

<https://doi.org/10.46861/bmp.32.187>

PŮVODNÍ PRÁCE/ORIGINAL PAPER

Výskyt antimonitu v pelosideritu z Otavovic u Kralup nad Vltavou (Česká republika)

The stibnite occurrence in pelosiderite from Otavovice near Kralupy nad Vltavou (Czech Republic)

JIŘÍ ŠPALEK

Karlovarská 458, Doksy u Kladna, 273 64; e-mail: spalek@minerals.cz

ŠPALEK J (2024) Výskyt antimonitu v pelosideritu z Otavovic u Kralup nad Vltavou (Česká republika). Bull Mineral Petrolog 32(2): 187-192 ISSN 2570-7337

Abstract

Unusual occurrence of stibnite in pelosiderite was discovered at the mine dump of the abandoned coal mine Jan, Otavovice near Kralupy nad Vltavou (Czech Republic). The steel-gray needle-shaped stibnite crystals up to 22 mm in length form a fan-shaped aggregate about 2.2 × 2.5 cm in size in crack of a pelosiderite concretion. It was identified by PXRD and its refined unit-cell parameters (for orthorhombic space group *Pnma*) are: *a* 11.3126(6), *b* 3.8376(3), *c* 11.2286(6) Å and *V* 487.46(6) Å³. Stibnite crystals are zonal in BSE images due to slight non-stoichiometry of their chemical composition - from Sb_{2.04}S_{2.95} to Sb_{2.00}S_{2.99}. The position of this occurrence among the known stibnite finds in the northern vicinity of Prague is discussed.

Key words: stibnite, pelosiderite, chemical composition, X-ray powder diffraction data, Otavovice, central Bohemia, Czech Republic

Obdrženo 23. 9. 2024; přijato 12. 12. 2024

Úvod

Částečně rozvezená halda černouhelného dolu Jan v Otavovicích lokalizovaná na levém břehu Zákolanského potoka blízko hranice katastrálního území Otavovice a Zákolany, 6.5 km jz. od Kralup nad Vltavou (GPS: 50°12'25.08"N, 14°15'32.52"E) patří k významným a vyhledávaným mineralogickým a paleontologickým lokalitám v severním okolí Prahy.

Okolí Otavovic je jednou z oblastí nejstarší známé těžby černého uhlí v České republice. Písemné záznamy o významnější těžbě uhlí v Otavovickém údolí pocházejí z roku 1720, ale uhlí zde bylo dobýváno pravděpodobně již v 17. století; v nedalekých Mikovicích je uváděno tzv. selské dolování uhlí již v roce 1688 (Fediuk 1999; Plíšek et al. 2010). V nejstarším období bylo uhlí těženo pomocí štol zaražených do svahu přímo v uhelné sloji nebo její blízkosti, vytěžená surovina se pak ze štol vyvážela na ručních kolečkách a byla tříděna přímo u jejich ústí. Uhlí bylo používáno v místních sklárnách a cihelnách a k topení v domácnostech. Kolem roku 1756 patřily doly v této oblasti k největším uhelným dolům ve středních Čechách (Otavovice 2006).

V oblasti od Mikovic (součást Kralup nad Vltavou) přes Minice do

Otavovic je na vzdálenosti 3 km zaznamenáno celkem 47 dolů, z toho šest jámových dolů a 41 štol, které z údolí nafárávaly výchozovou linii hlavní kladenské sloje (Kolektiv 1985; Fediuk 1999). Za nejvýznamnější lze považovat důl Jan se štolami Jan a Felix (Otavovice 2006; Plíšek et al. 2010). Původní těžní štola Felix situovaná jižně od stejnojmenné důlní míry nad dnešním areálem průmyslo-



Obr. 1 Zbytky haldy dolu Jan v Otavovicích u Kralup nad Vltavou; foto J. Špalek (březen 2022).



