

# Chemické složení zlata, wolframitu a scheelitu z rozsypů lokality Trucbaba - Valcha u Humpolce

## Chemical composition of gold, wolframite and scheelite from locality Trucbaba - Valcha near Humpolec

LENKA LOSERTOVÁ<sup>1)</sup>, ZDENĚK LOSOS<sup>1)</sup> A ZBYNĚK BUŘIVAL<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno

<sup>2)</sup> Červená Řečice 229, 394 46

LOSERTOVÁ L., LOSOS Z., BUŘIVAL Z. (2011): Chemické složení zlata, wolframitu a scheelitu z rozsypů lokality Trucbaba - Valcha u Humpolce. - *Bull. mineral. petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* **19/1**, 88-93. ISSN: 1211-0239.

### Abstract

Chemical analyses of gold, wolframite and scheelite from stream sediments from locality Trucbaba - Valcha near Humpolec, Czech Republic, are presented. Three gold grains were analyzed and revealed as very pure gold with 85 - 99 % Au. Unusual porous structures of gold grains, inclusions of native bismuth and sporadic veinlets of electrum are characteristic for the locality. Common wolframite (80 - 87 % ferberite) with higher content both  $MgWO_4$  (7 - 10 %) and  $MnWO_4$  components (4 - 9 %) on this locality as a new mineral is described. In comparison with wolframites from other localities in Moldanubicum surroundings has wolframite studied high Mg/Mn ratio. Scheelite composition is very poor in Mo. Also monazite, xenotime, magnetite, ilmenite, zircon, apatite, garnet and rutile further were identified among heavy minerals.

**Keywords:** gold, wolframite, scheelite, chemical composition, heavy minerals, historical panning, Trucbaba - Valcha, the Humpolec gold-bearing zone, Czech-Moravian Highland

### Úvod

Zájmová lokalita historické těžby zlata se nalézá západně od Humpolce mezi samotami Valcha a Trucbaba. Této oblasti bylo donedávna z geologicko-mineralogického i montanistického hlediska věnováno poměrně málo pozornosti. Novými pracemi zde však byly identifikovány značně rozsáhlé pozůstatky po historické těžbě zlata (Losertová 2011; Losertová et. al 2011), v návaznosti na tyto práce byla věnována větší pozornost i Au-Bi zrudnění. Chemické složení zlata, wolframitu ani scheelitu nebylo na této lokalitě dosud studováno.

### Charakteristika lokality Trucbaba - Valcha

Lokalita Trucbaba - Valcha se nachází asi 500 m jz. od města Humpolec a spadá do tzv. humpolecké zlatonosné zóny. Jedná se o dílčí část humpolecko-pacovské zóny, která je dlouhá cca 9 km a rozkládá se mezi Humpolcem a Pacovem. Na lokalitě se nalézá metamorfogenní zlatonosná mineralizace, kterou doprovází W a polymetalické zrudnění (Litochleb 1981; Morávek et al. 1992).

Na lokalitě jsou rozsáhlé výskyty pozůstatků po historické těžbě, jedná se zejména o povrchové dobývky s odvaly a rýžovišti. Předpokládána těžba spadá do 12. - 13. století (Solař 1863; Koblíha 1907). První písemně doložené zmínky jsou až z první poloviny 18. století (Koblíha 1896). Staří horníci rýžovali na všech potocích od Trucbavy k Želivce, u Kletečné, Petrovic, Šimonic a Nové Valchy (Koblíha 1907; Tenčík et al. 1970). Rýžoviště jsou většinou situována v aluviálních náplavech, zlato bylo rovněž získáváno ze svahovin a vyloučeny nejsou ani menší kutací jámy na křemenných žilách (Tenčík et al. 1970).

