

Offretit z kamenolomu Vrbička u Valče v Doupovských horách (Česká republika)

Offretite from the quarry Vrbička near Valeč in Doupovské hory Mountains (Czech Republic)

PETR PAULIŠ^{1,5)*}, JIŘÍ SVEJKOVSKÝ²⁾, OLDŘICH JANEČEK³⁾, LIBOR HRŮZEK⁴⁾, ZDENĚK DVOŘÁK²⁾
A IVANA JEBAVÁ⁵⁾

¹⁾ Smíškova 564, 284 01 Kutná Hora; *e-mail: petr.paulis@post.cz

²⁾ Severočeské doly a. s. - doly Bílina, Důlní 375/89, 418 29 Bílina

³⁾ Severočeské doly a. s. - Doly Nástup Tušimice, Boženy Němcové 5359, 430 01 Chomutov

⁴⁾ Pobřežní 1016, 471 14 Kamenický Šenov

⁵⁾ Mineralogicko-petrologické oddělení, Národní muzeum, Cirkusová 1740, 193 00 Praha 9 - Horní Počernice

PAULIŠ P., SVEJKOVSKÝ J., JANEČEK O., HRŮZEK L., DVOŘÁK Z., JEBAVÁ I. (2013) Offretit z kamenolomu Vrbička u Valče v Doupovských horách (Česká republika). *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha) 21, 2, 171-178. ISSN: 1211-0329.*

Abstract

An interesting zeolite mineralization with relatively rare zeolite offretite has been found in the abandoned basalt quarry Vrbička near the Valeč village in the Doupovské Hory Mountains (Czech Republic). Two tephrite lava extrusive sheets about 5 - 10 m thick were mined there in the past. Offretite forms some morphologically various shapes there: snow-white spherical radial aggregates (up to 0.5 mm in size); clusters of hexagonal prism crystals terminated by basal pinacoid; yellow to brownish reniform coatings and groups of hemispherical aggregates (up to 3 mm in size) with a radial inner structure. The unit-cell parameters for offretite are: $a = 13.261(7)$, $c = 7.559(1)$ and $V = 1151.5 (1) \text{ \AA}^3$. Chabazite-Ca, phillipsite-K, Ba-rich phillipsite and calcite were found in association with offretite.

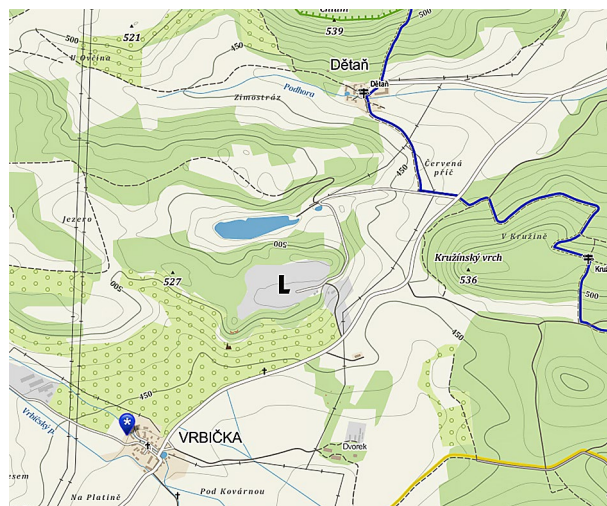
Key words: offretite, phillipsite-K, Ba-rich phillipsite, chabasite-Ca, X-ray powder diffraction, chemical composition, Vrbička near Valeč, Doupovské hory Mts., Czech Republic

Obrženo: 28. 8. 2013; přijato: 30. 10. 2013

Úvod

Bývalý čedičový kamenolom Vrbička se nachází asi 1 km sv. od osady Vrbička a cca 3 km od Valče v Doupovských horách (obr. 1). Kamenolom byl založen ve vrcholové části Ostružinového vrchu tvořeného třetihorními lávovými příkrovy. Na protějším severním návrší se nachází kamenolom Dětaň, který je v současné době zcela zrekultivovaný, a v údolí mezi těmito dvěma návršími je opuštěný jámový a částečně zatopený kaolinový lom Dětaň. Odkrytý nadložní soubor vulkanických tufů jámového kaolinového lomu byl především v době těžby významnou paleontologickou lokalitou s nálezy 26 druhů savčí fauny (Fejfar 1987). I v současné době stěny kaolinové těžebny, společně se zbytky stěn v kamenolomech, instruktivně dokumentují geologický vývoj této oblasti v období třetihor. Geologií a paleontologií lokalit se zabývali například Fejfar (1987), Mikuláš et al. (2003) nebo Cajz et al. (2006). Mineralogické poměry zdejších lomů nejsou v odborné literatuře prakticky zmiňovány. Krutský a Kopecký (1987) v exkurzním průvodci popisují z kamenolomu Dětaň z drobných dutin natrolit, chabazit a kalcit a z krystalových tufů pak temně zelený *egirinaugit* (krystaly o velikosti do 2 cm) a světle hnědé pseudomorfozy po olivínu (0.5 cm). Podrobněji se mineralogií lomů zabývali až Svejkovský a Koutecký (2008) a Svejkovský (2009). Z bývalého kamenolomu Dětaň a z nadložních tufitických hornin v kaolinovém lomu tyto autoři popsali agregáty stébelnatého

