

Malayait z Horního Nezdína u Ledče nad Sázavou (Česká republika)

Malayaite from Horní Nezdín near Ledec nad Sázavou (Czech Republic)

JIŘÍ ŠVESTKA¹⁾ A PETR PAULIŠ²⁾

¹⁾ 664 16 Kratochvilka 61

²⁾ Smiškova 564, 284 01 Kutná Hora

ŠVESTKA J., PAULIŠ P. (2010): Malayait z Horního Nezdína u Ledče nad Sázavou. - *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* 18/2, 96-98. ISSN: 1211-0239.

Abstract

Malayaite, a monoclinic mineral $\text{CaSn}[\text{OI}(\text{SiO}_4)]$ of the titanite group, was recently identified in skarns NE of Horní Nezdín village ca 5 km NE of the town of Ledec nad Sázavou (Czech Republic). This locality was geologically explored in search for tungsten in the 1980s. Malayaite associated with scheelite forms colorless to yellowish glassy max. 5 mm long flat grains and imperfectly developed tabular crystals mostly occurring in quartz accumulations in garnet-pyroxene skarn. The mineral exhibits a distinct greenish-yellow luminescence under short-wave UV light. The mineral is almost pure malayaite of which its chemical composition is close to the theoretical formula. XRD data also correspond to those reported in the literature.

Key words: skarn, malayaite, scheelite, Moldanubian, Horní Nezdín near Ledec nad Sázavou, Czech - Moravian Highland, Czech Republic

Úvod

Malayait, monoklinický minerál se vzorcem $\text{CaSn}[\text{OI}(\text{SiO}_4)]$ ze skupiny titanitu, se kterým je izotypní (Ti je nahrazen Sn), byl objeven spolu s varlamoffitem v náplavech řeky Sungei Lah v Peraku v Malajsii, kde vznikl rozkladem kasiteritu (Ingham, Bradford 1960). Pojmenován byl Alexandrem a Flinterem (1965) podle naleziště v Malajsii. Strukturou malayaitu se zabývali Higgins a Ribbe (1977). Tvoří bezbarvé, světle žluté a světle zelené krusty, povlaky a zrna, krystaly jsou vzácné. Charakteristická je zelenavě žlutá luminescence v krátkovlnném UV záření.

Jedná se o poměrně vzácný minerál, který se v ČR vyskytl pouze na několika lokalitách. Žlutohnědé a žlutozelené drobné krystalky a až 0.5 mm velká zrnka, podobná titanitu, se vzácně vyskytla ve skarnech v Obřím dole v Krkonoších (Šrein 1985, 2000). Nověji byl zjištěn ve wollastonit-grosulár-diopsidovém skarnu na Jedlové u Nedvědice, později ještě na dalších lokalitách nedvědicích mramorů (Nedvědice - Obecný lom, Kozlov), kde tvoří nahnědlé krystaly maximálně 1 mm velké, obvykle však jen mikroskopické agregáty (Hrazdil et al. 2005, 2009; Houzar et al. 2006).

Geologie a mineralogie lokality

Vlastní lokalita, na které byl zjištěn nový výskyt malayaitu, se nachází v sv. okolí obce Horní Nezdín, asi 5 km sv. od Ledče nad Sázavou, kde byla koncem šedesátých let minulého století zjištěna šlichovou prospekci anomálie scheelitu. Ta byla koncem osmdesátých let ověřována průzkumnými rýhami a vrty, které zachytily souvrství pararul s řídkými pestrými vložkami, které jsou součástí pestré skupiny sv. části českého moldanubika. Převládající horninou je drobně až středně zrnitá šedohnědá sillimanit-biotitová pararula. Pararuly místy přechází v