Obr. 2 Zbytky haldy dolu Jan v Otavovících u Kralup nad Vltavou; foto J. Špalek (březen 2022).



vého podniku je poprvé připomínána k roku 1808. Dále je uváděna v letech 1845, 1850 a 1857, kdy je připomínán těžař Petr Matouš. Západně od štoly Felix je založena v roce 1889 nová těžní (hlavní) štola Jan. Později vlastnictví přechází na Josefa Černého a Josefa Viktorina a například v roce 1900 je uváděna roční těžba ve výši 8 893 tun uhlí. Dne 26. 9. 1907 došlo k zatopení dolu a o život přišlo šest havířů. Ještě v témže roce zakoupila důl Společnost státní dráhy za 250 tisíc rakouských korun, důl je přejmenován na Jan (označován též římskou číslicí X), ale po krátké době je upuštěno od těžby a důl je znovu zatopen (Kurial et al. 2006). V roce 1919 nájemce Kladenské kamenouhelné těžařstvo obnovuje provoz a v roce 1921 je uváděna roční těžba 17 tisíc tun uhlí. Dobývána byla až 6.5 m mocná sloj silně promíšená s žáruvzdornými jíly, které se rovněž těžily a vypalovaly pro výrobu šamotového zboží (až 10 vagonů měsíčně). Ale k roku 1929 je důl pro špatný odbyt uhlí znovu uzavřen. V roce 1952 je těžba obnovena, důl začleněn pod n. p. Gottwald a od roku 1958 pod n. p. Zápotocký. Těžba zde byla v důsledku špatné kvality uhlí a neefektivnosti zastavena v roce 1965. Podle posudku hlavního měřiče a geologa n. p. Zápotocký bylo v době uzavření dolu odepsáno cca 110 tis. tun zdejšího uhlí (Kurial et al. 2006).

Areál dolu byl po ukončení těžby upraven na skladové prostory a portál štoly Felix byl zlikvidován betonovou zátkou a zásypem (Otavovice 2006). Nejvýznamnějším pozůstatkem těžby je tak částečně rozvezená rozsáhlá halda nad bývalým dolem (obr. 1).

Obr. 3 Částečně rozlomená pelosideritová konkrce (38 × 25 cm) s výskytem krystalů antimonitu v okrajové části konkrce, foto J. Špalek.

Obr. 4 Vějířovitý agregát jehlicovitých krystalů antimonitu (2.2 × 2.5 cm) v dutině okrajové části konkrce, foto J. Špalek.

Charakteristika výskytu

Po geologické stránce je v oblasti Otovic vyvinuta transgrese sedimentů mladšího paleozoika na barrandien-ské neoproterozoikum (buližníky a spility kralupsko-zbraslavské skupiny blovického souvrství). Výskyty uhlí jsou představovány tzv. hlavní kladenskou slojí o mocnosti kolem 2.5 m, která náleží radnickým vrstvám kladenského souvrství (karbon - westfál). Uhlí sloje v této oblasti nebylo vzhledem k silné popelnatosti (až přes 20 %) příliš kvalitní (Plíšek et al. 2010). V haldovém materiálu dolu Jan jsou hojně úlomky lupků a pískovců, ve kterých lze najít dobře vyvinuté zbytky karbonské flóry (Stárková et al. 1994), což činí tuto lokalitu značně přitažlivou pro paleontology i amatérské sběratele karbonských rostlin.

Halda dolu Jan v Otovicích je i význačnou mineralogickou lokalitou, známou zejména hojnými nálezy krystalů pyritu (nejčastěji pentagonododekaedry, vzácněji oktaedry) o velikosti do 5 cm s ostře vyvinutými hranami a hladkými plochami, které zarůstají přímo do pelosideritu. Další sulfidy již byly vzácnější, popisovány jsou krystaly galenitu o velikosti do 2 - 4 mm narůstající na siderit, až 3 mm velké krystaly žlutého sfaleritu, velmi drobná zrna a krystaly chalkopyritu a vzácné typické srostlice jehlicovitých krystalů milleritu o velikosti do 1 cm (Láznička 1965; Řídkošil, Hanžl 1983). Nejhojnějším karbonátem je zde siderit, který tvoří drúzy nízkých klenců s pestrými náběhovými barvami na povrchu, ankerit je vzácnější. Baryt zde vytvářel bílé a vzácně namodralé krystaly o velikosti do 2 cm (Řídkošil, Hanžl 1983). Trhliny v konkracích pelosideritů jsou ale nejčastěji prázdné nebo pokryté či vy-

plněné bílým jílovým minerálem, označovaným jako dickit (Láznička 1965) nebo minerál skupiny kaolinitu (Řídkošil, Hanžl 1983).