růžového a žlutého aragonitu, krystalovaný kalcit a drobné krystaly chabazitu, z kamenolomu Vrbička pak nově objevenou zeolitovou mineralizací (thomsonit, chabazit, phillipsit), kalcit, aragonit, augit a biotit. Prostor kamenolomu Vrbička (obr. 2, 3) je v současné době využíván firmou Skládka Vrbička s.r.o. a je zavážen komunálním odpadem z celé spádové oblasti Podbořanska. Pozemek je střežen kamerovým systémem a ke vstupu je nutné povolení.



Obr. 1 Topografická poloha lokality.



Obr. 2 Kamenolom Vrbička u Valče v Doupovských horách. Foto J. Svejkovský, 2013.



Obr. 3 Kamenolom Vrbička u Valče v Doupovských horách. Foto J. Svejkovský, 2013.

Geologie lokality

Z geologického hlediska spadá oblast do jv. okraje třetihorního vulkanického komplexu Doupovských hor. V kamenolomu Vrbička byly těženy dva tefritové lávové příkrovy o celkové mocnosti až 15 m. Svrchní tefritový lávový proud je mocný cca 10 m. V jeho svrchní části je patrná subvertikálně sloupcovitá odlučnost s průměry sloupců 30 - 40 cm, která směrem k bázi přechází do deskovité až balvanité odlučnosti. Na bázi má vyvinutou až 3 metry mocnou brekciovitou polohu. Svrchní příkrov byl odtěžen a v závěrných stěnách lomu z něj zůstaly pouze relikt. Spodní příkrov, který dosahuje mocnosti kolem 5 m, je tvořený nepravidelně odlučným tefritem a v kamenolomu je zčásti zachován. V jeho podloží se nachází poloha vulkanoklastických hornin, tvořená hrubě až středně zrnitými, žlutavými nebo nařialovělymi tufy, bohatými na krystaly tmavě zeleného pyroxenu, tabulkovitého flogopitu a hnědého přeměněného olivínu. Hlava spodního příkrovu je autometamorfne přeměněná, bublinatá až brekciovitá, místy s hojnou zeolitovou a karbonátovou mineralizací. V dutinách se objevují především drúzy drobně krystalovaného chabazitu, phillipsit, kalcit a nově zjištěný offretit.

Metodika výzkumu

Offretit, phillipsit i chabazit byly identifikovány rentgenometricky na rentgenovém práškovém difraktometru Bruker D8 Advance (Národní muzeum) za následujících podmínek: záření CuK α , 40 kV/40 mA, pozičně citlivý detektor LynxEye, krok 0.01° 2 θ , načítací čas 10 s/krok. Pozice jednotlivých difrakčních maxim byly popsány profilovou funkcí Pseudo-Voigt a upřesněny profilovým fitováním v programu Topas (Bruker). Mřížkové parametry byly zpřesněny metodou nejmenších čtverců pomocí programu Celref (Laugier, Bochu 2011).

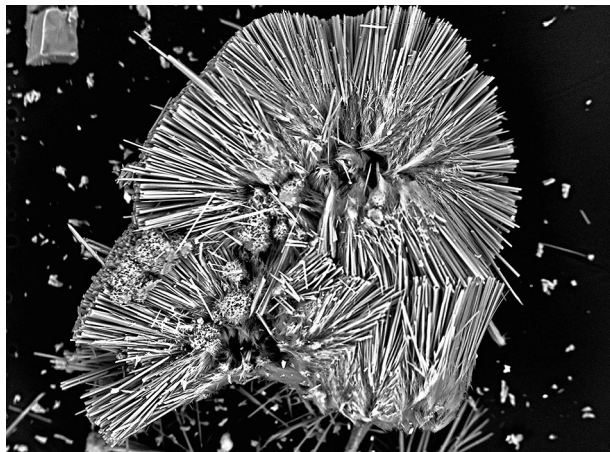
Chemické složení minerálů bylo sledováno pomocí energiově disperzního (EDS) mikroanalyzátoru Bruker Quantax (elektronová mikrosonda Cameca SX100, Národní muzeum) operujícím při urychlovacím napětí 15 kV. Výsledky analýz byly po dopočtu teoretického obsahu H₂O přepočteny na 100 hm. %.