pyroxen-kvarcitécké ruly až plagioklasové kvarcicity. Nositeli scheelitového zrudnění jsou dva typy skarnových hornin (granát-wollastonitový a granát-pyroxenový skarn). Významnější jsou granát-pyroxenové skarny, ve kterých tvoří scheelit alotriomorně omezená, nepravidelně rozmístěná zrna a agregáty do velikosti 3 mm. Tento typ skarnů se objevuje většinou v asociaci s pyroxenovými kvarcitéckými rulami. Převládajícím minerálem je klinopyroxen diopsid-hedenbergitového složení; podružný granát v něm vytváří nepravidelné agregáty a izolovaná zrna. Z akcesorií se ve skarnu objevují apatit a sulfidické minerály (pyrit). Skarny tvoří v pararulách úzké ploché čočky a polohy o mocnosti do 1 m. Byly vysledovány na délku cca 300 m. Scheelitové zrudnění je nepravidelné, v průměru zrudněné skarny obsahují 0.18 až 1.03 % W (Páša et al. 1990).

Metodika výzkumu

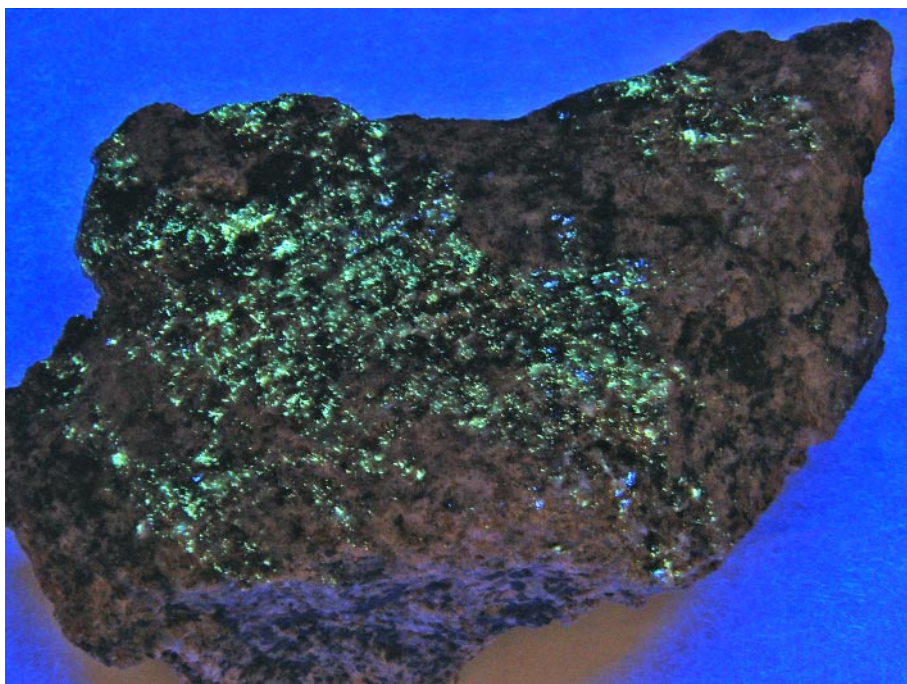
Malayait byl identifikován rentgenometricky na přístroji Philips X'pert System za těchto podmínek: $\text{CuK}\alpha$ záření, 40 kV/40 mA, sekundární grafitový monochromátor, krok $0.02^\circ 2\theta$, čas 4 - 10 s. Získaná data byla vyhodnocena programem ZDS (Ondruš 1993). Chemické složení bylo sledováno na energiově disperzním (EDS) mikroanalýzátoru Noran system 6 (elektronový mikroskop Hitachi S4800) operujícím při urychlovacím napětí 20 kV.

Malayait

Malayait tvoří bezbarvá až nažloutlá, skelně lesklá až 5 mm dlouhá plochá zrna a nedokonale omezené tabulkovité krystalky, zarůstající většinou do křemene, od kterého je v denním světle, tak jako s ním asociující scheelit, neodlišitelný (obr. 1). Charakteristická je jeho výrazná zelenavě žlutá luminescence v krátkovlnném UV světle (obr. 2). Zrnka malayaitu hojně zarůstají do altero-



Obr. 1 Malayait s scheelitem v prokřemeněném skarnu z Horního Nezdína, velikost vzorku 10 x 5 cm, foto S. Kopecký.