Vzhledem k dlouholeté intenzivní činnosti sběratelů minerálů a karbonských fosilií je povrch a přípovrchová část haldy dolu Jan rozdrvena na malé fragmenty a pečlivě prohlédnuta. Proto byla v květnu 2022 s majitelem pozemku, kde se nachází část haldy, domluvena možnost provedení několika průzkumných sond pomocí minibagru. Většina provedených sond poskytla pouze paleontologický materiál, jen v jedné uprostřed svahu (obr. 2) se v sesunutém materiálu podařilo nalézt pelosideritovou konkraci větších rozměrů, v jejíž trhlině byl nalezen agregát jehlicovitých krystalů antimonitu. Podrobný popis tohoto nálezu je námětem tohoto příspěvku.

Metodika výzkumu

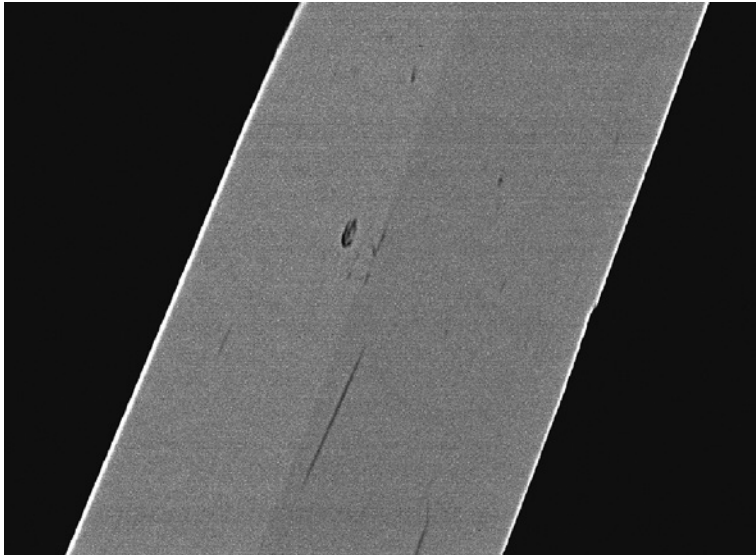
Rentgenová prášková difrakční data studovaného minerálu byla získána pomocí práškového difraktometru Bruker D8 Advance s polovodičovým pozičně citlivým detektorem LynxEye za užití CuK α záření (40 kV, 40 mA). Práškové preparáty byly nanášeny v acetonové suspenzi na nosič zhotovený z monokrystalu křemíku a následně pak byla pořízena difrakční data ve step-scanning režimu (krok 0.01°, načítací čas 8 s/krok detektoru, celkový čas experimentu cca 15 hod.). Získaná data byla vyhodnocena pomocí softwaru ZDS pro DOS (Ondruš 1993) za použití profilové funkce Pearson VII. Zjištěná rentgenová prášková data byla indexována na

