

MINERÁLNÍ ASOCIACE Sn-W ZRUDNĚNÍ Z OVESNÉ LHOTY U SVĚTLÉ NAD SÁZAVOU, ČESKÁ REPUBLIKA

MINERAL ASSEMBLAGE OF Sn-W ORES FROM OVESNÁ LHOTA NEAR SVĚTLÁ NAD SÁZAVOU,
CZECH REPUBLIC

LENKA LOSERTOVÁ, ZBYNĚK BUŘIVAL & ZDENĚK LOSOS

Abstract

Losertová, L., Buřival, Z., Losos, Z., 2014: Minerální asociace Sn-W zrudnění z Ovesné Lhoty u Světlé nad Sázavou, Česká republika. – Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., 99, 1, 69-76.

Mineral assemblage of Sn-W ores from Ovesná Lhota near Světlá nad Sázavou, Czech Republic

Quartz veins from the Ovesná Lhota contain muscovite, scheelite, cassiterite, tourmaline and wolframite. Intimate aggregates of cassiterite and wolframite suggest possible unusual coprecipitation of both minerals. Wolframites are dominated by ferberite end member with average chemical composition $(\text{Fe}_{0.754}\text{Mn}_{0.204}\text{Mg}_{0.016})_{\Sigma 0.974}(\text{W}_{1.003}\text{Zr}_{0.002}\text{Ti}_{0.001})_{\Sigma 1.006}\text{O}_4$ with huanzalaite content up to 2.9 %. Cassiterites are slightly zonal but with low chemical variability. Average cassiterite composition is $(\text{Sn}_{0.984}\text{Ti}_{0.011}\text{Ta}_{0.002})_{\Sigma 0.997}\text{O}_2$. Scheelite forms small grains together with quartz included in cassiterite or rarely bigger individual grains. It's chemical composition is close to ideal formula. Phengitic muscovite has increased content of Na, Mg, Fe and especially F (up to 1.48 wt. %). Observed mineral assemblage and mineral chemistry suggest hydrothermal fluids of plutonic origin with acidic and saline characteristics. Estimated crystallization temperature was 300-400 °C.

Key words: cassiterite, wolframite, ferberite, scheelite, muscovite, huanzalaite end member, chemical composition, Moldanubicum, Ovesná Lhota near Světlá nad Sázavou.

Lenka Losertová, Zbyněk Buřival, Zdeněk Losos – Department of Geological Sciences, Masaryk University, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Czech Republic. e-mail: lena.los@seznam.cz, zbynek@burival.com, losos@sci.muni.cz

ÚVOD

V moldanubiku je řada drobných šlichových, a v některých případech primárních anomálií W a vzácněji také Sn. Tyto anomálie byly ověřovány v rámci několika prospekčních úkolů, které prováděla Geoindustria Jihlava s.p. (TENČÍK a LUNA 1970, PÁŠA 1990). Většinou lokalit s primárním výskytem wolframitu však byla věnována jen minimální mineralogická pozornost, výjimkou je Cetoraz (NĚMEC a TENČÍK 1976, NĚMEC a PÁŠA 1986, PÁŠA 1990, LOSERTOVÁ *et al.* 2013) a nově byla podrobně zpracována lokalita Trucbába – Valcha (LOSERTOVÁ *et al.* 2011). Anomálie s netypickým výskytem mineralizace Sn-W u Ovesné Lhoty byla poprvé popsána JURÁKEM (1963). Později na lokalitě proběhl geologický průzkum s negativním výsledkem, ale detailní mineralogické studium minerálních asociací a chemického složení jednotlivých minerálů doposud chybí.