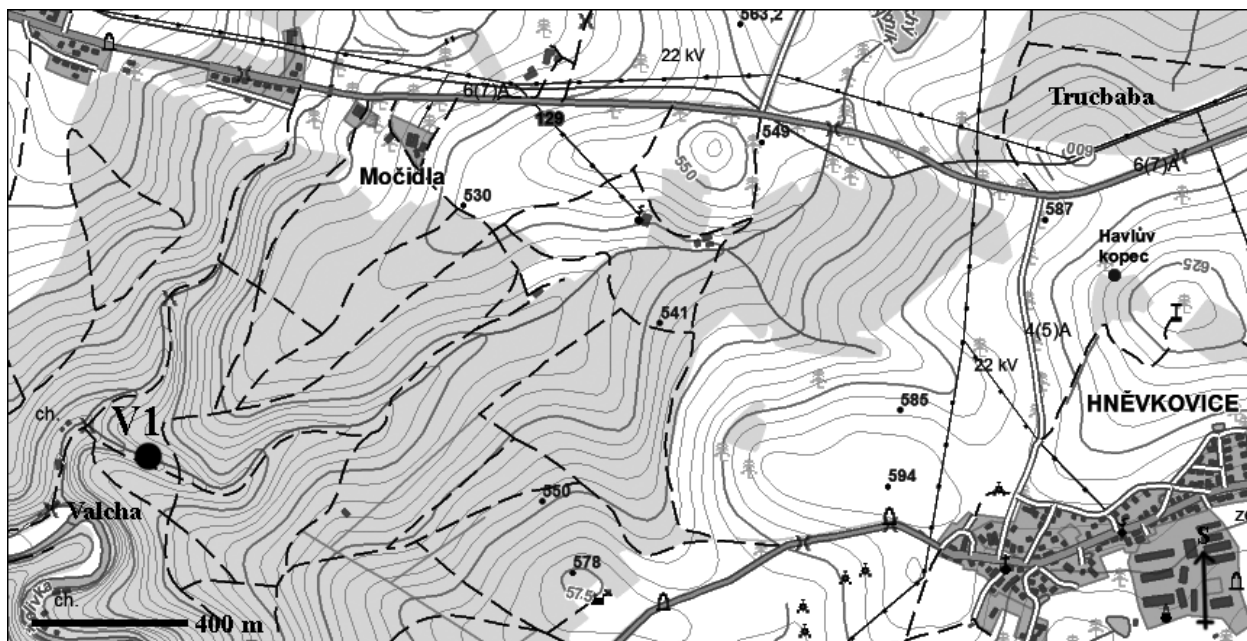
Území je tvořeno sillimanit-biotitovými a cordierit-sillimanitovými pararulami až migmatity s vložkami dalších

hornin. Jedná se o amfibolity, erlany a kvarcity. Vložky pestrých hornin jsou hojně impregnovány sulfidy, jde především o chalkopyrit a pyrhotin (Sztacho 1982). Do území zasahují i apofýzy centrálního moldanubického plutonu a drobná tělesa ortorul. Do západní části území zasahuje i želivská ortorula (Hron 1995).

Mezi rudní minerály, které byly dosud z lokality z primárních zrudněných vzorků popsány, patří pyrit, pyrhotin, chalkopyrit, galenit a zlato. Ze šlichů je znám scheelit. (Hruška 1938 - 1939; Tenčík et al. 1970; Litochleb 1981; Sztacho 1982). Primární zdroje zlata jsou dnes aplano-vány stavbou dálnice D1 a zemědělskými pracemi (Litochleb 1981).

Zlato je vázáno na migmatizované pararuly s čočkami sekrečního křemene a žilami mobilizovaného křemene se sulfidy. Největší obsahy zlata jsou v prokřemenělých erlanech, které jsou prostorově spjaty s historickou těžbou na Trucbabě (Sztacho 1982). Mocnost žil je proměnlivá a pohybuje se od několika cm do 1 m (Sztacho 1982; Tenčík et al. 1970). Podle Tenčíka et al. (1970) jsou zde přítomny dvě generace žil. Prvním typem je tlakově postižený křemen bez přítomnosti zlata. Žíly směru SV - JZ a V - Z se uklánějí pod úhlem 40 - 60°. Tyto žíly jsou kříženy mladším zlatonosným, tlakově nepostiženým, křemenem o mocnosti několika mm až cm, který místy přechází až do drúzovitých dutin. Ze sulfidů byl v tomto křemeni zastížen pouze pyrit.

Podle Štroufka (1919 - 1920) byla analyzována křemenná žilovina o obsahu zlata 4 g/t. V letech 1938 - 1939 byly vzorky žiloviny z Trucbavy analyzovány v Banské Štiavnici a stanoveny obsahy zlata 2 až 15 g/t (Hruška 1938 - 1939). Vohlídal (1938 - 1939) uvádí obsah zlata max. 4 g/t, Tenčík et al. (1970) 1 až 1.5 g/t a Sztacho (1982) do 0.1 g/t zlata.



Obr. 1 Topografická mapa lokality Tručbaba - Valcha s vyznačeným místem odběru šlichu (V1). Upraveno podle Geoportal (2012).

Tenčík et al. (1970) zjistili na této lokalitě i aplit s vyšším obsahem Au, který pronikl křemennou žilou. Sztacho (1982) označuje jako primární zdroj zlata Tručbabu, kde ve výchozech zářezu dálnice D1 odebíral vzorky pro svou diplomovou práci. Zastihl zde „vyšší obsah Au v pegmatitu v dálničním zářezu Tručbaba, který příčně protíná zlatonosnou polohu“. Sztacho (1982) se domnívá, že se jedná o asimilaci zlata během intruze pegmatitové taveniny.

Šlichová prospekce u Nové Valchy, zjistila obsahy zlata do  $109.7 \text{ mg/m}^3$ . Zlato je zde vázáno na štěrkopísky a štěrky a na střídání poloh s jíly, kde mohou jílové proplástky fungovat jako falešná dna. Velikost zlatinek je  $0.01 - 0.50 \text{ mm}$  (průměrná  $0.20 \text{ mm}$ ). Zlatinky, které pocházejí z Petrovického potoka, jsou velice málo opracované, což ukazuje na krátký transport (Tenčík et al. 1970).