Tabulka 1 Rentgenová prášková difrakční data antimonitu z Otovic

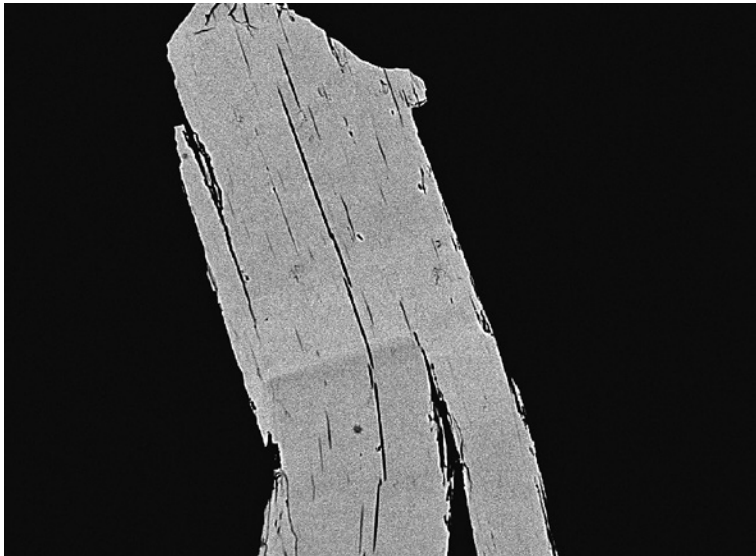
d_{obs}	l_{obs}	d_{calc}	h	k	l	d_{obs}	l_{obs}	d_{calc}	h	k	l	d_{obs}	l_{obs}	d_{calc}	h	k	l
7.972	4	7.969	1	0	1	2.4258	7	2.4257	3	1	2	1.7588	2	1.7587	4	0	5
5.658	61	5.656	2	0	0	2.2766	9	2.2767	4	1	0	1.7286	8	1.7287	5	1	3
5.052	57	5.052	2	0	1	2.2564	4	2.2564	4	0	3	1.7238	3	1.7239	3	1	5
3.985	19	3.985	2	0	2	2.2521	3	2.2517	3	0	4	1.6920	16	1.6922	6	1	0
3.631	4	3.631	0	1	1	2.2310	11	2.2313	4	1	1	1.6876	7	1.6884	1	2	3
3.574	100	3.575	3	0	1	2.2216	3	2.2216	1	1	4	1.6839	4	1.6839	6	0	3
3.554	43	3.553	1	0	3	2.1033	4	2.1032	2	1	4	1.5434	3	1.5432	2	0	7
3.457	5	3.458	1	1	1	2.0984	18	2.0985	5	0	2	1.5273	4	1.5279	4	2	2
3.176	3	3.176	2	1	0	2.0876	5	2.0872	2	0	5	1.4837	4	1.4837	7	0	3
3.130	26	3.130	3	0	2	1.9925	4	1.9923	4	0	4	1.4764	1	1.4765	7	1	1
3.121	12	3.121	2	0	3	1.9424	12	1.9421	3	1	4	1.4440	4	1.4440	6	0	5
3.051	24	3.051	1	1	2	1.9384	9	1.9382	0	1	5	1.4318	2	1.4318	2	1	7
2.764	27	2.764	2	1	2	1.9298	7	1.9295	3	0	5	1.4160	2	1.4161	5	2	2
2.723	2	2.725	1	0	4	1.9191	7	1.9188	0	2	0	1.4125	1	1.4126	2	2	5
2.679	13	2.679	0	1	3	1.8854	10	1.8854	6	0	0	1.4032	2	1.4036	0	0	8
2.607	5	2.607	1	1	3	1.8715	3	1.8714	0	0	6	1.4007	3	1.4006	7	0	4
2.526	50	2.526	4	0	2	1.8593	4	1.8594	6	0	1						
2.515	8	2.515	2	0	4	1.8465	3	1.8463	1	0	6						

Tabulka 2 Parametry základní cely antimonitu (pro ortorombickou prostorovou grupu Pnma)

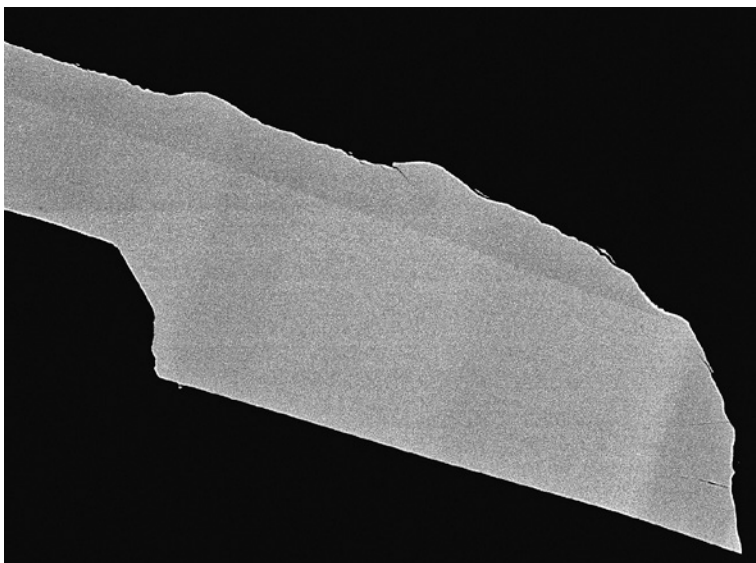
		a [Å]	b [Å]	c [Å]	V [Å ³]
Otovice	tato práce	11.3126(6)	3.8376(3)	11.2286(6)	487.46(4)
Xikuangshan	Kyono, Kimata (2004)	11.282(3)	3.8296(7)	11.225(2)	485.0(2)
Xikuangshan	Kyono, Kimata (2004)	11.311(1)	3.8389(3)	11.223(1)	487.31(7)
Xikuangshan	Kyono, Kimata (2004)	11.2845(8)	3.8220(3)	11.203(2)	483.16(8)
Xikuangshan	Kyono, Kimata (2004)	11.3197(9)	3.8332(2)	11.2330(8)	487.41(6)
	Bayliss, Nowacki (1972)	11.3107(9)	3.8363(4)	11.2285(5)	487.22
Rumunsko	Lundegaard et al. (2003)	11.299(4)	3.8313(6)	11.227(4)	486.04
Kľačianka	Sejkora et al. (2021)	11.3115(8)	3.8382(3)	11.2286(9)	487.50(5)



Obr. 5 Zonální krystal antimonitu se zónami rovnoběžnými s protažením krystalu, šířka záběru 300 μm , BSE foto.