CHARAKTERISTIKA LOKALITY

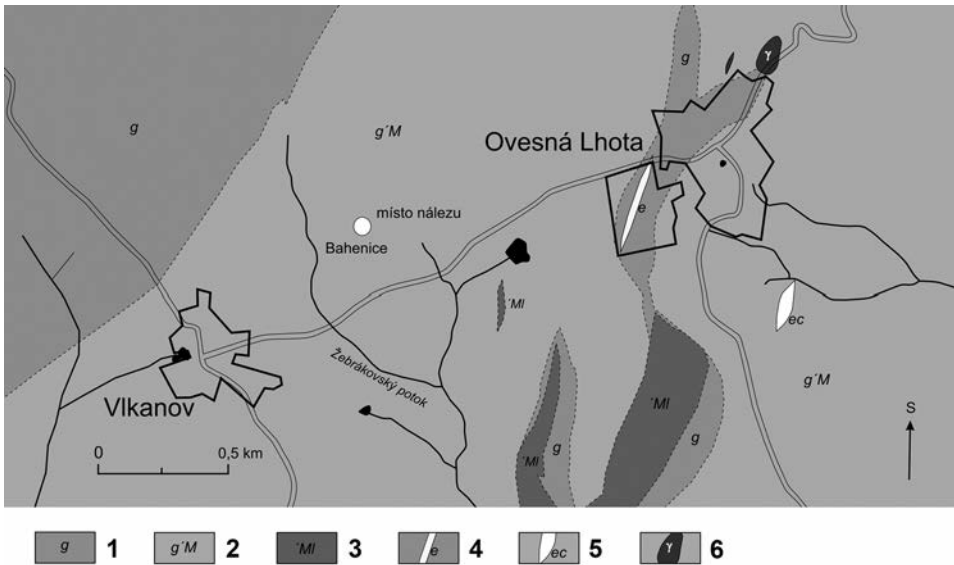
Studovaný výskyt s Sn-W zrudněním se nachází mezi obcemi Ovesná Lhota a Vlkanov u Světlé nad Sázavou. Lokalita je situována v lese s místním názvem Bahenice, cca 1300 m zjz. od obce Ovesná Lhota a cca 830 m sv. od obce Vlkanov (obr. 1).

V okolí Žebrákovského potoka, který mezi těmito obcemi pramení, se nalézají historické reliktu po těžbě. Malé rýžovnické kopečky začínají u jeho levostranného přítoku a dále po proudu lemuji jeho břehy až k hájence Stupník. Jednalo se patrně o historickou těžbu cínu (JURÁK 1965).

Primární výskyt Sn-W zrudnění na lokalitě Ovesná Lhota u Světlé n. S. objevil JURÁK (1963), který v rámci své diplomové práce mapoval území mezi Ledčí a Světlou nad Sázavou. Své poznatky shrnul v krátkém článku ve Věstníku ÚÚG (JURÁK 1965). V letech 1964–1966 zde byly provedeny geologické práce v rámci úkolu Revize šlichových anomálií. Lokalita byla podrobně zmapována, orientačně byly zhotoveny dva vrty a několik rýh (TENČÍK 1970). Později se části této lokality věnoval STANÍK (1979), který zde řešil regionální a geologickou situaci v povodí Žebrákovského potoka. Provenienci scheelitu pomocí šlichové prospekce zde v rámci své diplomové práce řešil ŠRÁČEK (1984).

Širší okolí lokality se nachází v blízkosti centrálního moldanubického plutonu a je budováno biotit-sillimanitickými rulami, místy s cordieritem, s různým stupněm migmatitizace a provrásnění (JURÁK 1965, STANÍK 1979). Do území zasahují apofýzy granitů melechovského masivu, který je vzdálen 3,5 km (STANÍK 1979).

V pararule se vyskytují vložky erlanů, kvarcitů a méně těž amfibolitů, ojedinělá jsou tělesa amfibolitizovaných eklogitů (JURÁK 1965, STANÍK 1979).



Obr. 1. Geologická situace v okolí Ovesné Lhoty s vyznačeným místem nálezu, upraveno podle JURÁKA (1963) a STANÍKA (1979).

Fig. 1. Geological map of Ovesná Lhota surroundings with marked find, modified from JURÁK (1963) and STANÍK (1979).

1 - sillimanit biotitická pararula, sillimanite-biotite paragneiss; 2 - sillimanit-biotitická migmatitizovaná pararula až flebit-stromatitový migmatit, migmatized sillimanite-biotite paragneiss and flebit-stromatite migmatite; 3 - leukokratin migmatit a drobnozrná migmatitizovaná pararula, leucocratic migmatite and fine grained migmatized paragneiss; 4 - erlan, calc-silicate rock; 5 - eklogit, eclogite; 6 - muskovit-biotitický granit, muscovite-biotite granite

Sn-W mineralizace je vázána na křemenné žíly prostorově spjaté s malou apofýzou centrálního moldanubického plutonu. Zrudnění má rozsah několik stovek m ve směru S-J a nachází se v těsné blízkosti polymetalického zrudnění ledečského revíru (JURÁK 1965, TENČÍK 1970).

Podle TENČÍKA (1970) zde byly rozlišeny dva druhy Sn-W mineralizace v křemenných žilách. Prvním typem jsou křemen-wolframitové žíly se scheelitem, apatitem, muskovitem a pyritem (JURÁK a TENČÍK 1970, TENČÍK 1970). Tyto křemenné žíly S-J směru dosahují mocností několik dm a uklánějí se k východu pod úhlem 65–70°. Je zajímavé, že TENČÍK (1970) považuje scheelit za starší než wolframit, dále pak uvádí, že apatit koexistuje s wolframitem a pravděpodobně ho zatlačuje.