Offretit

Offretit patří ke vzácnějším zeolitům ze skupiny s šestičlennými kruhy (skupina chabazitu). Typovou lokalitou tohoto zeolitu je Mont Simionse (Mont Semiol), department

Loire ve Francii (Gonnard 1890). Offretit se často vyskytuje či srůstá se strukturně blízkými erionity-Na, K či Ca. V České republice byly offretit či minerály erionit-offretitové řady dosud popsány z kamenolomu u Prackovicích nad Labem (Rychlý, Daněk 1981; Rychlý et al. 1982), Vinařické hory u Kladna (Skála, Sejkora 1996; Řídkošil, Skála 1993), Dobkoviček u Lovosic (Radoň 1999; Radoň, Rychlý 2000), Žežic u Ústí nad Labem (Řídkošil, Daněk 1983), Stupné u Nové Paky (Veselovský, Rychlý 1988), Hackenbergu u České Kamenice (Janeček, Hružek 2008), Lysé hory u Bělé pod Bezdězem (Janeček, Hružek 2009) a Uhlířského vrchu u Bruntálu (Zimák 1988). Posledním popsáním minerálem ze skupiny offretit-erionitu je erionit-Ca z Michlova vrchu u Provoďína (Pauliš et al. 2012).

První vzorky s offretitem byly v blízkosti Vrbičky objeveny v roce 2004 (J. Svejkovský) v jz. části lomu při zemních pracích prováděných v souvislosti s úpravami prostoru skládky komunálního odpadu. Při těchto terénních úpravách byla obnažena proplyněná autometamorfnní partie spodního lávového proudu s hojnými dutinami, vyplněnými drúzami chabazitu a phillipsitu. Pod proplyněnou zónou, v černošedém celistvém tefritu, byly v plochých dutinkách zjištěny drobné nažloutlé polokulovité agregáty s hladkým povrchem a vnitřní radiálně paprscitou strukturou. Nalezený minerál byl předběžně na základě vzhledu považován za thomsonit. Na popud sběratele L.



Obr. 4 Vlákenné, radiálně paprscité agregáty offretitu. Šířka obrázku 800 μ m, foto v BSE I. Jebavá.

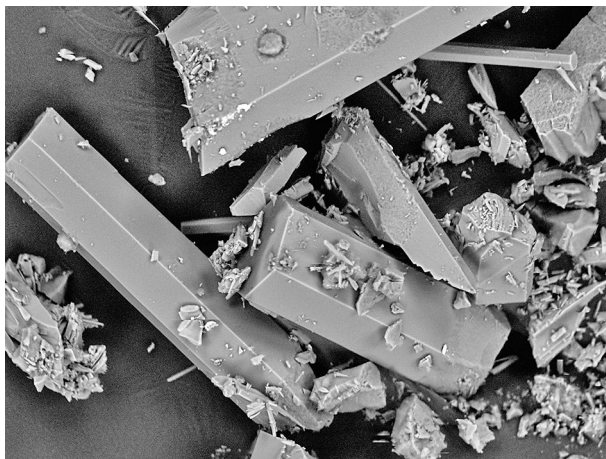
Hrůzka, který upozornil na podobnost tohoto minerálu s offretit-errionitem z Nového Ol-dřichova u České Lípy, byla provedena rtg. analýza. Analýza provedená M. Řehořem ve VÚHU Most potvrdila, že se jedná o minerál ze skupiny offretit-erionitu. Později byl na lokalitě nalezen tento minerál i v morfologicky jiných formách (viz dále). Následný podrobný mineralogický výzkum prokázal, že se jedná o různé formy offretitu.

Svrchní část spodního tefritového příkro-vu je výrazně zonální a vzhled a velikost dutinek i charakter zeolitové mineralizace se mění podle vzdálenosti od rozhraní autometamorfovaný - čerstvý tefrit. Mocnost jednotlivých zón je velice proměnlivá a dutinky s offretitem byly zatím zjištěny pouze na několika místech v lomu.

