

MINERALIZACE CÍNU, NIOBU A TANTALU V PŘIBYSLAVICích U ČÁSLAVI

Tin, niobium and tantalum mineralization at Přibyslavice near Čáslav

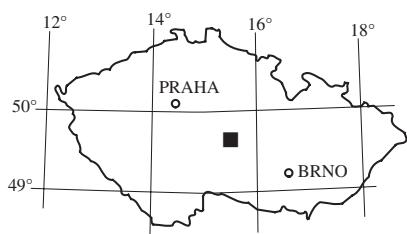
KAREL BREITER¹ – RADEK ŠKODA² – JIŘÍ STARÝ³

¹ Česká geologická služba, Geologická 6, 152 00 Praha 6

² Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Kotlářská 2, 611 37 Brno

³ Muzejní a vlastivědný spolek Včela čáslavská, Husova 291, 286 01 Čáslav

(13-43 Golčův Jeníkov)



Key words: Granite, pegmatite, mineralization, tin, niobium, tantalum, Moldanubicum

Abstract: Přibyslavice near Čáslav, located in the NE edge of Moldanubicum, Czech Republic, is well known mineralogical locality supplying remarkable specimens of garnet, iron phosphates and nigerite. Remains of medieval tin mining were found here only recently. Ore-bearing quartz vein penetrated leucocratic muscovite-tourmaline orthogneiss. Small stock of fractionated tin-enriched muscovite granite and several types of pegmatite dykes crop out nearby. The ore vein is composed of smoky- and milky quartz, muscovite, tourmaline, fine-grained cassiterite with columbite inclusions and Ta-rich rutile. The muscovite granite contains disseminated cassiterite with columbite admixtures and nigerite. Similarity in chemical composition of cassiterite and columbite from the granite and from the ore veins support genetic link between the granite intrusion and vein ore mineralization.

Přibyslavice u Čáslavi jsou dobře známou mineralogickou lokalitou vyhledávanou od 30. let minulého století zejména pro výskyt velkých krystalů granátu (NOVÁČEK 1931) a bohatou paragenezi fosfátů nejasné geneze (POVONDRA et al. 1987). V okolí Přibyslavic jsou známy intenzivní šlichové anomálie kassiteritu v potocích (PROCHÁZKA et al. 1979) a v přibyslavickém granitu byl nalezen vzácný minerál cínu nigerit (ČECH et al. 1978). Nedávno zde byly objeveny a archeologicky prozkoumány pozůstatky středověké hornické činnosti (STARÝ et al. 2004). Jde o několik šachtic a kutacích zářezů mezi silnicí z Přibyslavic do Bratčic a malým potokem. Podle nálezů četných úlomků křemenné žiloviny s kassiteritem byl předmětem těžby patrně cín. Nalezená keramika a neexistence písemných záznamů tyto práce datují před 16. století. Jde patrně o jedinou doloženou historickou těžbu cínu v Čechách mimo oblast Krušných hor.

Tato studie, zpracovaná v rámci projektu České geolo-

gické služby č. 3230 si klade za cíl cínovou mineralizaci v Přibyslavicích mineralogicky popsat a metalogeneticky interpretovat. Za poskytnutí části studijního materiálu děkujeme dr. Malcovi (ČGS Praha) a J. Slámovi (Hradec Králové). Všechny analýzy byly provedeny na mikrosondě CAMECA SX100 na pracovišti MU a ČGS v Brně.

Geologie

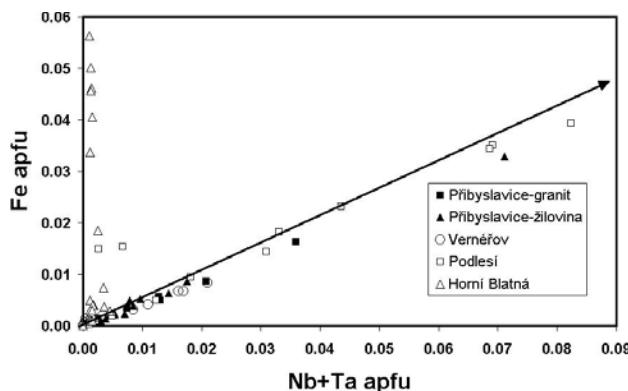
Přibyslavický komplex ortorul, granitu a pegmatitů zaujímá plochu cca 3 km² blízko kontaktu moldanubika s kutnohorským krystalinikem 5 km jjv. od Čáslavi.