Ve vzorcích ze šlichové prospekce provedené Sztachem (1982) se množství scheelitu pohybovalo okolo 22 zrn na deset litrů materiálu, ve svahovinách šlo o 1 zrno na deset litrů. V letech 1965 - 1968 byly zjištěny šlichovou prospekci obsahy scheelitu  $1 \text{ g/m}^3$  (Tenčík et al. 1970). Primárním nositelem scheelitu na Tručbabě - Valše je podle Sztacha (1982) kvarcit.

## Metodika

Pro šlichovou analýzu byl odebrán velkoobjemový vzorek z potoka mezi Tručbabou a Valchou. Místo odběru se nachází blízko lokality Valcha a je vyznačeno na obrázku 1. Na lokalitě bylo odebráno zhruba 400 l materiálu, který byl následně přerýžován. Z těžkého podílu byla magnetem odstraněna magnetická frakce. Z přečištěné těžké frakce byl zhotoven nábrus. Jednotlivé minerály byly studovány mikroskopicky a analyzovány.

WDX-bodové analýzy byly provedeny na elektronové mikrosondě Cameca SX 100 v Brně na společném pracovišti elektronové mikroskopie a mikroanalýzy Ústavu geologických věd PŘF MU a České geologické služby. Analyzoval Mgr. R. Škoda, PhD. a Mgr. P. Gadas za těchto podmínek: vlnově disperzní mód, urychlovací napětí pro oxidy 15 kV a pro ryzí kovy 25 kV, proud svazku 20 nA a velikost svazku  $0.7 \text{ } (\mu\text{m})$  a pro wolframity a scheelity 2

$(\mu\text{m})$ . Pro chemické složení zlata bylo použito těchto standardů: měď (Cu), pararammelsbergit (Ni), sfalerit (Zn), stříbro (Ag), zlato (Au), coloradoit (Hg), antimon (Sb), bismut (Bi), cín (Sn) a pyrit (Fe). Pro chemické složení wolframitu a scheelitu bylo použito těchto standardů: albit (Na), tantalitan chromový (Ta), columbit (Nb, Fe), oxid titanatý (Ti), cín (Sn), spessartin (Mn), andradit (Ca), uran (U), bismut (Bi), wolfram (W), titanit (Si), YAG (Y), zirkon (Zr), vanadičnan scanditý (Sc), sanidin (Al), spinel (Mg), fluorapatit (P), antimon (Sb), arsenid india (As) a galenit (Pb).

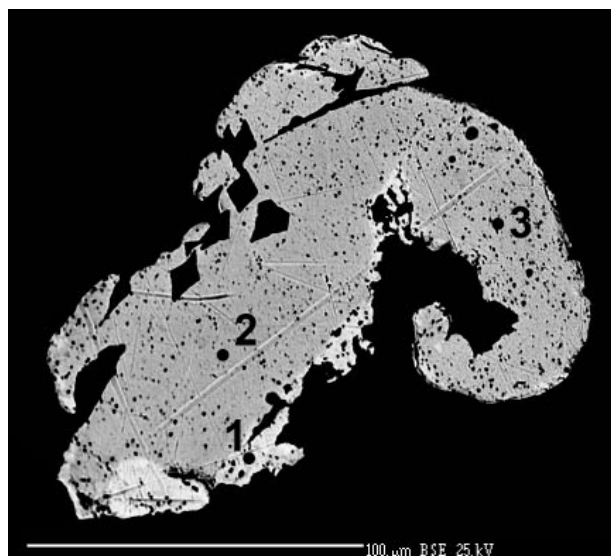
## Výsledky

V minerální asociaci byly určeny tyto minerály: ilmenit, magnetit, monazit - (Ce), granát (almandin a grosulár), zirkon, xenotim - (Y), wolframit, rutil, scheelit, apatit a zlato. Předložený článek se detailněji zabývá pouze zlatem, wolframitem a scheelitem, ostatní minerály nebyly zatím předmětem podrobnějšího studia. Poprvé na lokalitě Tručbaba - Valcha byl nalezen a popsán wolframit.

**Zlato** představuje mezi těžkými minerály jen vzácnou akcesorii. Dvěma nábrusy byly nalezeny 4 zlatinky. Podrobněji byly studovány 3 zlatinky. Mají charakter zprůhybaných plíšků až nuggetků, zářivě žlutou barvu a dosahují velikosti  $60 - 240 \text{ } (\mu\text{m})$ .

Zlatinka 1 má rozměr  $140 \text{ na } 170 \text{ } (\mu\text{m})$  (obr. 2). Je velice málo opracovaná, což svědčí o krátkém transportu. V horní části zlatinky jsou patrné otisky po krystalech neznámého minerálu. Zlatinka je jemně, ale hustě porézní (perforovaná). Obsah zlata je od  $85.97$  do  $90.56 \text{ hm. } \%$ . Inkluze bismutu zjištěny nebyly, avšak při okrajích celé zlatinky byla zjištěna světlejší fáze ryzího zlata. Analytické body jsou vyznačeny v obrázku 3, podrobné výsledky a empirické vzorce jsou uvedeny v tabulce 1.