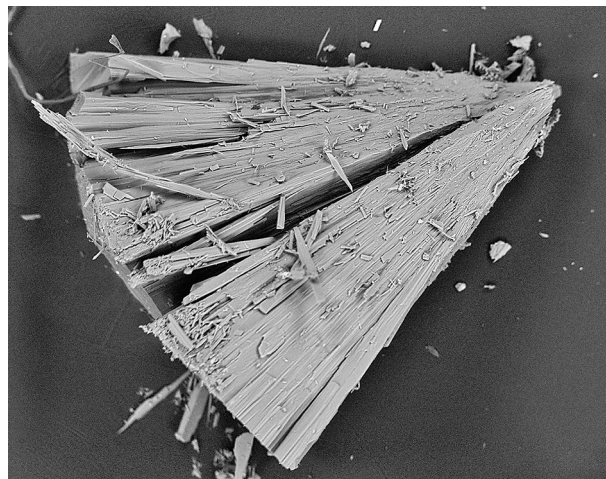
Offretit vytváří na lokalitě několik mor-fologicky odlišných forem. Ve svrchní části autometamorfované partie spodního příkro-



Obr. 5 Drúza krystalů offretitu. Šířka záběru 17 mm. Foto P. Fuchs.



Obr. 6 Hexagonální krystaly offretitu. Šířka obrázku 400 μm , foto v BSE I. Jebavá.



Obr. 7 Vlákňité krystaly offretitu. Šířka obrázku 1200 μm , foto v BSE I. Jebavá.



Obr. 8 Polokulovité agregáty offretitu s hexagonálními krystaly offretitu. Šířka zá-běru 12 mm. Foto P. Fuchs.



Obr. 9 Polokulovitý agregát offretitu, velikost polokoule 3 mm. Foto P. Fuchs.

vu, pod pevným sloupcovitě odlučným tefritem svrchního příkrovu, se nachází poloha šedé horniny s velmi hojnými drobnými dutinkami a mandlemi do 1 cm. Ve spodní části této polohy se ve velice drobnoučkých dutinkách vzácně vyskytují sněhově bílé kulovité, v jádře radiálně paprscité agregáty offretitu (obr. 4). Tyto offretitové kuličky, vzácně i snopečky, dosahují velikosti jen několik desetin mm, maximálně 0.5 mm. Společně s nimi se v dutinkách objevuje bílý kalcit a drobné krystaly chabazitu.

Směrem k bázi příkrovu hornina přechází do výrazně bublinaté tmavě šedé zóny. V členitých až několikacentimetrových dutinách se vyskytují především chabazit a phillipsit. Stěny menších dutin zde bývají poměrně často pokryty drúzami velmi drobných průsvitných bílých, nažloutlých nebo zcela čirých a silně lesklých sloupečků až jehliček offretitu (obr. 5). Sloupečkové šestiboké krystaly ukončené rovnou bazální plochou (obr. 6) narůstají na kůru jílového minerálu a dosahují délky do 0.X mm. Dutiny s výstelkou sloupečkových krystalů offretitu dosahují vzácně délky až několika cm. Vzhledově nejatraktivnější offretit se objevuje v ojedinelých ploše čočkovitých dutinách při hlavě čerstvého černošedého jemnozrného až celistvého, deskovitě odlučného tefritu. Dutiny s výskytem této formy offretitu dosahují délky až 4 cm a jsou často potažené šedým nebo namodralým jílovým minerálem. Offretit zde vytváří žluté až hnědavé ledvinité povlaky a především samostatné polokulovité radiálně paprscité agregáty nebo jejich skupiny (obr. 7 - 9). Polokulovité agregáty offretitu mají nejčastěji žlutou barvu, nacházejí se tu však i polokoule bezbarvé, hnědavé, vzácně nazelenalé s tmavším zeleným jádrem. Jsou průsvitné s matným nebo skelně lesklým hladkým povrchem. Na některých polokoulích jsou zřetelné bazální plošky jednotlivých sloupcovitých krystalů. Agregáty offretitu dosahují velikosti až 3 mm (nejčastěji kolem 1 mm). V dutinách se tento typ offretitu vyskytuje nejčastěji samostatně, někdy společně se sloupečkovitou formou offretitu, vzácněji je provázen chabazitem nebo phillipsitem. Někdy na polokoule offretitu narůstají srostlice nedokonalých krystalů bílého kalcitu.