Druhým typem jsou křemenné žíly s apatitem, kasiteritem a muskovitem. Jedna žíla tohoto typu byla zastížena pouze ve vrtnu, na povrchu byl tento typ nalezen pouze bez přítomnosti kasiteritu. Žádný z těchto dvou zmiňovaných typů nebyl zastížen současně a jsou od sebe vzdáleny několik m (TENČÍK 1970).

METODIKA

Rudní vzorky byly nalezeny během terénních prací, zaměřených na ověření Sn-W mineralizace na této lokalitě. Jednalo se o křemennou žilovinu z povrchového sběru. Místo nálezů je vyznačeno na obr. 1.

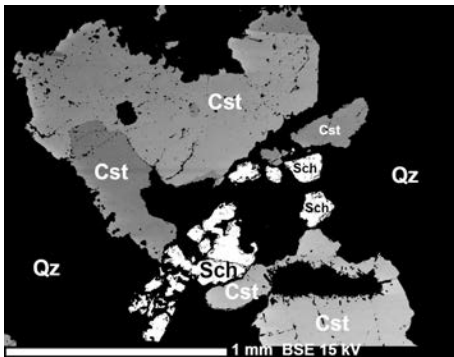
Bodové analýzy (WDX) byly provedeny na elektronové mikrosondě Cameca SX 100 v Brně na společném pracovišti elektronové mikroskopie a mikroanalýzy ÚGV PřF MU a ČGS. Analyzovala Mgr. R. Čopjaková, PhD. za těchto podmínek: urychlovací napětí 15 keV, proud svazku 20 nA a velikost svazku 3 μm (pro scheelity) a 2 μm (pro kasiterity a wolframity); pro muskovit bylo urychlovací napětí 15 keV, proud svazku 10 nA a velikost svazku 4 μm . Pro chemické složení kasiteritu a wolframitu bylo použito těchto standardů: Ta (CrTa_2O_6), Na (albit A), Y (YPO_4), Mg (MgAl_2O_4), Al, Zn (gahnit), Nb, Fe (columbit - Ivigtut), Pb (vanadinit), Th ($\text{CaTh}(\text{PO}_4)_2$), U (U), Si (sanidin), Ti (TiO), Mn (Mn_2SiO_4), Sc (ScVO_4), F (topaz), Zr (zirkon), Ca (titanit) a čistých kovů W, Bi, S a Sb. Pro chemické složení scheelitu bylo použito těchto standardů: Y (YPO_4), Si (zirkon) Ta (CrTa_2O_6), Ca (titanit), Nb, Fe (columbit - Ivigtut), Pb (vanadinit), Sc (ScVO_4), Ti (TiO), Mn (Mn_2SiO_4) a čistých kovů Mo, W, Sn, Sb, Bi a Zr. Pro chemické složení muskovitu byly standardy: Na (albit A), Si, Al, K (sanidin), Rb (Rb leucit), Mg (pyrop), Sc (ScVO_4), Cs (polucit), Ti (titanit), Cr (chromit), Cl (vanadinit), Ca (wollastonit), Fe (almandin), Mn (spesartin), F (topaz), Ba (baryt), Ni (Ni_2SiO_4) a Zn (gahnit).

Analýzy byly přepočteny v programu Microsoft Excel s výjimkou slíd, které byly přepočteny v programu Formula 2000 na 24 aniontů se stechiometrickým dopočtem H_2O .

VÝSLEDKY

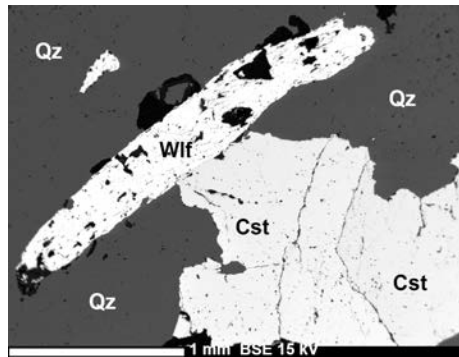
Při terénním průzkumu na lokalitě Ovesná Lhota byly autory nalezeny oba dva zmíněné druhy Sn-W mineralizace. V tomto příspěvku se však budeme věnovat asociaci minerálů, která nebyla v předešlém výzkumu zmíněna. Jedna se o asociaci křemen, kasiterit, wolframit, scheelit, turmalín a muskovit, kterou lze pokládat za třetí typ mineralizace.