Přibyslavickou ortorulu lze přiřadit do komplexu leukokratních ortorul blanického typu. Ty tvoří nesouvislý pruh sestávající ze tří hlavních a několika menších těles od Mladé Vožice na JZ přes Velký Blaník po Golčův Jeníkov na SV. Vlastní přibyslavická ortorula tvoří z.-v. protažený pásmo od Březí na Z po Golčův Jeníkov na V. Jednotlivá tělesa ortorul jsou protažena shodně s foliací okolních biotit-sillimanitických pararul. Ortora je chemicky poměrně homogenní, SiO₂ v rozmezí 71–75 %. Srostoucím obsahem křemíku mírně klesá Al, Fe a P, zatímco obsahy Na, K, Rb, Sr a Zr jsou téměř konstantní. Z litofilních prvků vykazuje výrazný frakcionační vzestup Rb (200 až 600 ppm) a Sn (10–60 ppm), zatímco obsahy F a Li jsou celkově až překvapivě nízké. Zajímavá je zřetelná pozitivní korelace mezi P a Sn.

Variský silně frakcionovaný drobnozrnný muskovitický granit proráží ortorulu jako peň o průměru do 50 m. Těleso je texturně homogenní, nebyly pozorovány žádné přikontaktní změny. Granit je složen z křemene, K-živce, albitu (oba s obsahem 1,0–1,5 % P₂O₅) a muskovitu. Granit obsahuje četné nepravidelné granát-křemenné nodule o průměru až 10 cm. Na rozdíl od okolní pararuly granit neobsahuje turmalín. Široké spektrum nalezených akcesorií tvoří sillimanit, Zn-staurolit, dumortierit, kassiterit, nigerit, Fe-gahnit a Mn-siderit (BREITER et al. 2003). Granát v granát-křemenných nodulích je směsí almandinu (60–70 %) a spessartinu (30–40 %) a obsahuje kolem 0,5 hmot. % P₂O₅ (BREITER et al. 2005). Geochemicky je granát výrazně peraluminický a je bohatý fosforem (0,5–1,0 % P₂O₅). Ze stopových prvků je bohatý rubidiem (650–750 ppm Rb), niobem (30–40 ppm Nb) a zejména cí-

Tabulka 1. Chemické složení kassiteritu (%; přepočet empirických vzorců na základě dvou atomů kyslíku)

hornina	granit	granit	granit	rula	rula	křemen	křemen	křemen	křemen
vzorek	4407	4407	4408	4257	4257	4258	4258	4259	4259
WO ₃	0,01	0,00	0,01	0,03	0,06	0,00	0,00	0,00	0,08
Nb ₂ O ₅	1,82	0,07	0,06	0,09	0,74	0,38	1,11	0,06	5,41
Ta ₂ O ₅	0,02	0,20	0,03	0,48	1,32	0,61	0,02	0,48	1,60
SnO ₂	96,13	98,80	99,12	98,14	95,59	98,53	97,48	99,61	89,14
TiO ₂	0,39	0,17	0,35	0,10	0,44	0,26	0,44	0,28	0,72
FeO	0,41	0,05	0,02	0,09	0,41	0,18	0,26	0,07	1,59
MnO	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,19
celkem	98,83	99,29	99,59	98,96	98,58	100,00	99,39	100,68	98,76
W	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sn	0,962	0,994	0,992	0,991	0,965	0,983	0,973	0,989	0,879
Nb	0,021	0,001	0,001	0,001	0,008	0,004	0,013	0,001	0,060
Ta	0,000	0,001	0,000	0,003	0,009	0,004	0,000	0,003	0,011
Ti	0,007	0,003	0,007	0,002	0,008	0,005	0,008	0,005	0,013
Fe ²⁺	0,008	0,001	0,000	0,002	0,009	0,004	0,005	0,001	0,033
Fe ³⁺	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mn	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004



Obr. 1. Srovnání obsahů Nb, Ta a Fe ve studovaných kassiteritech z Přibyslavice a v kassiteritech magmatické a hydrotermální geneze (BREITER – ŠKODA 2005). Vyznačená šipka ukazuje ideální vstup columbitové komponenty do mřížky kassiteritu [3 SnO₂ ↔ (Fe,Mn)(Nb,Ta)₂O₆].

nem (50–550 ppm Sn). Naproti tomu je ale chudý fluorem (pouze 0,15–0,25 % F) a lithiem (pouze 0,04–0,07 % Li₂O). Obsahy kompatibilních prvků jako Sr, Zr a REE jsou velmi nízké.