Offretit byl identifikován rentgenometricky. Rentge-

Tabulka 1 Rentgenová prášková data offretitu

<i>h</i>	<i>k</i>	<i>l</i>	<i>l_{obs}</i>	<i>d_{obs}</i>	<i>d_{calc}</i>
0	1	0	100	11.463	11.484
0	1	1	<1	9.163	9.145
0	0	2	4	7.533	7.559
1	1	0	66	6.630	6.630
0	1	2	2	6.304	6.314
0	2	0	33	5.742	5.742
0	2	1	1	5.375	5.368
0	2	2	8	4.571	4.572
1	2	0	79	4.343	4.341
1	2	1	2	4.175	4.172
0	3	0	58	3.831	3.828
1	2	2	27	3.765	3.764
0	1	4	9	3.586	3.590
0	3	2	2	3.417	3.415
2	2	0	34	3.319	3.315
1	1	4	1	3.282	3.284
1	3	0	7	3.188	3.185
0	2	4	4	3.155	3.157
1	3	2	2	2.937	2.935
0	4	0	56	2.874	2.871
1	2	4	21	2.850	2.850
0	4	2	8	2.687	2.684
2	3	1	<1	2.597	2.595
2	3	2	6	2.4906	2.4878
1	1	6	<1	2.3533	2.3554
0	1	7	3	2.1242	2.1226
0	3	6	1	2.1043	2.1047
1	4	4	2	2.0888	2.0886
1	5	1	<1	2.0453	2.0437
2	4	3	2	1.9925	1.9933
0	5	4	1	1.9644	1.9628
0	4	6	1	1.8939	1.8938
0	0	8	2	1.8888	1.8898
0	1	8	<1	1.8635	1.8647
2	5	0	2	1.8374	1.8389
1	1	8	<1	1.8165	1.8174

Tabulka 1 Pokračování

<i>h</i>	<i>k</i>	<i>l</i>	<i>l_{obs}</i>	<i>d_{obs}</i>	<i>d_{calc}</i>
1	4	6	4	1.7778	1.7769
1	2	8	<1	1.7319	1.7327
0	6	4	2	1.7088	1.7075
0	5	6	<1	1.6985	1.6974
0	1	9	7	1.6627	1.6621
3	3	6	21	1.6607	1.6615
2	4	6	1	1.6437	1.6444
1	5	6	2	1.5954	1.5961
2	6	0	4	1.5912	1.5925
1	6	4	2	1.5875	1.5890
0	4	8	<1	1.5789	1.5785
3	5	3	1	1.5612	1.5600
0	6	6	1	1.5239	1.5241
1	4	8	1	1.5093	1.5089
0	1	10	<1	1.4982	1.4989
1	1	10	2	1.4731	1.4740
4	5	0	2	1.4697	1.4704
1	6	6	1	1.4384	1.4381
1	2	10	<1	1.4274	1.4277
2	6	6	1	1.3466	1.3462
1	8	0	1	1.3439	1.3441
0	4	10	<1	1.3379	1.3377
2	4	9	<1	1.3287	1.3284
2	5	8	<1	1.3174	1.3179
2	3	10	<1	1.3117	1.3113
0	8	5	<1	1.2967	1.2968
1	4	10	<1	1.2945	1.2945
0	0	12	<1	1.2608	1.2599
3	4	9	<1	1.2558	1.2550
3	3	10	1	1.2475	1.2478

Tabulka 2 Mřížkové parametry offretitu

	tato práce	Passaglia, Tagliavini (1994)
<i>a</i> [Å]	13.261(7)	13.293(2)
<i>c</i> [Å]	7.559(1)	7.608(3)
<i>V</i> [Å ³]	1151.5(1)	1164.3(8)

Tabulka 3 Chemické složení offretitu a barnatého phillipsitu (hm. %)

	1	2	3	4
SiO ₂	50.88	51.92	50.59	48.08
Al ₂ O ₃	18.11	18.09	18.77	18.05
Fe ₂ O ₃	0.41	0.02	0.04	-
MgO	3.83	2.88	2.97	-
CaO	4.97	3.67	4.06	4.56
SrO	-	0.08	-	-
BaO	-	0.07	0.46	6.73
Na ₂ O	-	-	0.06	-
K ₂ O	2.80	2.79	3.20	3.58
H ₂ O	(19.00)	20.48	19.85	(19.00)
Σ	100.00	100.00	100.00	100.00

1 - offretit, Vrbička u Valče (tato práce); 2 - offretit, Mont Simonse, Francie (Passaglia, Tagliavini 1994); 3 - offretit, Montorso Vicentino, Itálie (Boscardin in Passaglia et al 1998); 4 - barnatý phillipsit, Vrbička u Valče (tato práce).

nový práškový záznam offretitu (tab. 1) i mřížkové parametry (tab. 2) odpovídají údajům publikovaným pro tuto minerální fázi. Chemické složení bylo zjištěné na základě 4 bodových stanovení. Je uvedeno se zohledněním teoretického obsahu H₂O v tabulce 3. Vedle dominantních obsahů Ca, Mg a K je v kationtové části zastoupen malý podíl Fe. Všechny uvedené morfologicky odlišné formy offretitu vykazují obdobné chemické složení i rentgenová prášková data.