V křemenné žilovině byl zastížen především **kasiterit** v množství cca do 10 obj. %, který výrazně převažoval nad ostatními rudními minerály. Kasiterit tvoří světle hnědá xenomorfně omezená zrna o velikosti 0,5–2 mm (obr. 2) s výrazným pleochroismem, chemicky je téměř homogenní. Kasiterit místy srůstá s tabulkami wolframitu, bez vzájemného zatlačování (obr. 3) nebo v něm tvoří uzavřená zrna společně s křemenem (obr. 4). Častěji však společnou hranici kasiteritu a wolframitu lemuje úzká zóna křemene (obr. 4). Zvlášt-



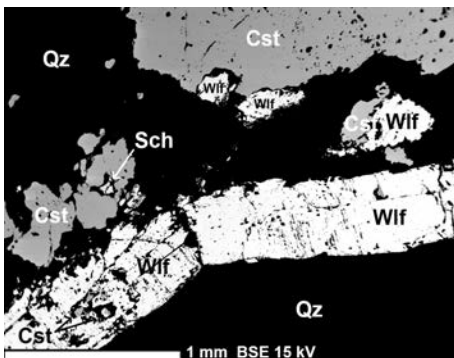
Obr. 2. Zonální zrno kasiteritu (Cst) v asociaci se scheelitem (Sch) v křemeni (Qz); BSE foto: R. Čopjaková.

Fig. 2. Zoned grain of cassiterite (Cst) in association with scheelite (Sch) in the quartz (Qz); BSE photo: R. Čopjaková.



Obr. 3. Tabulkovitý krystal wolframitu (Wlf) v texturní rovnováze s kasiteritem (Cst) v křemeni (Qz); BSE foto: R. Čopjaková.

Fig. 3. Flat crystal of wolframite (Wlf) in structural equilibrium with cassiterite in quartz (Qz); BSE photo: R. Čopjaková.



Obr. 4. Tabulkovité krystaly wolframitu (Wlf) se zarostlými zrny kasiteritu (Cst) a xenomorfní zrny kasiteritu (Cst) se zarostlým zrnem scheelitu (Sch); BSE foto: R. Čopjaková.

Fig. 4. Flat-shaped crystals of wolframite (Wlf) with cassiterite grains (Cst) and xenomorph grains of cassiterite (Cst) with included grain of scheelite (Sch); BSE photo: R. Čopjaková.

nosti jsou izometrická („kuličkovitá“) zrna kasiteritu o velikosti 10–20 μm zarostlá v lupenitém agregátu muskovitu. Zřídka do agregátů kasiteritu vrůstají drobná zrna scheelitu. Z chemického hlediska má kasiterit zvýšený obsah titanu (0,34–0,68 hm. % TiO_2) a tantalu (0,19–0,31 hm. % Ta_2O_5), viz tabulka 1.

Hypautomorfně omezená tabulkovitá zrna až krystaly **wolframitu** jsou 1–3 mm velká. Mají tmavě hnědou až černou barvu, na zrnech je dobře viditelná štěpnost podle 010. Analyzovaná zrna wolframitu jsou chemicky homogenní (tab. 2), ale jednotlivá zrna se navzájem mírně liší. Výrazně převažuje ferberitová složka (61–88 %) nad hübneritovou (8–35 %), nepatrně je zastoupena i složka huanzalaitová (max. 3 %). Obsah železa se pohybuje v rozmezí 14,49–21,04 hm. % FeO; 0,612–0,883 apfu Fe, u manganu 1,81–8,21 hm. % MnO; 0,077–0,353 apfu Mn a u hořčíku 0,05–0,27 hm. % MgO; 0,003–0,028 apfu Mg.

Wolframity mají ojediněle mírně zvýšený obsah zirkonia (do 0,27 hm. % ZrO_4) a výjimečně titanu (0,08 hm. % TiO_2).

Zrna **scheelitu** jsou xenomorfně omezena a dosahují velikosti do 0,5 mm. Obvykle srůstají s kasiteritem nebo v něm v rovině výbrusu tvoří zarostlá zrna lemovaná úzkou zónou křemene (obr. 2 a 3). Chemicky je scheelit homogenní a blíží se svému ideálnímu vzorci. Pod mezi detekce byly prvky Mo, Nb, Ta, Si, Zr, Sn, Y, Sc, Sb, Bi, Pb, Fe a Mn.

Drobné jehličkovité hnědý **turmalín** tvoří deformované agregáty v křemeni s kasiteritem a wolframitem.

Tabulka 1. Chemické analýzy kasiteritu z Ovesné Lhoty u Světlé nad Sázavou, rozpočteno na 2 atomy kyslíku.
Table 1. Chemical analyses of cassiterite from Ovesná Lhota near Světlá nad Sázavou, based on 2 oxygen atoms.