Zlatinka 2 je dlouhá  $130 \text{ } (\mu\text{m})$  a široká  $60 \text{ } (\mu\text{m})$ . Z morfologického hlediska je velice členitá a porézní, tvar zlatinky opět naznačuje krátký transport. Zlatinka se vyznačuje vysokým podílem zlata  $99.39 \text{ hm. } \%$ . Obsahuje oválné inkluze ryzího bismutu. Analyzované body (bod 4 a 5) zlatinky jsou vyznačeny na obrázku 3, výsledky analýz a empirické vzorce jsou v tabulce 1.



Obr. 2 Zlatinka 1 z lokality Trucbaba - Valcha s vyznačenými body analýzy (1, 2 a 3). BSE mikrofoto P. Gadas.

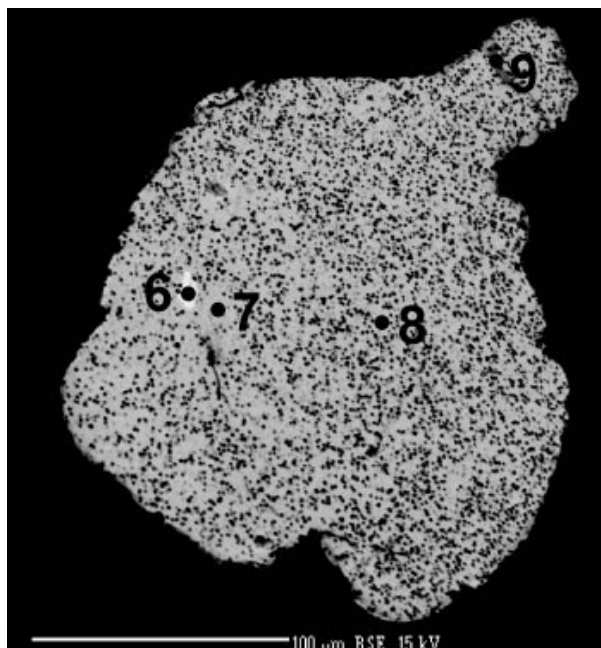
←

Obr. 3 Zlatinka 2 z lokality Trucbaba - Valcha s vyznačenými body analýzy (4 a 5). BSE mikrofoto R. Škoda.

↓

Obr. 4 Zlatinka 3 z lokality Trucbaba - Valcha s vyznačenými body analýzy (6, 7, 8 a 9). BSE mikrofoto R. Škoda.

↓



Tabulka 1 Chemické složení zlata, bismutu a elektra z lokality Trucbaba - Valcha (hm. %), přepočítáno na bázi 1 apfu

bod	zlatinka 1			zlatinka 2		zlatinka 3			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ag	0.05	10.05	9.14	0.11	n.d.	n.d.	6.06	5.71	36.44
Au	96.61	89.06	90.56	99.40	0.55	n.d.	93.48	93.96	64.02
Hg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.17
Bi	n.d.	0.07	n.d.	n.d.	98.70	99.49	0.08	0.14	n.d.
Sn	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.19	0.14	n.d.	n.d.	n.d.
Fe	0.46	n.d.	n.d.	0.11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
As	n.d.	0.08	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.03	n.d.	0.08
Total	97.12	99.25	99.70	99.62	99.44	99.63	99.65	99.82	100.71
Ag	0.001	0.171	0.155	0.002	0.000	0.000	0.106	0.100	0.508
Au	0.983	0.828	0.843	0.994	0.006	0.000	0.893	0.899	0.489
Hg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Bi	n.d.	0.001	0.000	0.000	0.990	0.997	0.001	0.001	0.000
Sn	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000
Fe	0.020	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
As	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002
Total	1.004	1.000	0.999	1.000	0.999	0.999	1.001	1.000	1.001

Empirické vzorce

1 (Au<sub>0.983</sub>Fe<sub>0.020</sub>Ag<sub>0.001</sub>)<sub>Σ1.004</sub>

2 (Au<sub>0.828</sub>Ag<sub>0.171</sub>Bi<sub>0.001</sub>)<sub>Σ1.000</sub>

3 (Au<sub>0.843</sub>Ag<sub>0.155</sub>Fe<sub>0.001</sub>)<sub>Σ0.999</sub>

4 (Au<sub>0.994</sub>Fe<sub>0.004</sub>Ag<sub>0.002</sub>)<sub>Σ1.000</sub>

5 (Bi<sub>0.990</sub>Au<sub>0.006</sub>Sn<sub>0.003</sub>)<sub>Σ0.999</sub>

6 (Bi<sub>0.997</sub>Sn<sub>0.002</sub>)<sub>Σ0.999</sub>

7 (Au<sub>0.893</sub>Ag<sub>0.106</sub>Bi<sub>0.001</sub>As<sub>0.001</sub>)<sub>Σ1.001</sub>