Doprovodná mineralizace

Nejhojnějším minerálem lokality je **chabazit-Ca**. Nachází se jak v silně proplyněné zóně příkrovu, tak v dutinách deskovitě odlučného a celistvého tefritu. Vytváří bohaté drúzy drobných nažloutlých silně lesklých klencových a typicky rýhovaných krystalů (obr. 10). Velikost jednotlivých krystalů se běžně pohybuje kolem 2 mm, někdy se vyskytují i jeho až 7 mm velké srostlice. V celistvém černošedém tefritu byly nalezeny dutiny až kolem 15 cm velké, pokryté drúzami drobných krystalů chabazitu. Často se chabazit vyskytuje společně s matnými žlutavými krystaly phillipsitu a společně narůstají na hnědožlutou ledvinitou kúru Ba-phillipsitu. Na základě EDS analýzy se jedná o chabazit-Ca.

Dalším ze zeolitů byl na lokalitě zjištěn **phillipsit-K**, který se tu vyskytuje ve dvou morfologicky odlišných formách. První forma je tvořena sloupcovitými krystaly běžného habitu, s charakteristickým rýhováním koncových ploch, a jejich hypoparalelní srostlice, které se vyskytují v dutinách tefritu samostatně nebo společně s chabazitem. Krystaly phillipsitu jsou většinou bezbarvé, šedavě bílé nebo nažloutlé, průsvitné až čiré, skelně lesklé a dosahují délky až 5 mm (obr. 11). V silně proplyněných partiích příkrovu běžně v dutinkách tvoří souvislé výstelky, v bublinatém tefritu se často objevuje s chabazitem. Z hlediska chemického složení se jedná o poměrně běžný phillipsit-K.

Zajímavější forma phillipsitu je tvořena ledvinitými kúrami béžové nebo hnědožluté barvy, které pokrývají stěny některých až 10 cm velkých plochých dutin ve svrchní části celistvého tefritu spodního příkrovu. Kúry jsou složeny z velmi drobných, do 0.5 mm velkých, polokulovitých, na lomu bílých, hedvábně lesklých, radiálně paprscitých agregátů. Jde patrně nejstarší zeolit lokality, který tvoří poklad krystalům chabazitu-Ca (obr. 12), „klasického“ phillipsitu-K (obr. 13) a vzácně i polokulovitým agregátům offretitu. Tento phillipsit byl identifikován rentgenometricky. Rentgenový práškový záznam (tab. 4) i mřížkové parametry (tab. 5) odpovídají údajům publikovaným pro tuto minerální fázi. Chemické složení bylo stanoveno na základě 3 bodových stanovení. Je uvedeno se zohledněním teoretického obsahu H₂O v tabulce 3, ze které vyplývá, že se jedná o baryem bohatý phillipsit, dříve označovaný jako wellsit (přechodový člen izomorfní řady phillipsit-harmotomové).

Nejmłodším minerálem dutin je **kalcit**. Ten zcela zaplňuje drobné dutinky v bublinatém tefritu nebo v nich vytváří bílé až čiré romboedry, vzácně skalenoedry. Často tvoří srostlice nedokonalých romboedrických krystalů, které v podobě bílých hrudkovitých agregátů narůstají na polokulovitý offretit. Ve větších dutinách v celistvém tefritu vytváří kalcit soudečkovité srostlice, složené z paralelně srostlých nízkých romboedrických krystalů. Srostlice jsou většinou matně šedé s korodovaným povrchem a narůstají na drúzovitý chabazit. Ve větších dutinách dosahují tyto srostlice velikosti až 3 cm.



Obr. 10 Drúza klencových krystalů chabazitu-Ca. Šířka záběru 20 mm. Foto P. Fuchs.



Obr. 11 Drúza krystalů phillipsitu-K. Šířka záběru 16 mm. Foto P. Fuchs.



Obr. 12 Krystalické agregáty Ba-bohatého phillipsitu s narůstajícími krystaly chabazitu-Ca. Šířka záběru 14 mm. Foto P. Fuchs.



Obr. 13 Krystalické agregáty Ba-bohatého phillipsitu s narůstajícími krystaly phillipsitu-K. Šířka záběru 10 mm. Foto P. Fuchs.