	45	46	47	48	49	50	56
Ta ₂ O ₅	0.27	0.33	0.25	0.27	0.28	0.31	0.19
TiO ₂	0.49	0.63	0.68	0.34	0.56	0.63	0.63
SnO ₂	98.23	98.92	99.24	98.82	98.80	99.13	98.91
Total	98.99	99.88	100.17	99.43	99.64	100.07	99.73
Ta ⁵⁺	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001
Ti ⁴⁺	0.009	0.012	0.013	0.006	0.011	0.012	0.012
Sn ⁴⁺	0.986	0.980	0.985	0.988	0.986	0.980	0.984
Total	0.997	0.994	1.000	0.996	0.999	0.994	0.997

pod mezi detekce/below detection limit (b.d.): WO₃, Nb₂O₅, ThO₂, UO₂, ZrO₂, SiO₂, Bi₂O₃, Y₂O₃, Al₂O₃, Sb₂O₃, Sc₂O₃, MgO, FeO, MnO, ZnO, PbO, CaO, Na₂O, F

Tabulka 2. Chemické analýzy wolframitu z Ovesné Lhoty u Světlé nad Sázavou, rozpočteno na 4 atomy kyslíku.
Table 2. Chemical analyses of wolframite from Ovesná Lhota near Světlá nad Sázavou, based on 4 oxygen atoms.

	43	44	51	52	53	54
WO ₃	76.30	76.26	77.02	77.12	76.83	76.57
TiO ₂	0.08	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
ZrO ₂	0.27	0.20	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
FeO	14.49	15.59	17.19	21.04	20.07	19.88
MnO	8.13	8.21	5.09	1.81	2.55	2.85
MgO	0.05	0.06	0.37	0.27	0.27	0.24
Total	99.32	100.32	99.67	100.24	99.72	99.54
Fe ²⁺	0.612	0.619	0.725	0.883	0.845	0.842
Mn ²⁺	0.348	0.353	0.217	0.077	0.109	0.122
Mg ²⁺	0.003	0.005	0.028	0.020	0.020	0.018
Total	0.963	0.977	0.970	0.980	0.974	0.982
W ⁶⁺	0.999	1.003	1.006	1.003	1.003	1.005
Ti ⁴⁺	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zr ⁴⁺	0.007	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
Total	1.009	1.008	1.006	1.003	1.003	1.005

pod mezi detekce/below detection limit (b.d.): Nb₂O₅, Ta₂O₅, ThO₂, UO₂, SiO₂, SnO₂, Y₂O₃, Al₂O₃, Bi₂O₃, Sb₂O₃, Sc₂O₃, PbO, ZnO, CaO, Na₂O, F

Muskovit tvoří jemně lupenité agregáty s tabulkami o velikosti do 0,5 mm, v některých případech srůstá s kasiteritem (viz výše). Má zvýšený obsah křemíku (47,58–48,94 hm. % SiO₂), hořčíku (2,43–2,46 hm. % MgO), železa (1,92–1,95 hm. % FeO), fluoru (1,48 hm. % F), sodíku (0,38–0,43 hm. % Na₂O), titanu (0,27–0,28 hm. % TiO₂) a baria (do 0,18 hm. % BaO). Složením se tedy blíží F-bohatému fengitu (tab. 3).

DISKUZE

Úzká asociace kasiteritu s wolframitem je díky jejich odlišnému geochemickému chování značně neobvyklá (HEINRICH 1990, NEIVA 2008). Kasiterit obvykle krystalizuje za vyšších teplot, jeho přítomnost v roztocích pod 400 °C vyžaduje vyšší salinitu i aciditu. Vysrážení kasiteritu z roztoku je možné při snížení salinity a acidity, obvykle buď mícháním fluid s meteorickými vodami anebo neutralizací při alteraci živců. Wolframit nejčastěji krystalizuje okolo 300–350 °C a jeho krystalizace naopak aciditu zvyšuje, právě proto se málokdy vyskytuje v rovnovážné asociaci společně s kasiteritem (HEINRICH 1990). Analyzované wolframity jsou minimálně zonální, což obvykle odpovídá lokalitám, kde nedošlo k míchání fluid (NEIVA 2008). Za původní zdroj Sn-W bohatých fluid lze podle JURÁKA (1965) považovat blízký granit.

Kasiterit evidentně srůstá s wolframitem, nelze však mikroskopicky prokázat, zda jsou v rovnováze. S ohledem na přítomnost wolframitu lze předpokládat krystalizaci obou fází pod 400 °C (HEINRICH 1990).