Několik typů pegmatitů se liší texturně, mineralogicky i chemicky: (i) čočkovitá a šlívovitá tělesa do půlmetrové mocnosti a několikametrové délky s minerálním složením křemen-ortoklas-albit-muskovit se vyskytují na mnoha místech v ortorule; (ii) žilná tělesa aplit-pegmatitů zhruba z.-v. směru jsou strmá a mocná 3–5 m. Tyto žíly prorážejí ortorulou, ale ne granitem. Nepravidelně se střídají facie aplitická a pegmatitová. Minerální asociace zahrnuje albit > K-živec, křemen, muskovit > turmalín > biotit v aplitické facii a K-živec > albit, křemen, biotit > muskovit ve facii pegmatitické. Typickým vedlejším minerálem je zelený

apatit (v zrnech až 1 cm velkých) a krystaly a nodule granátu (až 10 cm v průměru). Z tohoto typu pegmatitu pocházejí akumulace křemene a fosfátů popisované sběrateli a mineralogy od 30. do 80. let min. století (POVONDRA et al. 1987); (iii) strmá žíla frakcionovaného pegmatitu proráží muskovitickým granitem a ve svém exokontaktu způsobuje albitizaci. Odtud byly popsány turmalín, elbait, lepidolit, amblygonit, ferrokolumbit, kassiterit a lölingit (POVONDRA et al. 1987).

Rudní mineralizace

PROCHÁZKA (1979) popisuje z lomu č. 4 greisenizaci muskovitického granitu podél puklin. Granit má extrémně vysoký obsah Sn (50–560 ppm, většinou okolo 100 ppm) a v některých partiích obsahuje poměrně hojný rozptýlený kassiterit v zrnech až 1 mm velkých. Na témže místě byl v muskovitickém granitu nalezen nigerit (ČECH et al. 1978). Nálezy nigeritu se podařilo v poslední době opakovat.

Pozůstatky středověké hornické činnosti se nacházejí mezi silnicí z Přibyslavice do Bratčic a malým potokem (STARÝ et al. 2004). Geologicky jde o zhruba v.-z. orientovanou křemennou žílu neznámé mocnosti prorážející ortorulu s intenzivní okoložilnou muskovitizací a turmalinizací. V haldovém materiálu převažují úlomky žilného křemene nad úlomky okoložilných metasomatitů. V materiálu haldy u potoka téměř chybí ortorula. To znamená, že mocnost žíly byla dostatečná na selektivní těžbu žilné výplně bez přibírání okolní horniny.

Rudní žíla byla patrně tvořena téměř čistým křemem (skelný, mléčný a záhnědový křemen). Vedle křemene se v haldovině vyskytuje již pouze metasomatit tvořený mak-

Tabulka 2. Chemické složení columbitu (%; přepočet empirických vzorců na základě šesti atomů kyslíku)