Obr. 2 Malayait s scheelitem v prokřemeněném skarnu z Horního Nezdína v UV světle (malayait - zelenavá luminiscence, scheelit - bělomodrá luminiscence), velikost vzorku 10 x 5 cm, foto S. Kopecký.

vaného prokřemeněného skarnu, který obsahuje diopsid-hedenbergitový pyroxen a silně navětralá zrnka granátu s převahou andraditové složky. Hornina je masivní, jemnozrná a šedé barvy. Výplně puklin a drobných dutin tvoří černohnědé oxidy trojmocného železa. Ve vzorcích s malayaitem se v menší míře objevují drobná, až 2 mm velká zrnka scheelitu, který je též makroskopicky identifikovatelný pouze v UV světle (bělomodrá luminiscence). S malayaitem místy srůstají nepatrná zrnka kasiteritu. Vzorky s malayaitem byly nalezeny v průzkumné rýze, která byla realizována na okraji lesa asi 400 m sv. od Horního Nezdína. Po ukončení průzkumných prací byla rýha zasypaná a v současné době je již tento skarnový materiál na lokalitě nedostupný.

Práškový rentgenový záznam malayaitu (tab. 1) vyka-

zuje linie dobře odpovídající tabelárním hodnotám syntetického malayaitu (Takenouchi 1971). Chemické složení bylo stanoveno na základě čtyř bodových EDX mikroanalýz naleštěných zrn malayaitu. Analýzy mají poměrně malý rozptyl naměřených hodnot. Průměrná hodnota je uvedena v tabulce 2. Empirický vzorec malayaitu lze vyjádřit jako $\text{Ca}_{0.960}(\text{Sn}_{0.955}\text{Ti}_{0.055})_{\Sigma 1.010}[\text{O}(\text{Si}_{1.010}\text{O}_{4.000})]$. Malayait z Dolního Nezdína je poměrně čistý, jen s malou příměsí titanitové komponenty.

Analyzován byl i kasiterit, provázející vzácně malayait. Na základě tří bodových EDX mikroanalýz lze konstatovat, že se jedná o poměrně čistý kasiterit, který obsahuje jen malé příměsí Ti a Si. Jeho empirický vzorec lze vyjádřit jako $(\text{Sn}_{0.984}\text{Ti}_{0.010}\text{Si}_{0.006})_{\Sigma 1.000}\text{O}_{2.000}$.

Tabulka 1 Rentgenová prášková data malayaitu

<i>l</i>	1		2		<i>h k l</i>
	<i>d</i> (Å)	<i>l</i>	<i>d</i> (Å)	<i>l</i>	
5.026	87	5.040	50	011	
4.432	28	4.847	10	-111	
		4.437	15	020	
3.279	100	3.480	6	111	
		3.284	100	200	
3.055	70	3.062	37	002	
2.663	60	2.665	30	031	
2.637	45	2.640	45	220	
2.517	18	2.520	5	022	
2.411	21	2.410	22	211	
2.331	5	2.331	4	131	
2.219	5	2.219	3	040	
2.145	3	2.152	3	-113	
2.096	15	2.102	20	140	
1.986	8	1.989	8	013	
1.838	10	1.839	8	240	
1.797	3	1.797	2	042	
1.763	8	1.761	15	-242	
1.741	11	1.740	11	222	
1.705	3	1.705	2	051	
1.679	13	1.680	10	033	
1.641	5	1.642	7	400	
1.607	3	1.607	3	151	
1.588	6	1.588	7	-251	
1.557	4	1.558	5	340	
1.522	2	1.522	8	-431	
1.480	2	1.479	2	060	
1.466	3	1.466	2	213	
1.449	5	1.448	3	251	