Za zmínku stojí zvýšený obsah Mg ve wolframitech, který byl zkoumán na dalších lokalitách v Cetorazi u Pacova (LOSERTO VÁ *et al.* 2013), a Trubábě - Valše (LOSERTO VÁ *et al.* 2012). Podmínky vstupu Mg do wolframitu jsou obecně velmi málo prozkoumány a příčina zvýšených obsahů Mg ve wolframitech v okolí centrálního moldanubického plutonu je prozatím nejasná. V celosvětovém měřítku byly zatím Mg-wolframity nalezeny pouze v Ochtině (FERENC a UHER 2007), Huanzale (MIYAWAKI *et al.* 2010) a na Canadian creek (BARKOV *et al.* 2008), vždy se však jednalo pouze o jednotlivé Mg bohaté zóny ve wolframitech běžného chemismu. Mg-wolframity v moldanubiku, včetně Ovesné Lhoty, obsahují méně hořčíku, avšak rozptýleného homogenně v celém objemu zrn wolframitu. Složení Mg-wolframitů ze zmíněných českých lokalit je navzájem podobné a také v rámci jednotlivých lokalit vykazuje jen malou variabilitu, ze zahraničních lokalit se nejvíce podobá některým vzorkům z Canadian creek. Většina wolframitů z Canadian creek však hořčík neobsahuje, může to být způsobeno tím, že vzorky pocházejí ze šlichu. Z toho důvodu se může jednat o velkou snosovou oblast, ze které wolframity pocházely. Porovnání chemického složení jednotlivých známých Mg-wolframitů je zřejmé z ternárního diagramu (obr. 5).

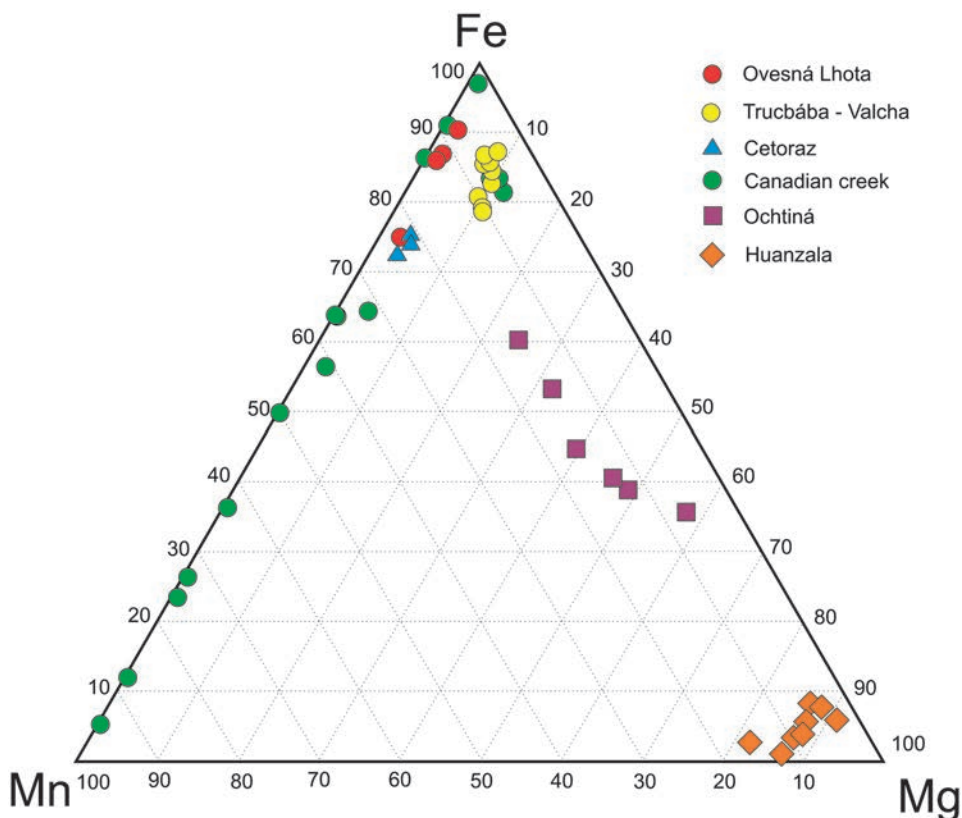
Tabulka 3. Chemické analýzy F-bohatého muskovitu z Ovesné Lhoty u Světlé nad Sázavou.

Table 3. Chemical analyses of F-rich muscovite from Ovesná Lhota near Světlá nad Sázavou.