hornina	granit	granit	granit	ortorula	ortorula	ortorula	ortorula	křemen	křemen
vzorek	4008	4008	4008	3291	3807b	4257	4257	4258	4259
WO ₃	1,06	1,58	2,27	1,98	4,92	0,41	0,20	0,00	0,91
Nb ₂ O ₅	70,68	73,69	68,33	65,76	57,37	40,69	51,68	49,51	55,93
Ta ₂ O ₅	3,58	1,04	6,85	9,70	9,57	36,56	24,81	25,51	18,98
UO ₂	0,07	0,05	0,05	0,04	0,11	0,10	0,02	0,12	0,07
SnO ₂	0,77	0,66	0,36	0,04	0,48	2,34	1,94	1,51	1,16
ZrO ₂	0,38	0,25	0,13	0,12	0,38	0,16	0,17	0,27	0,21
TiO ₂	2,37	2,00	1,89	1,33	5,33	2,29	2,25	3,45	2,87
SiO ₂	0,03	0,01	0,01						
Y ₂ O ₃	0,12	0,16	0,13	0,14	0,09	0,05	0,05	0,11	0,12
Sc ₂ O ₃	0,24	0,20	0,17	0,14	0,34	0,09	0,05	0,02	0,02
Al ₂ O ₃	0,02	0,01	0,00	0,00	0,05	0,01	0,01	0,03	0,02
FeO	14,14	14,04	14,56	16,98	16,62	14,23	15,03	16,03	16,14
MnO	5,38	5,69	5,64	3,08	2,77	2,59	2,79	2,03	2,59
MgO	0,01	0,01	0,01	0,03	0,05	0,01	0,03	0,02	0,03
CaO	0,01	0,00	0,01						
HfO ₂	0,01	0,00	0,02						
celkem	98,86	99,38	100,40	99,41	98,13	99,59	99,11	98,66	99,07
W	0,016	0,023	0,034	0,030	0,076	0,007	0,003	0,000	0,014
Nb	1,832	1,885	1,778	1,753	1,542	1,213	1,466	1,409	1,545
Ta	0,056	0,016	0,107	0,156	0,155	0,656	0,423	0,437	0,315
U	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,000	0,002	0,001
Sn	0,018	0,015	0,008	0,001	0,011	0,061	0,049	0,038	0,028
Zr	0,011	0,007	0,004	0,003	0,011	0,005	0,005	0,008	0,006
Ti	0,102	0,085	0,082	0,059	0,238	0,114	0,106	0,163	0,132
Si	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Y	0,004	0,005	0,004	0,004	0,003	0,002	0,002	0,004	0,004
Sc	0,012	0,010	0,009	0,007	0,018	0,005	0,003	0,001	0,001
Al	0,001	0,001	0,000	0,000	0,004	0,001	0,001	0,002	0,001
Fe	0,678	0,665	0,701	0,837	0,826	0,785	0,788	0,843	0,825
Mn	0,261	0,273	0,275	0,154	0,139	0,145	0,148	0,108	0,134
Mg	0,001	0,000	0,001	0,003	0,004	0,001	0,002	0,002	0,002
Ca	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mn/Mn+Fe	0,278	0,291	0,282	0,155	0,144	0,156	0,158	0,114	0,140
Ta/Nb+Ta	0,030	0,008	0,057	0,081	0,091	0,351	0,224	0,237	0,170

roskopicky pouze muskovitem o různé zrnitosti. Mikro-skopicky je metasomatit tvořen 50–70 % muskovitu, 30–50 % křemene a až 10 % turmalínu. Přitom turmalín tvoří izolované dokonale omezené oboustranně ukončené krystalky o velikosti do 200 µm.

Kassiterit s inkluzem kolumbitu byl nalezen jednak v póravých příkontaktních partiích žily, jednak ve vzácných úlomcích okolní alterované pararuly.

V řídkých výchozech ortoruly ve dně potoka byly zjištěny strmé křemenné žilky centimetrových mocností ve dvou

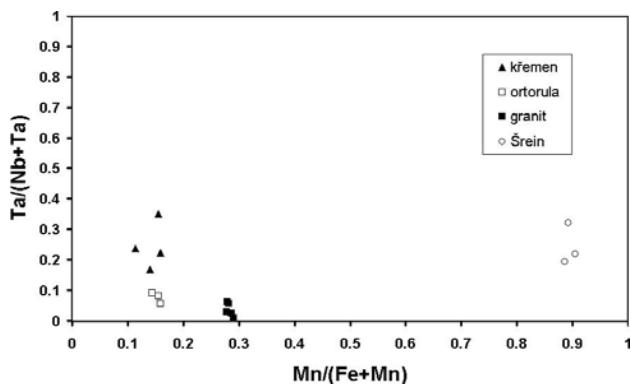
vzájemně kolmých směrech. Žilky zhruba v.-z. směru jsou provázeny alterací podobnou materiálu z haldy. Žilky kolmé, tedy zhruba s.-j. orientované, jsou drúzovité, bez alterací, drúzové dutiny jsou často vyplněny limonitem.

Rudní minerály

Kassiterit je nejhojnějším rudním minerálem na lokalitě. V granitu tvoří až 1 mm velká nepravidelně omezená zrna.