Obr. 6 Zonální krystaly antimonitu se zónami kolnými na protažení krystalů, šířka záběru 600 μm , BSE foto.



Obr. 7 Zonální krystal antimonitu se zónami rovnoběžnými i kolnými na protažení krystalu, šířka záběru 600 μm , BSE foto.

základě teoretického záznamu vypočteného programem Lazy Pulverix (Yvon et al. 1977) z krystalových strukturních dat (Kyono, Kimata 2024), parametry základní cely pak byly následně zpřesněny pomocí programu Burnhama (1962).

Chemické složení několika odebraných jehlic v nábrusu připraveném standardním leštěním pomocí diamantové suspenze bylo kvantitativně studováno pomocí elektronového mikroanalyzátoru Cameca SX100. Podmínky kvantitativních analýz byly následující: vlnově disperzní analýza, napětí 25 kV, proud 20 nA, průměr svazku 0.7 μm , standardy a použité analytické čáry: CuFeS_2 ($\text{SK}\alpha$, $\text{CuK}\alpha$), Ag ($\text{AgL}\alpha$), Bi_2Se_3 ($\text{BiM}\beta$), CdTe ($\text{CdL}\alpha$), Co ($\text{CoK}\alpha$), FeS_2 ($\text{FeK}\alpha$), HgTe ($\text{HgL}\alpha$), NiAs ($\text{AsL}\beta$), Ni ($\text{NiK}\alpha$), PbS ($\text{PbM}\alpha$), PbSe ($\text{SeL}\beta$), Sb_2S_3 ($\text{SbL}\alpha$), ZnS ($\text{ZnK}\alpha$), Mn ($\text{MnK}\alpha$), InAs ($\text{InL}\alpha$), PbTe ($\text{TeL}\alpha$), Sn ($\text{SnL}\alpha$) a NaCl ($\text{ClK}\alpha$). V tabulkách chemických analýz nejsou uvedeny prvky, jejichž obsahy byly ve všech analýzách pod detekčním limitem (cca 0.02 - 0.05 hm. %; pro Hg okolo 0.20 hm. %). Načtená data byla přepočítána na obsahy prvků vyjádřené v hm. % s použitím standardní PAP korekce (Pouchou, Pichoir 1985).

Charakteristika vzorku

Původní velikost nalezené ploché konkrce pelosideritu s hojnými septáriovými trhlinami byla 38 × 25 × 10 cm (obr. 3) a její hmotnost lze odhadnout na cca 7 kg. Při jejím opatrném rozlamování byla v její okrajové části zjištěna trhlina původně vyplněná bílým pudrovitým jílovým minerálem, po jeho odfouknutí se odkryl trs šedých jehlicovitých krystalů původně považovaných za millerit. Po jeho podrobné prohlídce a následném laboratorním výzkumu bylo jednoznačně prokázáno, že se jedná o antimonit.

Ocelově šedé, kovově lesklé, jehlicovité krystaly antimonitu o délce do 22 mm vytvářejí vějířovitou srostlici o velikosti cca 2.2 × 2.5 cm v rozšířené trhlíně pelosideritu (obr. 4). Jeho rentgenová prášková data (tab. 1) velmi dobře odpovídají publikovaným údajům pro tento minerál i teoretickému záznamu vypočtenému z krystalové struktury (Kyono, Kimata 2024). Zpřesněné parametry jeho základní cely jsou v tabulce 2 porovnány s hodnotami publikovanými pro tento minerál.

