ti ⁴⁺	0,000	0,017
Al ³⁺	1,991	1,975
V ³⁺	0,001	0,000
Cr ³⁺	0,005	0,000
Mg ²⁺	0,000	0,001
Zn ²⁺	0,000	0,001
Na ⁺	0,002	0,000
Catsum	2,000	1,994
F	0,000	0,000
O	3,000	3,000
Ansum	3,000	3,000

Obr. 1. Geologická situace v okolí Lubna s vyznačením polohy odebraných vzorků (LB7, LB8), mapový podklad GEOINFO (2003)

Fig. 1. Geological situation in the surroundings of Lubno village with indicated location of samples (LB7, LB8), map source GEOINFO (2003)



Obr. 2. Vizualizace chemismu korundů v diagramu $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{-Ti}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ (VRÁNA 1991), data z Lubna jsou z této práce, ostatní srovnávací data jsou převzata z VRÁNY (1991)

Fig. 2. Visualization of chemical composition of corundum in a $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{-Ti}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ plot (VRÁNA 1991), data from Lubno are from this paper, the comparative data are taken from VRÁNA (1991)