	55	57
TiO ₂	0.27	0.28
SiO ₂	48.94	47.58
Al ₂ O ₃	30.77	30.54
MgO	2.43	2.46
FeO	1.95	1.92
MnO	0.03	0.10
Na ₂ O	0.43	0.38
K ₂ O	10.16	10.25
F	1.48	1.48
H ₂ O*	3.79	3.71
Total	96.46	94.99
Ti ⁴⁺	0.027	0.029
Si ⁴⁺	6.529	6.467
Al ³⁺	4.838	4.892
Mg ²⁺	0.483	0.498
Fe ²⁺	0.218	0.218
Mn ²⁺	0.003	0.012
Na ⁺	0.111	0.100
K ⁺	1.729	1.777
H ⁺	3.376	3.364
Total	17.314	17.357
F ⁻	0.624	0.636
O ²⁻	23.376	23.364
Total	24.000	24.000

pod mezí detekce/below detection limit: Sc₂O₃, Cr₂O₃, CaO, NiO, BaO, ZnO, Cs₂O, Rb₂O, Cl

* dopočteno na základě stechiometrie na 24 aniontů/determined by stoichiometry, calculation based on 24 anions



Obr. 5. Ternární diagram Mg-wolframitů z lokalit Ovesná Lhota (tento příspěvek); Trucbába - Valcha (LOSERTOVÁ *et al.* 2011); Cetoraz u Pacova (LOSERTOVÁ *et al.* 2013); Canadian creek, Kanada (BARKOV *et al.* 2008); Ochtiná, Slovensko (FERENC a UHER 2007) a Huanzala, Peru (MIYAWAKI *et al.* 2010).

Fig. 5. Ternary plot of Mg-wolframites from Ovesná Lhota (this paper); Trucbába - Valcha (LOSERTOVÁ *et al.* 2011); Cetoraz near Pacov (LOSERTOVÁ *et al.* 2013); Canadian creek, Canada (BARKOV *et al.* 2008); Ochtiná, Slovakia (FERENC a UHER 2007) and Huanzala, Peru (MIYAWAKI *et al.* 2010).

ZÁVĚR

V Ovesné Lhotě byla nalezena křemenná žilovina s asociací kasiterit, wolframit (ferberit), turmalín, muskovit a scheelit. Vzájemné srůsty kasiteritu a wolframitu mohou naznačovat současnou krystalizaci, která není na většině Sn-W ložisek příliš obvyklá.

Ferberit s 8–36 % hübneritové komponenty a s mírně zvýšeným obsahem Mg (do 2,9 % huanzalaitové komponenty) není zonální a má podobné složení jako ferberit z lokalit Cetoraz a Trucbába - Valcha. Důvod zvýšení obsahu Mg však u všech jmenovaných lokalit moldanubika zůstává nadále nejasný. Průměrné složení ferberitů z Ovesné Lhoty odpovídá $(\text{Fe}_{0,754}\text{Mn}_{0,204}\text{Mg}_{0,016})_{\Sigma 0,974}(\text{W}_{1,003}\text{Zr}_{0,002}\text{Ti}_{0,001})_{\Sigma 1,006}\text{O}_4$. Kasiterity vykazují mírnou zonálnost, obsahují však minimum příměsí a mají jen velmi malou chemickou variabilitu při průměrném složení $(\text{Sn}_{0,984}\text{Ti}_{0,011}\text{Ta}_{0,002})_{\Sigma 0,997}\text{O}_2$. Scheelit obvykle tvoří samostatná zrna v okolním křemenu nebo je vrostlý do kasiteritu, ale lemovaný úzkou zónou křemene. Chemicky je scheelit téměř bez příměsí o průměrném složení $\text{Ca}_{1,015}\text{W}_{0,994}\text{O}_4$. Muskovit fengtického charakteru má zvýšený obsah Fe, Mg, Na, což koresponduje s relativně vysokým obsahem F (až 1,48 hm. %).

Zkoumaná minerální asociace z Ovesné Lhoty a chemismus wolframitu a kasiteritu indikují hydrotermální původ žil z fluid se zvýšenou salinitou a aciditou, ke krystalizaci došlo pravděpodobně za teplot 300–400 °C.

PODĚKOVÁNÍ

Autoři by rádi poděkovali Mgr. Adamu Zachařovi za pomoc při terénních pracích a Mgr. Renatě Čopjakové, PhD. za analytické práce na mikrosondě. Dále by autoři chtěli poděkovat recenzentům za jejich připomínky a rady. Tvorba publikace a analytické práce byly finančně podpořeny prostředky specifického výzkumu ÚGV PŘF MU.