Při kvantitativním studiu jeho chemického složení bylo v některých bodových analýzách zjištěno vedle hlavních prvků (Sb a S) i minoritní zastoupení Fe (do 0.006 *apfu*), Pb (do 0.002 *apfu*) a As (do 0.004 *apfu*). V BSE obraze byly v krystalech antimonitu zjištěny nevýrazné, ale přesto zřetelné, světlejší a tmavší zóny rovnoběžné s protažením krystalů (obr. 5), kolmé na protažení (obr. 6) a na jednom krystalu současně rovnoběžné i kolmé na protažení (obr. 7). Po-

zorovaná zonalita není vyvolána přítomností minoritních prvků (tab. 3 a 4), ale je odrazem jisté nestechiometrie v obsazích Sb a S (obr. 8). Světlejší zóny s poměrem kationty/síra 0.681 se více blíží ideální stechiometrii antimonitu (0.667); tmavší zóny vykazují nižší obsahy síry s průměrným poměrem 0.685. Chemické složení antimo-

nitů bez obsahů Bi bývá obvykle stechiometrické (je využíván i jako standard pro elektronovou mikroanalýzu), proto je zjištěná nestechiometrie i přes nevelký rozsah velmi neobvyklá. Možným vysvětlením může být vznik studovaného antimonitu za nižších teplot, než je obvyklé na běžných hydrotermálních výskytech.

Tabulka 3 Chemické složení antimonitu z Otavovic (hm. %) - v BSE tmavší zóny

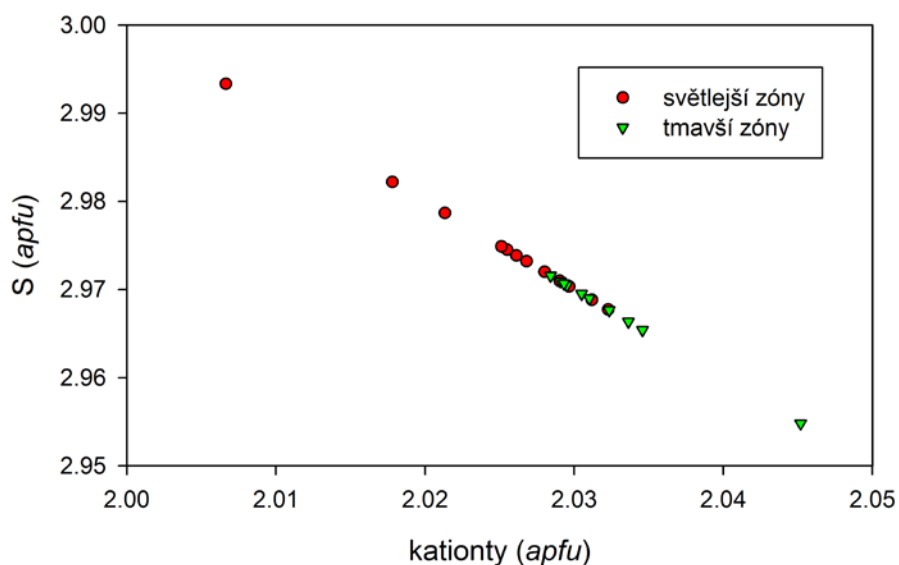
	mean	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fe	0.02	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
Pb	0.05	0.00	0.00	0.13	0.12	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.12
Sb	73.09	73.00	73.08	72.97	72.94	73.12	73.20	73.06	73.17	73.20	73.15
As	0.01	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S	28.14	28.04	28.17	28.27	28.12	28.19	28.15	28.15	28.23	28.17	27.86
total	101.29	101.07	101.25	101.50	101.18	101.31	101.35	101.31	101.40	101.43	101.13
Fe	0.001	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000
Pb	0.001	0.000	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.002
Sb	2.030	2.033	2.030	2.020	2.029	2.029	2.032	2.029	2.028	2.030	2.043
As	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
S	2.968	2.965	2.970	2.971	2.970	2.971	2.968	2.969	2.972	2.966	2.955
kat/an	0.685	0.686	0.683	0.683	0.684	0.683	0.685	0.684	0.683	0.686	0.692

Mean - průměr 10 bodových analýz; koeficienty chemických vzorců počítány na bázi 5 apfu; kat/an - poměr sumy kationtů a obsahu S.

Tabulka 4 Chemické složení antimonitu z Otavovic (hm. %) - v BSE světlejší zóny

	mean	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fe	0.02	0.00	0.00	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.07	0.00
Pb	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Sb	72.94	72.87	72.99	72.81	72.69	72.84	73.03	72.84	73.07	72.48	73.35	73.30	73.00
As	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.08	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
S	28.26	28.10	28.17	28.21	28.28	28.17	28.28	28.18	28.16	28.56	28.55	28.31	28.10
total	101.25	100.97	101.16	101.08	101.06	101.14	101.39	101.02	101.40	101.14	101.90	101.68	101.10
Fe	0.001	0.000	0.000	0.004	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.004	0.000
Pb	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
Sb	2.023	2.029	2.028	2.022	2.016	2.025	2.023	2.025	2.028	2.001	2.018	2.025	2.031
As	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.004	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
S	2.975	2.971	2.972	2.975	2.979	2.973	2.974	2.975	2.968	2.993	2.982	2.970	2.969
kat/an	0.681	0.683	0.682	0.681	0.679	0.682	0.681	0.681	0.685	0.670	0.677	0.683	0.684

Mean - průměr 12 bodových analýz; koeficienty chemických vzorců počítány na bázi 5 apfu; kat/an - poměr sumy kationtů a obsahu S.