8 (Au<sub>0.899</sub>Ag<sub>0.100</sub>Bi<sub>0.001</sub>)<sub>Σ1.000</sub>

9 (Ag<sub>0.508</sub>Au<sub>0.489</sub>As<sub>0.002</sub>Fe<sub>0.001</sub>Hg<sub>0.001</sub>)<sub>Σ1.001</sub>

nebyly detekovány Cu, Ni, Zn a Sb; n.d. - nebylo detekováno

Zlatinka 3 je největší, její velikost je 220 x 240 µm (obr. 4). Zlatinka je opět značně porézni a její zaoblený tvar indikuje o něco delší transport, než u předchozích dvou zlatinek. Obsah zlata v této zlatince se pohybuje od 93.48 do 93.96 hm. %. Ve zlatince je přítomná oválná inkluze ryzího bismutu a v horní části je patrná žilka elektra (36.44 hm. % Ag). Analýzy a empirické vzorce studovaného zlata jsou uvedeny v tabulce 1, chemické složení zlata, elektra a bismutu je zřejmé z obrázku 5.

**Wolframit** je relativně častým těžkým minerálem šlichu, jeho nepravidelně omezená zrna dosahují velikosti od 0.05 do 0.12 mm. Ve wolframitu je obsaženo 80 - 87 % ferberitové složky, huanzalaitová složka tvoří 7 - 10 % a hübneritová složka 4 - 9 %. Ve 4 analýzách z pěti zrn převládá huanzalaitová složka nad hübneritovou. Analýzy a empirické vzorce wolframitu jsou uvedeny v tabulce 2 a chemismus je zobrazen v trojúhelníkovém diagramu ferberit-hübnerit-huanzalait (obr. 6).

**Tabulka 2** Chemické složení wolframitu z lokality Trucbaba - Valcha (hm. %), přepočteno na 4 atomy kyslíku

bod	10	11	12	13	14
WO <sub>3</sub>	76.87	76.53	75.69	76.89	77.14
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.07	n.d.	0.03	0.07	n.d.
TiO <sub>2</sub>	0.02	0.06	0.03	n.d.	0.05
UO <sub>2</sub>	n.d.	0.05	n.d.	n.d.	n.d.
ZrO <sub>2</sub>	0.35	0.46	0.36	0.42	0.46
SiO <sub>2</sub>	0.03	n.d.	n.d.	n.d.	0.03
FeO	21.04	19.31	20.69	20.04	19.90
MnO	1.06	2.37	1.41	1.52	1.81
CaO	n.d.	0.05	n.d.	0.12	n.d.
MgO	1.15	1.28	1.03	1.20	1.37
Total	100.58	100.11	99.24	100.27	100.75
Ti <sup>4+</sup>	0.001	0.002	0.001	0.000	0.002
U <sup>4+</sup>	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Zr <sup>4+</sup>	0.008	0.011	0.009	0.010	0.011
Fe <sup>2+</sup>	0.874	0.805	0.872	0.835	0.823
Mn <sup>2+</sup>	0.045	0.100	0.060	0.064	0.076
Ca <sup>2+</sup>	0.000	0.003	0.000	0.006	0.000
Mg <sup>2+</sup>	0.085	0.095	0.077	0.089	0.101
Total	1.013	1.017	1.019	1.004	1.013
W <sup>6+</sup>	0.990	0.989	0.988	0.993	0.989
Nb <sup>5+</sup>	0.002	0.000	0.001	0.002	0.000
Si <sup>4+</sup>	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001
Total	0.993	0.989	0.990	0.995	0.990

#### Empirické vzorce

10 (Fe<sub>0.874</sub>Mg<sub>0.085</sub>Mn<sub>0.045</sub>Zr<sub>0.008</sub>Ti<sub>0.001</sub>)<sub>Σ1.013</sub>(W<sub>0.990</sub>Nb<sub>0.002</sub>Si<sub>0.001</sub>)<sub>Σ0.993</sub>O<sub>4</sub>

11 (Fe<sub>0.805</sub>Mn<sub>0.100</sub>Mg<sub>0.095</sub>Zr<sub>0.011</sub>Ca<sub>0.033</sub>Ti<sub>0.002</sub>U<sub>0.001</sub>)<sub>Σ1.017</sub>W<sub>0.989</sub>O<sub>4</sub>

12 (Fe<sub>0.872</sub>Mg<sub>0.077</sub>Mn<sub>0.060</sub>Zr<sub>0.009</sub>Ti<sub>0.001</sub>)<sub>Σ1.019</sub>(W<sub>0.988</sub>Nb<sub>0.001</sub>Si<sub>0.001</sub>)<sub>Σ0.990</sub>O<sub>4</sub>

13 (Fe<sub>0.835</sub>Mg<sub>0.089</sub>Mn<sub>0.064</sub>Zr<sub>0.010</sub>Ca<sub>0.006</sub>)<sub>Σ1.004</sub>(W<sub>0.993</sub>Nb<sub>0.002</sub>)<sub>Σ0.995</sub>O<sub>4</sub>

14 (Fe<sub>0.823</sub>Mg<sub>0.101</sub>Mn<sub>0.076</sub>Zr<sub>0.011</sub>Ti<sub>0.002</sub>)<sub>Σ1.013</sub>(W<sub>0.989</sub>Si<sub>0.001</sub>)<sub>Σ0.990</sub>O<sub>4</sub>