Tabulka 4 Rentgenová prášková data barnatého phillipsitu

<i>h</i>	<i>k</i>	<i>l</i>	<i>I</i> _{obs}	<i>d</i> _{obs}	<i>d</i> _{calc}
-1	0	1	6	8.169	8.180
-1	0	0	22	8.130	8.132
0	0	1	52	7.154	7.166
0	2	0	100	7.135	7.157
-1	1	1	39	7.086	7.102
0	1	1	20	6.378	6.408
-2	0	1	11	4.948	4.959
1	0	1	12	4.290	4.294
-1	1	2	2	4.131	4.131
1	1	1	17	4.107	4.113
-2	0	2	12	4.087	4.090
2	0	0	14	4.059	4.066
-3	0	1	11	3.216	3.217
1	3	1	38	3.190	3.192
-3	1	1	16	3.137	3.139
-3	2	1	9	2.929	2.934
2	0	1	1	2.896	2.896
1	4	1	14	2.745	2.749
-2	2	3	6	2.696	2.698
-3	1	3	14	2.681	2.678
0	4	2	4	2.534	2.532
2	3	1	1	2.4763	2.4755
1	5	1	2	2.3824	2.3819
-3	3	3	<1	2.3705	2.3673
-4	1	1	1	2.3091	2.3083
-4	2	1	1	2.2221	2.2232
-2	0	4	2	2.1552	2.1573
3	2	1	1	2.0682	2.0672
2	2	2	2	2.0544	2.0563
1	0	3	1	1.9991	2.0027
-5	0	3	1	1.9671	1.9667
-4	4	3	2	1.9624	1.9630
4	2	0	1	1.9564	1.9557
1	2	3	1	1.9302	1.9286
4	3	0	<1	1.8708	1.8704
-2	6	3	<1	1.8456	1.8456
-5	0	4	<1	1.8364	1.8361

Tabulka 4 Pokračování

<i>h</i>	<i>k</i>	<i>l</i>	<i>I</i> _{obs}	<i>d</i> _{obs}	<i>d</i> _{calc}
-5	1	1	<1	1.8128	1.8133
0	0	4	1	1.7921	1.7915
2	5	2	2	1.7176	1.7175
4	0	1	2	1.7166	1.7150
3	2	2	<1	1.6863	1.6870
0	3	4	2	1.6784	1.6772
2	1	3	1	1.6708	1.6701
1	8	1	1	1.6507	1.6515
-5	4	4	<1	1.6349	1.6336
-6	0	2	<1	1.6087	1.6086
2	6	2	1	1.5960	1.5958
1	9	0	<1	1.5601	1.5608
-4	7	1	1	1.5400	1.5394
-3	5	5	<1	1.4900	1.4903
-2	9	2	1	1.4833	1.4823
2	9	0	1	1.4803	1.4811
-6	2	1	<1	1.4661	1.4658
-4	7	4	<1	1.4466	1.4459
0	6	4	<1	1.4337	1.4325
-3	9	1	<1	1.4257	1.4257
-5	1	6	<1	1.4220	1.4221
-5	2	6	1	1.4012	1.4015
-4	3	6	<1	1.3924	1.3930
-6	4	1	1	1.3810	1.3814

Tabulka 5 Mřížkové parametry phillipsitu

	barnatý phillipsit tato práce	phillipsit-K Rinaldi et al. (1974)
<i>a</i> [Å]	9.919(3)	9.865(2)
<i>b</i> [Å]	14.314(3)	14.300(4)
<i>c</i> [Å]	8.740(3)	8.668(2)
β [°]	124.93(1)	124.20(3)
<i>V</i> [Å ³]	1017.5(6)	1011.35

Spolu s popsanou mineralizací se v dutinách tefritu vyskytuje ve formě tenkých povlaků a jemně ledvinitých krust šedý, zelenošedý až modrošedý blíže neurčený jílový minerál. Tvoří podklad agregátů offretitu a některé průsvitné polokoule offretitu mají díky němu zajímavé zelenavé zbarvení. Silnější krusta jílového minerálu po vyschnutí mozaikovitě praská.

Závěr

Popsaný offretit z kamenolomu Vrbička u Doupova je dalším zeolitovým minerálem ze skupiny offretit-erionitové, který byl zjištěn na území ČR. Vzhledem k tomu, že se počet jejich lokalit rozrůstá, je zřejmé, že se jedná o hojnější zeolity, než se dříve soudilo. V minulosti byly většinou zaměňovány za jiné, běžnější druhy, nebo díky své nenápadnosti a nevelkým rozměrům unikaly pozornosti. Offretit se na studované lokalitě vyskytuje spolu s dalšími zeolity (chabazit-Ca, phillipsit, baryem bohatý phillipsit) a kalcitem.

Poděkování

Předložená práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury ČR v rámci institucionálního financování dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Národní muzeum (00023272), cíl DKRVO 2013/02.