Obr. 8 Graf kationty vs. S (apfu) pro antimonit z Otavovic.

Pozice výskytu mezi známými nálezmi antimonitu v severním okolí Prahy

Nález antimonitu v severním okolí Prahy jsou poměrně řídké, ale přesto zde bylo několik jeho mineralogických výskytů popsáno. Po geologické stránce se lokalitě Otovovice zdají být nejvíce blízké nález antimonitu na Kladensku, avšak výskyt na dolech Max, Prago a Wannieck nejsou vázány na pelosiderity, ale vystupují v žilném křemenu nebo na trhlínách proterozoických hornin v podloží uhelných slojí (Čepek et al. 1936; Rost 1942; Kratochvíl 1960), obdobného charakteru byl i jeho výskyt v blízkých Tuchlovicích (Žáček et al. 1994, 1995). Jehličky v kladenských pelosideritech považované za antimonit byly určeny jako tzv. *beyerichit* (= millerit) (Kratochvíl 1960).

Nejvíce popsaných výskytů antimonitu v této oblasti je vázáno na hydrotermální žíly vyvinuté v proterozoických horninách. Zmínit můžeme malé antimonitové ložisko Chříč u Rakovníka, které je představováno hydrotermálními žilami v metadrobách a metaprachovcích barrandienského neoproterozoika (Pauliš et al. 2019; Žák et al. 2023); mikroskopický antimonit v asociaci s ryzím antimonem a Pb-Sb sulfosolemi (fűlöppit, jamesonit, semseyit, zinkenit) ve svrchnoproterozoických horninách v podloží karbonické pánve na dole Slaný (Žáček et al. 1994); antimonit v karbonátových žilách protínajících proterozoické droby s vložkami prachovců a břidlic v lomu Klecany u Prahy (Fojtík 1997) nebo křemennou žílu s antimonitem na nevelké poruše při okraji tělesa hoštického granodioritu v Drastech u Klecan (Fojtík 1997).

Dalším typem jsou pak výskyt antimonitu na trhlínách ordovických hornin, k nimž patří zejména pražské nález na trhlínách ordovických křemenců s břidličnatými polohami - Praha - Dejvice (Ulrych 1926), Dubeč (Láznička 1965) nebo výskyt antimonitu na trhlínách břidlic dobrotivského souvrství v tunelu v Praze pod Vítkovem (Straka et al. 2005)

Poděkování

Je milou povinností autora poděkovat za spolupráci při terénním výzkumu Davidovi Bergerovi, majiteli pozemku panu Hrnčířovi za umožnění provedení sond do haldového materiálu a kolegům z Národního muzea (Praha) za pomoc při laboratorním zpracování vzorků.

Literatura

BAYLISS P, NOWACKI W (1972) Refinement of the crystal structure of stibnite, Sb_2S_3 . Zeit Krist 135(1-6): 308-315
 BURNHAM CHW (1962) Lattice constant refinement. Carnegie Inst Washington Year Book 61: 132-135
 ČEPEK L, HYNIE O, KODYM O (1936) Vysvětlivky ke geologické mapě Československé republiky: List Kladno 3952. Knih Stát Geol Úst Českoslov rep 17: 1-144
 FEDIUK F (1999) Geologický a vlastivědný výlet do levo-břežního dolního Povltaví. Exkurze České geologické společnosti č. 4, s. 7 - II, Geohelp Praha
 FOJTÍK L (1997) Antimon a antimonit - několik zajímavostí. Minerál 5(4): 244-249
 KOLEKTIV AUTORŮ (1985) Uhlenné hornictví v ČSSR. Nakl Profil Ostrava, 1-797
 KRATOCHVÍL F (1960) Topografická mineralogie Čech III (I-K). Nakl Česk Akad věd Praha
 KYONO A, KIMATA M (2004) Structural variations induced by difference of the inert pair effect in the stibnite-bismuthinite solid solution series $(Sb,Bi)_2S_3$. Am Mineral 89(7): 932-940