Vysvětlivky: 1 - malayait, Horní Nezdín u Ledče nad Sázavou; 2 - syntetický malayait (Takenouchi 1971)

Tabulka 2 Chemické složení malayaitu (hm. %)

	1	2	3	4
CaO	21.01	20.49	21.05	19.14
SnO ₂	56.48	54.75	48.85	58.48
TiO ₂	-	1.67	0.63	-
SiO ₂	22.51	23.09	29.47	21.26
Σ	100.00	100.00	100.00	98.88

Vysvětlivky: 1 - malayait, teoretické složení; 2 - malayait, Horní Nezdín u Ledče nad Sázavou; 3 - malayait, Obří důl, Krkonoše (Šrein 1985); 4 - malayait, Sungei Lah, Perak, Malajsie (Ingham, Bradfood 1960)

Závěr

Nově zjištěný výskyt malayaitu ve skarnech u Ledče nad Sázavou je další lokalitou tohoto poměrně vzácného minerálu v České republice. Vzhledem k velikosti jeho agregátů, celkové minerální asociaci a k relativně hojnému zastoupení v popisovaném skarnovém typu ji lze považovat za naši dosud nejkvalitnější lokalitu malayaitu. Její mineralogický výzkum by si vzhledem k vzácnosti malayaitu v Evropě zasloužil další pozornost. Tento minerál zde patrně vznikl z původního kasiteritu, který s ním srůstá.

Literatura

- Alexander J. B., Flinter B. H. (1965): A note on varlamofite and associated minerals from the Batang Pedang district, Pedak, Malaya, Malaysia. - *Mineral. Mag.* **35**, 622-627.
- Higgins J. B., Ribbe P. H. (1977): The structure of malayaite, CaSnOSiO₄, a tin analog of titanite. - *Am. Mineral.* **62**, 801-806.
- Houzar S., Doležalová H., Novák M., Hrazdil V., Pfeiferová A. (2006): Přehled mineralogie, petrografie a geologie nedvědeckých mramorů, svratecké krystalinikum. - *Acta Mus. Morav., Sci. geol.* **91**, 3-77.
- Hrazdil V., Houzar S., Holický I. (2005): Sn-mineralizace skarnoidů v nedvědeckých mramorech (svratecké krystalinikum, západní Morava). - In: Breiter K. (ed.): Sborník abstrakt a exkurzní průvodce 2. sjezdu České geol. spol., Slavonice, 49.
- Hrazdil V., Houzar S., Škoda R. (2009): Zpráva o výzkumu Sn-bohaté minerální asociace s As-vesuvianem v nedvědeckém mramoru u Kozlova na západní Moravě, svratecké krystalinikum. - *Geol. Výzk. Mor. Slez. v R.* 2009 **16**, 109-113.
- Ingham F. T., Bradfood E. T. (1960): The geology and mineral resources of Kinta Valley, Perak Federation of Malaya. - *Geol. Surv. Distr. Mem.* **9**, 1-347.
- Ondruš P. (1993): ZDS - A computer program for analysis of X-ray powder diffraction patterns. - *Materials Science Forum*, 133-136, 297-300, EPDIC-2. Enche-de.
- Páša J. et al. (1990): Závěrečná zpráva úkolu wolfram - moldanubikum 29792101. - MS, Geofond, Praha.
- Šrein V. (1985): Malayait z Obřího dolu - první nález v ČSSR. - *Čas. Mineral. Geol.* **30**, 3, 330.
- Šrein V. (2000): Accessory minerals of titanite group and their influence on the tin content in the rocks in the Bohemian massif. - *Acta Montana, Ser. A* **17**, 45-50.
- Takenouchi S. (1971): Hydrothermal synthesis and consideration of the genesis of malayaite. - *Mineral. Deposita* **6**, 335-347.