Literatura

- Cajz V., Rappich V., Radoň M. (2006) Vulkanismus v okraji Doupovských hor - vulkanologická studie paleontologické lokality Dětaň. *Zpr. geol. Výzk. v R. 2005*, 13-16.
- Fejfar O. (1987) A Lower Oligocene mammalian fauna from Dětaň and Dvorce (NW Bohemia, Czechoslovakia). *Müncher Geowiss. Abh., A*, 10, 253-264.
- Gonnard F. (1890) Sur l'offrétite, espece minérale nouvelle. *C. R. Acad. Sci.*, 111, 1002-1003.
- Janeček O., Hruček L. (2008): Levyn a další zeolity z Hackenbergu u České Kamenice. *Minerál* 16, 1, 15-19.
- Janeček O., Hruček L. (2009): Nová lokalita offretitu a cowlesitu Lysá hora u Bělé pod Bezdězem. *Minerál* 17, 3, 195-199.
- Krutský N., Kopecký L. (1987) Dětaň - analcimický bazanit. In: *Exkurzní průvodce 26. konference ČSMG*, 90-91.
- Laugier J., Bochu B. (2011) LMGP-Suite of Programs for the Interpretation of X-ray Experiments. <http://www.ccp14.ac.uk/tutorial/lmgp/>, přístup duben 2011.
- Mikuláš R., Fejfar O., Ulrych J., Žigová A., Kadlecová E., Cajz V. (2003) A Study of the Dětaň Locality (Oligocene, Doupovské hory Mts. Volcanic Complex, Czech Republic): Collection of Field Data and Starting Points for Interpretation. *Geolines* 15, 91-97.
- Passaglia E., Tagliavini A. (1994) Chabazite-offretite epitaxial overgrowths in cornubianite from Passo Forcel Rosso, Adamello, Italy. *Eur. J. Mineral.* 6, 397-405.
- Passaglia E., Artioli G., Gualtieri A. (1998) Crystal chemistry of the zeolites erionite and offretite. *Am. Mineral.* 83, 577-589.
- Pauliš P., Radoň M., Janeček O., Dvořák Z., Svejkovský J., Jebavá I., Řehoř M. (2012) Erionit-Ca z Michlova vrchu u Provodína, jv. od České Lípy (Česká republika). *Bull. mineral.- petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* 20, 2, 213-217.
- Radoň M. (1999) Nový nález minerálů u obce Dobkovičky v Českém středohoří. In: *Zeolity a jejich aplikace. Spec. publ. č. 1 České zeolitové skupiny - ČSVVJ*, 44-45. Hradec Králové.
- Radoň M., Rychlý R. (2000) Offretit z lokality Dobkovičky v Českém středohoří. *Bull. mineral.- petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* 8, 263-265.
- Rinaldi R., Pluth J. J., Smith J. V. (1974) Zeolites of the phillipsite family. Refinement of the crystal structure of phillipsite and harmotome. *Acta crystallogr., Sect. B* 30, 2426-2433.
- Rychlý R., Daněk M. (1981) Wellsit a offretit-erionit z Prackovic nad Labem. *Čas. Mineral. Geol.* 26, 431-432.
- Rychlý R., Daněk M., Siegl J. (1982) Structural Epitaxy of Offretite-Erionite from Prackovice nad Labem in Böhmen. *Chem. d. Erde* 41, 263-268.
- Řídkošil T., Daněk M. (1983) New physical and chemical data for levyn-offretite intergrowths from Žežice near Ústí nad Labem, Czechoslovakia. *Neu. Jb. Mineral., Abh.* 1, 99-108.
- Řídkošil T., Skála R. (1993) Zeolitová mineralizace Vinařické hory. In: *5. mineralogický cyklický seminář: aplikovaná mineralogie při řešení ekologických problémů, Česká společnost průmyslové chemie ČSVTS*, 120-122.
- Skála R., Sejkora J. (1996) Zeolity Vinařické hory u Kladna. *Minerál* 6, 2, 90-93.
- Svejkovský J. (2009) Geologie Podbořanska. *BPS o. s. Bílina*.
- Svejkovský J., Koutecký D. (2008) Mineralogie lomů u Vrbičky v Doupovských horách. *Minerál* 16, 1, 34-37.
- Veselovský F., Rychlý R. (1988) Offretit a harmotom z lokality Stupná u Nové Paky. *Čas. Mineral. Geol.* 33, 1, 109-110.
- Zimák J. (1988) Zeolit erionit-offretitové skupiny z Uhlířského vrchu u Bruntálu. *Čas. Slez. Mus. (A)* 37, 169-172.