LITERATURA

- BARKOV, A. Y., MARTIN, R. F., SHI, L., LEBARGE, W., FEDORTCHOUK, Y., 2008: Oscillatory zoning in stanniferous hematite and associated W- and Bi-rich minerals from Canadian Creek, Yukon, Canada. - *Canad. Mineralogist*, 46, 59–72.
- HEINRICH, Ch. A., 1990: The chemistry of hydrothermal tin (-tungsten) ore deposit. - *Econ. Geology*, 85, 457–481.
- FERENC, Š., UHER, P., 2007: Magnesian wolframite from hydrothermal quartz veins in the Rochovce granite exocontact, Ochtiná, Western Carpathians, Slovakia. - *N. Jb. Mineral. Abh.*, 183, 2, 165–172.
- JIANG, S. Y., YU, J. M., LU, J. J., 2004: Trace and rare-earth element geochemistry in tourmaline and cassiterite from the Yunlong tin deposit, Yunnan, China: implication for migmatitic-hydrothermal fluid evolution and ore genesis. - *Chemical geology*, 209, 193–213.
- JURÁK, L., 1963: Geologie stříbrno-olověno-zinkových ložisek v moldanubiku mezi Ledčí n. S. a Leštinou. - *MS, diplomová práce*, Přírodovědecká fakulta UK Praha.
- JURÁK, L., 1965: Nový nález wolframu a cínu na rudních žilách u Ovesné Lhoty na Českomoravské vrchovině. - *Věst. Ústř. Úst. Geol.* 40 (4), 301–302.
- JURÁK, L., TENČÍK, I., 1970: Přehled cínové a wolframové mineralizace v prostoru Českomoravské vysočiny. - *Vlast. Sbor. Vysočiny, Odd. věd. přír.* 6, 21–27.
- LOSERTOVÁ, L., LOSOS, Z., BUŘIVAL, Z., 2011: Chemické složení zlata, wolframitu a scheelitu z rozsypů lokality Tručbába-Valcha u Humpolce. - *Bull. mineral. petrolog. odd. Nár. Muz. (Praha)* 19/1, 88–93. ISSN: 1211-0239.
- LOSERTOVÁ, L., HOUZAR, S., BUŘIVAL, Z., LOSOS, Z., 2012: Wolframit ve šlichových vzorcích lokality Tručbába - Valcha, moldanubikum. - *Acta Mus. Moraviae, Sci. Geol.*, 97, 2, 77–84.
- LOSERTOVÁ, L., BUŘIVAL, Z., LOSOS, Z., HOUZAR, S., 2013: Minerální asociace a chemické složení Mg-wolframitu a scheelitu z Cetoraze u Pacova, Česka republika. - *Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.*, 98, 1, 41–48.
- MİYAWAKI, R., YOKOYAMA, K., MATSUBAR, S., 2010: Huanzalaite, MgWO₄, a new mineral species from the Huanzala Mine, Peru. - *Canad. Mineralogist*, 48, 105–112.
- NEIVA, A. M. R., 2008: Geochemistry of cassiterite and wolframite from tin and tungsten quartz veins in Portugal. - *Ore geology reviews*, 33, 221–238.
- NĚMEC, D., TENČÍK, J., 1976: Regionally metamorphosed greisens at Cetoraz, The Bohemian-Moravian heights (Českomoravská vrchovina), Czechoslovakia. - *Mineral. Deposita* 11, 210–217.
- NĚMEC, D., PÁŠA, J., 1986: Regionally metamorphosed greisens of the Moldanubicum. - *Mineral. Deposita* 21, 12–21.
- PÁŠA, J., 1990: Závěrečná zpráva úkolu Wolfram - moldanubikum. Surovina: W rudy. - *MS, Geoindustria*, Jihlava.
- STANÍK, E., 1979: Geologie a petrografie moldanubika a centrálního moldanubického plutonu v povodí Žebrákovského potoka u Světlé nad Sázavou. - *MS, ÚÚG*, Praha.
- ŠRÁČEK, O., 1984: Posouzení výskytu stratiformního scheelitového zrudnění v oblasti Světlé a Ledče nad Sázavou. - *MS, diplomová práce*, Ostrava.
- TENČÍK, J., 1970: Závěrečná zpráva úkolu Stopové a vzácné prvky Českomoravská vrchovina. Dílčí zpráva: Vlkánov, Ovesná Lhota a Sázavka. - *MS, Geoindustria*, Jihlava.
- TENČÍK, J., LUNA, J., 1970: Závěrečná zpráva úkolu Stopové a vzácné prvky Českomoravská vrchovina. Surovina: Au, Ta, Nb, Li (Sn-W, Mo, Be). - *MS, Geoindustria*, Jihlava.