Tabulka 3. Chemické složení rutilu (%; přepočet empirických vzorců na základě dvou atomů kyslíku)

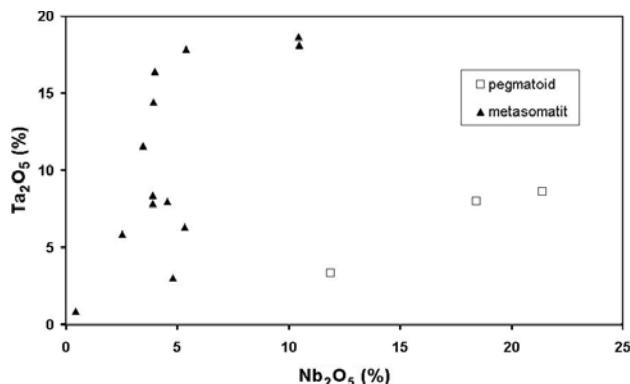
hornina	ortorula	ortorula	ortorula	žilovina	žilovina	žilovina	žilovina	žilovina	žilovina
vzorek	3807b	3807b	3807b	4270 B	4270 B	4270 B	4270 B	4270 C	4270 C
WO ₃	0,57	0,54	0,88						
Nb ₂ O ₅	21,40	18,44	11,89	3,90	10,48	10,45	2,54	4,79	5,32
Ta ₂ O ₅	8,58	7,99	3,34	7,82	18,11	18,67	5,87	3,00	6,29
SnO ₂	2,78	2,08	0,66	2,13	2,91	2,82	2,19	2,61	2,60
ZrO ₂	0,09	0,13	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,01
TiO ₂	57,22	63,10	77,37	82,36	60,32	59,30	85,75	85,67	81,56
Al ₂ O ₃	0,18	0,22	0,08	0,36	0,22	0,15	0,12	0,32	0,33
FeO	8,45	7,25	4,69	3,04	7,07	7,46	2,68	2,38	3,02
MnO	0,02	0,04	0,03	0,01	0,04	0,05	0,00	0,00	0,02
MgO	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01	0,00
celkem	99,30	99,78	98,98	99,63	99,16	98,92	99,15	98,86	99,15
W	0,002	0,002	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Nb	0,153	0,128	0,078	0,025	0,077	0,077	0,016	0,031	0,035
Ta	0,037	0,033	0,013	0,031	0,080	0,083	0,023	0,012	0,025
Sn	0,018	0,013	0,004	0,012	0,019	0,018	0,012	0,015	0,015
Zr	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
Ti	0,681	0,730	0,846	0,893	0,733	0,727	0,920	0,913	0,886
Al	0,003	0,004	0,001	0,006	0,004	0,003	0,002	0,005	0,006
Fe	0,112	0,093	0,057	0,037	0,096	0,102	0,032	0,028	0,037
Mn	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
Mg	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



Obr. 2. Chemismus columbitu z křemenné žiloviny, z ortoruly a z granitu. Pro srovnání jsou vyneseny i analýzy columbitu z úlomků pegmatitu nejasné provenience (ŠREIN et al. 2004).

Mikroskopicky je nehomogenní. Nepravidelné zóny se liší zejména obsahy niobu. Obsah Ti je nízký, obsah W zanedbatelný (tab. 1). Kassiterit obsahuje inkluze a odmíšeniny columbitu (obr. 1 v příloze 10), ojediněle byly nalezeny inkluze tungstenitu.

V materiálu středověké haldy byl cassiterit nalezen rozptýlený v půrovitém mléčném až skelném křemenci. Tvoří krystalky až 2–3 mm velké. Ojediněle byl nalezen vzorek s cassiteritem v alterované křemenné žilovině, podle všeho ortorule. Cassiterit nebyl nikdy nalezen v záhnedo-



Obr. 3. Obsahy niobu a tantalu v rutilech z pegmatoidu v ortorule na jv. úpatí Tiské skály a z okoložilného metasomatitu z hald středověké těžby sz. od Tiské skály.

vém křemenci ani v muskovit-křemenc-turmalínovém metasomatitu. Chemicky je pro cassiterit typický zvýšený obsah Nb a Ta, nízký obsah Ti a nepřítomnost W (tab. 1, obr. 1). Nebyl zjištěn žádný rozdíl mezi cassiteritem z křemenné žiloviny a z alterované horniny.