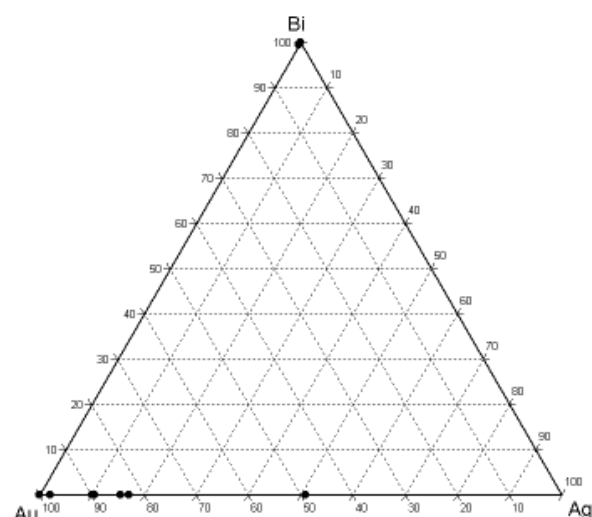
nebyly detekovány Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SnO<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PbO a Na<sub>2</sub>O; n.d. - nebylo detekováno

**Scheelit** tvoří ostrohranná zrna o velikosti 0.05 - 0.10 mm. Analyzováno bylo pouze jedno zrn o složení (Ca<sub>1.000</sub>Fe<sub>0.002</sub>Pb<sub>0.001</sub>As<sub>0.001</sub>)<sub>Σ1.004</sub>(W<sub>0.989</sub>Zr<sub>0.011</sub>Si<sub>0.001</sub>Ti<sub>0.001</sub>)<sub>Σ1.002</sub>O<sub>4</sub>. Analýza scheelitu je uvedena v tabulce 3.

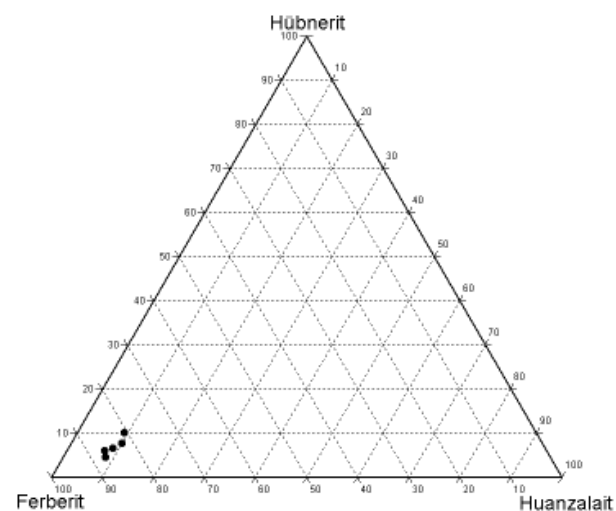
## Diskuze

Vyrýžované zlatinky byly porovnány s nálezem primárního zlata z lokality Orlík u Humpolce („Na Štúlách“), kde byly podle Litochleba, Malce (1984) in Litochleb et al. (2001b) vyčleněny 3 typy zlata: typ 1 má jasně žlutou barvu, tvoří samostatná zrna nebo srůsty s maldonitem (Au<sub>2</sub>Bi) a obsah Ag se pohybuje od 5.4 do 8.1 hm. %. Typ 2 má načervenalou barvu, obsah Ag dosahuje maximálně 0.3 hm. %. Vyskytuje se výhradně v těsných srůstech s maldonitem a ryzím bismutem a vznikl jako produkt rozpadu maldonitu. Typ 3 má světle žlutou barvu, tvoří samostatná, homogenní a monokrystalická zrna, obsah stříbra se pohybuje okolo 4.5 - 5.8 hm. %. Jeho srůst s maldonitem nebyl pozorován.

Přestože námi studovaných zlatinek z lokality Trucbaba - Valcha nebylo mnoho, pokusili jsme se o srovnání s výše uvedenými typy. Při porovnání s lokalitou Orlík



**Obr. 5** Složení zlata, elektra a bismutu v ternárním diagramu Au-Bi-Ag.



**Obr. 6** Složení minerálů skupiny wolframitu v ternárním diagramu ferberit (FeWO<sub>4</sub>), huanzalait (MgWO<sub>4</sub>) a hübnerit (MnWO<sub>4</sub>).

neodpovídá zlatinka 1 žádnému typu kvůli nižší ryzosti. Zlatinka 2 díky vysoké ryzosti a srůstu s ryzím bismutem je přibližně srovnatelná s typem 2. Zlatinka 3 ryzostí odpovídá typu 1, ale srůstem s bismutem spíše inklinuje k typu 2. Maldonit nebyl identifikován v žádné ze zlatinek nalezených u Trucbaby - Valchy. U zlatinky 3 je jistá podobnost s lokalitou Zlátenka u Pacova, kde jde o shodný obsah zlata (93.34 - 93.91 hm. %) s příměsí bismutu (0.07 hm. %) (Litochleb et al. 2004).