KURIAL J (EDITOR) A KOLEKTIV (2006). Dobývání uhlí na Kladensku: historie kladensko-slánsko-rakovnické pánve. 1-751. OKD, a.s. Ostrava
 LÁZNIČKA P (1965) Nové nález nerostů v Čechách. Nár muz a Spol Nár Muz (Praha), (rozmnož předn) 11: 131-132
 LUNDEGAARD LF, MILETICH R, BALIC-ZUNIC T, MAKOVICKY E (2003) Equation of state and crystal structure of Sb_2S_3 between 0 and 10 GPa. Phys Chem Mineral 30: 463-468
 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
 OTVOVICE (2006) Důl Jan a další montánní památky. Přístup 5. září 2024 na adrese <http://kladno-doly.xf.cz/DOLY/KLADNO/OTVOVICE/OTVOVICE.htm>
 PAULIŠ P, DOLNÍČEK Z, VRTIŠKA L, POUR O, ŽÁK K, ACKERMAN L, VESELOVSKÝ F, PAŠAVA J, KADLEC T, MALÍKOVÁ R (2019) Mineralogie antimonitového ložiska Chříč u Rakovníka. Bull Mineral Petrolog 27(1): 148-166
 PLÍŠEK A, LORENCOVÁ M, GÜRTLEROVÁ P (2010) Otovické důlní pole. In: Databáze významných geologických lokalit: 1224 [online]. Praha: Česká geologická služba, 1998. Přístup 5. září 2024 na adrese <https://locality.geology.cz/1224>
 POUCHOU JL, PICOIR F (1985) "PAP" (φρΖ) procedure for improved quantitative microanalysis. In: Microbeam Analysis (J. T. Armstrong, ed.). San Francisco Press, San Francisco: 104-106
 ROST R (1942) Mineralogické zprávy z Kladenska. Rozpr Čs Akad Věd, Ř mat-přír Věd 52(26): 1-7
 ŘÍDKOŠIL T, HANŽL P (1983) Minerály z haldy bývalého dolu Felix v Otovvicích. Čas mineral geol 28(3): 317
 SEJKORA J, ŠTEVKO M, PRŠEK J, HOVORIC R, MAKOVICKY E, CHOVAN M (2021) Unique association of sulphosalts from the Kľačianka occurrence, Nízke Tatry Mts., Slovak Republic. Minerals 11: 1002
 STÁRKOVÁ M, BURDA J, DRÁBKOVÁ J, KLEČÁK J, MANOVÁ M, STRAKA J, ŠALANSKÝ K, ŠIMŮNEK Z, ZAJÍC J, ZELENKA P, ZOUBEK J (1994) Vysvětlivky k základní geologické mapě ČR, 12-214 Kralupy nad Vltavou, 1: 25 000. Český geologický ústav, Praha
 STRAKA E, LITOCHEB J, SEJKORA J (2005) Nález antimonitu v ordovických sedimentech pražské pánve v Praze pod Vítkovem. Bull mineral-petrolog Odd Nár Muz (Praha) 13: 255
 ULRYCH F (1926) Nález antimonitu na pražské půdě. Čas Mineral Geol 1923-1924: 70-71
 YVON K, JEITSCHKO W, PARTHÉ E (1977) Lazy Pulverix, a computer program for calculation X-ray and neutron diffraction powder patterns. J Appl Cryst 10: 73-74
 ŽÁČEK V, FRÝDA J, ONDRUŠ P, OPLUŠTIL S (1994) Polymetalická mineralizace v proterozoiku v podloží karbonické pánve na dole Slaný. Bull mineral-petrolog Odd Nár Muz (Praha) 2: 123-126
 ŽÁČEK V, OPLUŠTIL S, MAYOVA A, MEYER FR (1995) Die Mineralien von Kladno in Mittelböhmen, Tschechische Republik. Mineralien-Welt 6(1): 13-30
 ŽÁK K, ACKERMAN L, VESELOVSKÝ F, PAŠAVA J, DOBEŠ P, SVOJTKA M, CREASER RA (2023) Multistage hydrothermal vein mineralization in low-grade metamorphosed rocks: Chříč locality, Teplá-Barrandian Unit, Bohemian Massif, Czech Republic. J Geosci 68(4): 281-299