Columbit byl nalezen společně s cassiteritem v granitu a v křemenné žilovině, ale ojediněle i v muskovit-turmalínové ortorule v lomu č. 3 a ve šlíře granát-turmalinického pegmatoidu v ortorule pod Tisou skálou. Vždy jde o malá zrnka o velikosti desítek mikrometrů. V cassiteritu z grani-

Tabulka 4. Chemické složení nigeritu (%; přepočet empirických vzorců na základě 31 atomů kyslíku)

<chem>SnO2</chem>	19,24	19,88	19,82	19,20	19,05	18,90
<chem>TiO2</chem>	1,54	1,30	1,24	1,33	1,46	1,43
<chem>SiO2</chem>	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
<chem>Al2O3</chem>	53,35	53,18	53,08	53,22	53,02	53,05
<chem>FeO</chem>	10,89	11,32	10,51	10,59	10,58	10,62
<chem>MnO</chem>	1,08	0,99	0,86	0,73	0,79	0,81
<chem>CaO</chem>	0,02	0,02	0,02	0,00	0,04	0,03
<chem>MgO</chem>	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05
<chem>ZnO</chem>	10,64	10,44	11,33	11,66	11,16	11,20
celkem	96,80	97,18	96,89	96,78	96,17	96,09
<chem>Sn</chem>	1,831	1,892	1,893	1,831	1,827	1,813
<chem>Ti</chem>	0,277	0,234	0,223	0,239	0,264	0,258
<chem>Si</chem>	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000
<chem>Al</chem>	14,999	14,956	14,980	15,004	15,019	15,030
<chem>Fe</chem>	2,173	2,259	2,104	2,119	2,127	2,135
<chem>Mn</chem>	0,217	0,200	0,174	0,148	0,162	0,165
<chem>Ca</chem>	0,006	0,006	0,006	0,000	0,009	0,008
<chem>Mg</chem>	0,016	0,011	0,011	0,011	0,013	0,019
<chem>Zn</chem>	1,874	1,839	2,002	2,059	1,981	1,988

tu columbit tvoří tyčinkovité odmíšeniny velikosti jednotek mikrometrů, které jsou orientovány podle strukturních rovin cassiteritu (obr. 2 v příloze 10). Všechny analyzované columbity se vyznačují vysokými obsahy Nb a Fe a odpovídají tedy ferrocolumbitu (obr. 2, tab. 2).

Niobový a tantalový rutil se vzhledem vyskytl spolu s columbitem v pegmatoidu v ortorule pod Tisou skálou. Hojný je pak v křemen-muskovit-turmalínovém metasomatitu v haldovém materiálu středověké těžby. Přitom rutil z pegmatoidu v ortorule se vyznačuje vysokými obsahy niobu, kdežto rutil z okoložilného metasomatitu je výrazně obohacen tantalem (obr. 3, tab. 3). Oba typy rutilů obsahují 2–7 % FeO, ale žádný Mn. To dobře koresponduje s vysokou železnatostí columbitů.

Nigerit byl nalezen v muskovitickém granitu v lomu č. 4 spolu s cassiteritem. Tvoří tenké lesklé skořicově zbarvené tabulkovité krystaly až 4 mm velké. Chemicky se blíží ideálnímu složení (Sn, Ti)2(Fe, Zn)4Al15O30(OH)2.

Tungstenit (WS2) je velmi vzácný minerál, protože k jeho vzniku je třeba velké fugacity síry a velmi nízké aktivity kyslíku, jinak wolfram preferuje oxidickou vazbu. Byl nalezen jako mikroinkluze velikosti do 3 μm v cassiteritu z granitu. Jde patrně o první nález tohoto minerálu v ČR.

Diskuse

Kassiterit z granitu i rudní žíly je z chemického hlediska podobný vysokoteplotním (granitovým, příp. pegmatitovým) cassiteritům z Krušných hor, nikoliv níže temperovaným hydrotermálním cassiteritům z greisenů (obr. 1). Lze

dedukovat, že všechny přibyslavické cassiterity jsou produkty krystalizace z vysokoteplotních pozdně magmatických až raně postmagmatických fluid. Záhnědový křemen a hojný turmalín v rudní žíle relativně vysokoteplotní vznik podporují.