Zlatinky z Trucbaby - Valchy mají znaky krátkého transportu. Není na nich patrné obohacení Au na okrajích, související buď s migrací Au v aluviálních sedimentech nebo s vyloučením Ag. Pozoruhodná je pórovitá textura zlatinek, jejíž vznik Malec (2002) interpretuje jako postupné vyloučení zlata s vyšším obsahem stříbra, které je způsobeno delším a intenzivnějším transportem, jde především o okraje zlatinek. U zlatinek z Trucbaby - Valchy je vysoká poréznost rozmístěná rovnoměrně, nejde pravděpodobně o postupné vyloučení kovů transportem.

**Tabulka 3** Chemické složení scheelitu z lokality Trucbaba - Valcha (hm. %), přepočteno na 4 atomy kyslíku

bod	15
WO <sub>3</sub>	80.59
TiO <sub>2</sub>	0.03
SiO <sub>2</sub>	0.03
ZrO <sub>2</sub>	0.49
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.03
FeO	0.06
CaO	19.72
PbO	0.08
Total	101.03
As <sup>3+</sup>	0.001
Fe <sup>2+</sup>	0.002
Ca <sup>2+</sup>	1.000
Pb <sup>2+</sup>	0.001
Total	1.004
W <sup>6+</sup>	0.989
Ti <sup>4+</sup>	0.001
Zr <sup>4+</sup>	0.011
Si <sup>4+</sup>	0.001
Total	1.002

nebyly detekovány: Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SnO<sub>2</sub>, UO<sub>2</sub>, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO, MgO a Na<sub>2</sub>O

Podle Litochleba, Šreina (1994) se ve zlatinkách z rozsypů vyskytují vzácněji inkluze maldonitu a ryzího bismutu, které mohou indikovat jejich primárně metamorfogenní původ. Vysoká ryzost zlatinek značí metamorfni původ zlata. Nejbližší typovou lokalitou metamorfogenního Au zrudnění je Orlík u Humpolce.

Nejbližší známé výskyty wolframu a scheelitu jsou v Cetorazi u Pacova, kde byl nalezen v žilném křemenu wolframit (ferberit), scheelit a gahnit (Prchlík, Jeřábek 1965; Bernard a kol. 1981). Dále byla v Ovesné Lhotě u Vlkanova v křemenných žilách zjištěna Sn-W mineralizace s rudními minerály jako wolframit (ferberit), scheelit, chalkopyrit, arsenopyrit, pyrit a kasiterit (Jurák 1965; Bernard a kol. 1981). Na Pekelném Vrchu u Jihlavy byl zjištěn wolframit, scheelit, kasiterit (pouze ve šlichu) a pyrit, které jsou vázány na křemenné žíly s greiseny (Jurák, Tenčík 1970). Další výskyty wolframu jsou u samoty Zadní Pole a u Hraničního potoka nedaleko Těšenova u Pelhřimova. Byl zde nalezen wolframit (ferberit), scheelit a galenit (Litochleb et al. 2001a).

Mezi novější výskyty wolframu (ferberitu) patří Vysoká u Havlíčkova Brodu, kde byly objeveny křemenné žíly a žilníky s wolframitem, scheelitem a méně hojným kasiteritem a molybdenitem. Scheelit zde vznikl pravděpodobně scheelitizací wolframu (Pauliš, Kopecský 2007). Wolframit a kasiterit byly zastíženy u Vlkanova, Dolních Dlužin, v Novém Hubenově a v blízkosti melechovského masivu (Prchlík, Jeřábek 1965; Bernard a kol. 1981; Páša 1982; Pauliš, Kopecský 2007). Nejbližší tělesa greisenů jsou v Bílém Kamenu u Jihlavy a Větrném Jeníkově (Sztacho 1982).

Wolframit z Valchy byl porovnán s wolframity z lokalit Cetoraz u Pacova, Ovesná Lhota u Vlkanova, Těšenov u Pelhřimova a Vysoká u Havlíčkova Brodu (tab. 4). Wolframit (ferberitu) z Trucbaby - Valchy se nepodobá žádný jiný ferberit z blízké části moldanubika.

## Závěr

Práce shrnuje poznatky o chemickém složení zlata, wolframu a scheelitu z velkoobjemového šlichu, odebraném z lokality historické těžby zlata Trucbaba - Valcha u Humpolce. Poprvé bylo z této lokality analyzováno zlato, nalezen a analyzován poměrně běžný wolframit a částečně i scheelit. Ve šlichu byl dále identifikován ilmenit, magnetit, monazit - (Ce), granát (almandin a grosulár), zirkon, xenotim - (Y), rutil a apatit.