Cín je obvykle transportován fluidy bohatými F a Li. ŠREIN et al. (2004) uvádí z ojedinělého úlomku pegmatitu nalezeného v sedimentech potoka „lepidolit“ s až 4,67 % Li2O a „muskovit“ s až 3,87 % Li2O. Pozoruhodné jsou také vysoké obsahy fluoru ve slídách (ŠREIN et al. 2004) – 6,29 a 7,16 %, což ukazuje na krystalizaci pegmatitu v prostředí velmi bohatém na fluor a lithium, naproti tomu všechny dosavadní údaje z Přibyslavic ukazují na nízké obsahy F a Li v granitu, pegmatitech i rudní žíle. Celkové obsahy fluoru ve všech typech hornin jsou nižší než 0,2 % F. Muskovit z granitu a pegmatitů obsahuje max. 1 % F, biotit z pegmatitů max. 2,3 % F. Horninové obsahy lithia v granitu jsou vesměs pod 0,05 % Li2O, v aplopegmatitu ojediněle 0,1% Li2O. Muskovity granitu i pegmatitů obsahují 0,2–0,4 % Li2O, pouze biotit z aplopegmatitu v lomu 5 má 1,2–1,5 % Li2O. Muskovit z metasomatitu má pouze 0,24–0,26 % Li2O. Jediným lithním minerálem v Přibyslavických je trifilín [Li(FeMn)PO4] v jádru fosfátových nodulí v aplopegmatitu, jejichž geneze je dosud nejasná.

Kolumbit z úlomků pegmatitu nalezeného ŠREINEM et al. (2004) je silně manganatý, všechny námi analyzované columbity jsou železnaté. Nejsou zde tedy žádné argumenty pro spojování žilné rudní mineralizace s dosud ve výchozu neznámým typem Li-pegmatitu odpovídajícím Šreinovu nálezu. Provenience úlomku pegmatitu nalezeného ŠREINEM et al. (2004) je nejasná (z jaké vzdálenosti mohl být na místo nálezu transportován?), nelze ho však v žádném případě spojovat se vznikem rudní žíly.

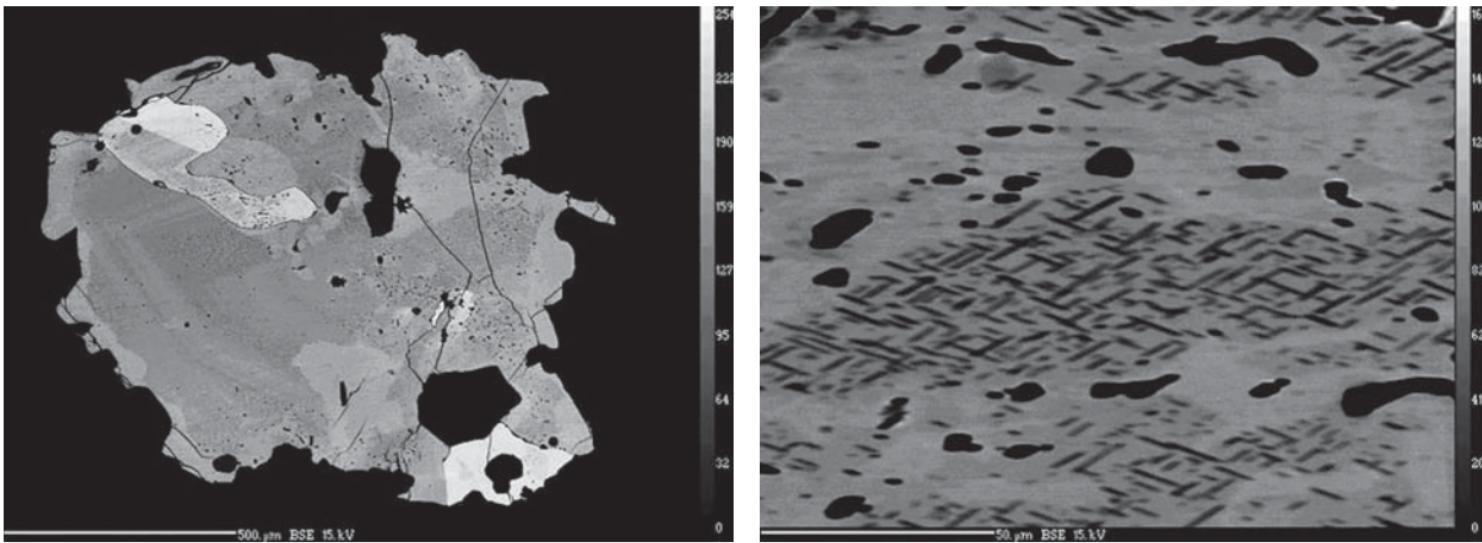
Zdroj cínu pro křemennou rudní žílu je třeba hledat v intruzi cínonosného muskovitického granitu, protože žádný z typů pegmatitů zastižených na dnešním povrchu není obohacen címem. Přitom masivní turmalinizace v příkontaktní části křemenné rudní žíly nasvědčuje přenosu fluid se současným vysokým obsahem cínu a bóru. Muskovitickej granit je ale borem chudý. Možným zdrojem bóru pro příkontaktní turmalinizaci je vyluhování z okolní ortoruly účinkem hydrotermálních cínonosných fluidů unikajících z granitu. Tato fluida podle všeho nebyla výrazněji obohacena fluorem a forma transportu cínu v tomto případě zůstává nejasná.

Literatura

- BREITER, K. – BERAN, A. – BURIÁNEK, D. – CEMPÍREK, J. – DUTROW, B. – HENRY, D. – NOVÁK, M. – RAIMBOULT, L. (2003): Přibyslavice near Čáslav, tourmaline-muscovite orthogneiss, muscovite granite, pegmatite. In: NOVÁK, M. (ed.): International symposium on light elements in rock forming minerals LERM 2003, Field trip guidebook, 77–90. – Masaryk univ. Brno.
- BREITER, K. – NOVÁK, M. – KOLLER, F. – CEMPÍREK, J. (2005): Phosphorus – an omnipresent minor element in garnet of diverse textural types from leucocratic granitic rocks. – Mineral. Petrol., 85, 205–221.
- BREITER, K. – ŠKODA, R. (2005): Rozdíly v chemismu magmatického a hydrotermálního kasiteritu a wolframu ze západních Krušných hor. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 2004, 94–96.

- ČECH, F. et al. (1978): Accessory nigerite in a granite from Central Bohemia, Czechoslovakia. – Neu. Jb. Mineral., Mh., 337–346.
- NOVÁČEK, R. (1931): Granáty československých pegmatitů. – Věst. Král. Čes. Společ. Nauk., Tř. mat.-přírodověd., 38, 1–55.
- POVONDRA, P. – PIVEC, E. – ČECH, F. – LANG, M. – NOVÁK, F. – PRAČAŘ, I. – ULRYCH, J. (1987): Přibyslavice peraluminous granite. – Acta Univ. Carol., Geol., 3, 183–283.
- PROCHÁZKA, Z. – LUNA, J. – HORÁKOVÁ, M. (1979): Přibyslavice – závěrečná zpráva. – MS Čes. geol. služba – Geofond. Praha.
- STARÝ, J. – ŠANDEROVÁ, J. – TOMÁŠEK, J. (2004): Tisá skála – pozůstatky po dolování cínu. In: MACEK, L. – HOŠKOVÁ, J. – ZIMOLA, D. (eds): Stříbrná Jihlava 2004: sborník příspěvků. – Muzeum Vysočiny Jihlava.
- ŠREIN, V. – STARÝ, J. – KOLMAN, J. B. – ŠŤASTNÝ, M. – ŠREINOVÁ, B. (2004): Lepidolit z Přibyslavic u Čáslavi. – Bull. mineral.-petrol. Odd. Nár. Muz., 12, 189–192.

Fotografie jsou v příloze 10



1. Nehomogenní zrno kassiteritu (průměr 1,2 mm) z muskovitického granitu, Přibyslavice. Obraz v odražených elektronech (BSE). V tmavých zónách jsou četné inkluze columbitu.

2. Drobné krystalograficky orientované odmišeniny a větší nepravidelné inkluze columbitu (tmavý) v kassiteritu, Přibyslavice. Detail z obr. 1; šířka zorného pole 150 µm.

K článku K. Breitera, R. Škody a J. Starého na str. 102