Relativně málo opracované zlatinky dosahují velikosti 60 - 240 μm a jsou nápadně vysokou porozitou neznámé geneze. Analyzované zlato obsahuje 85.97 - 99.39 hm. % Au. Je doprovázeno častými inkluzemi ryzího bismutu

**Tabulka 4** Porovnání wolframu z Trucbaby - Valchy s chemismem wolframu z jiných lokalit v moldanubiku (upraveno podle Litochleba 2001b)

Lokalita	FeO v hm. %	MnO v hm. %	MgO v hm. %	ferberitová složka v %	hübneritová složka v %	huanzalaitová složka v %
1a Cetoraz u Pacova	20.6	3.75	-	87.07	16.00	0.00
1b Cetoraz u Pacova	17.24	6.03	0.43	72.87	25.73	2.90
2 Ovesná Lhota u Světlé nad Sázavou	18.98	5.39	-	80.23	23.00	0.00
3 Těšenov z Pole	14.67	8.69	0.00	62.01	37.08	0.00
4 Vysoká u Havlíčkova Brodu	18.5	2.5	0.00	78.20	10.67	0.00
5 Trucbaba - Valcha	20.2	1.63	1.21	85.38	6.96	8.17

1a Litochleb (2001b); 1b Prchlík, Jeřábek (1965); 2 Jurák (1965); 3 Litochleb (2001b); 4 Pauliš, Kopecský (2007)

a lokálně i žilkami elektra. Maldonit, který je pro Au-mineralizaci v okolí Humpolce (Orlík) poměrně typický, nebyl identifikován v žádném vzorku. Ve wolframitu převažuje ferberitová složka (cca 80 %), ve zbývajících 20 % mírně převažuje Mg-složka (huanzalaitová) nad hübneritovou. Wolframit tohoto složení je chemicky výrazně odlišný od dalších známých výskytů wolframitu v blízké části mol-danubika.

#### Poděkování

Především bychom chtěli poděkovat Bc. L. Brychtovi za pomoc při sestavování diagramů a empirických vzorců, dále RNDr. J. Pášovi za cenné rady a připomínky, Ing. P. Paulišovi za zaslání podrobnějších analýz z Vysoké u Havlíčkova Brodu a za analytické práce na mikrosondě Mgr. R. Škodovi PhD. a Mgr. P. Gadasovi. Analytické práce byly hrazeny z výzkumného záměru MSM 0021622412.

#### Literatura

- Bernard J. H., Čech F., Dávidová Š., Dudek A., Fediuk F., Hovorka D., Kettner R., Koděra M., Kopecký L., Němec D., Paděra K., Petránek J., Sekanina J., Staněk J., Šimová M. (1981): Mineralogie Československa (2. vydání). - 1-648. Academia, Praha.
- Geoportal (2012): Národní geoportál INSPIRE. Mapy prohlížení. - on-line: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/map>, přečteno dne: 8. 1. 2012.
- Hron J. ed. (1995): Geologická mapa ČR. List 23-14 Pelhřimov, 1. vydání. - LABEL spol. s r.o., Kutná Hora.
- Hruška O. (1938 - 1939): O starých dolech v okolí Humpolce. - *Zálesí* **20**, 2-3, 26-30.
- 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.
- Kobliha G. (1886): Humpolec a jeho okolí. Nástin dějepisný, popisný a statistický. - 1-114. Odbor klubu českých turistů v Humpolci, Praha.
- Kobliha G. (1907): Těžení z nitra země. - In: Kobliha G.: První století města Humpolce, 76-77. - Město Humpolec.
- Litochleb J. (1981): K těžbě zlata v okolí Humpolce. - *Rozpr. Nár. techn. Muz. (Praha)* **76**, *Studie z dějin hornictví* **11**, 105-117.
- Litochleb J., Malec J., Tábořský Z., Šreinová B. (2001b): Chemické složení a fyzikální vlastnosti maldonitu a doprovodných minerálů zlata a bizmutu z Orlíku u Humpolce. - *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* **9**, 213-224.
- Litochleb J., Radoň M., Šrein V. (2001a): Druhý nález wolframu a scheelitu u Těšenova na Pelhřimovsku. - *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* **9**, 299-301.
- Litochleb J., Sejkora J., Pavlíček V. (2004): Tellurobismutit ze zlatonosného zrudnění od Zlátenky u Pacova. - *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* **12**, 107-113.
- Litochleb J., Šrein V. (1994): Minerály bizmutu a telluru z ložisek a výskytů zlata v České republice. - *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* **2**, 89-105.
- Losertová L. (2011): Mineralogie rudních výskytů v okolí Humpolce. - MS, Bakalářská práce. PřMU Brno.
- Losertová L., Buřival Z., Losos Z., Veleba B. (2011): Pozůstatky po historické těžbě v okolí Humpolce. - *Acta rerum naturalium* **10**, 1-10.
- Malec J. (2002): Morfologie a složení zlata z aluviálních rozsypů v České republice. - *Bull. mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha)* **10**, 156-166.
- Morávek P., Aichler J., Doškař Z., Duda J., Ďurišová J., Hauk J., Janatka J., Kalenda F., Klomínský J., Kvěň P., Litochleb J., Malec J., Mrázek I., Novák F., Poubá Z., Pudilová M., Punčochář M., Skácel J., Soukup B., Studničná B., Sztacho P., Šponar P., Tásler R., Váňa T., Vaněček M., Veselý J. (1992): Zlato v Českém masívu. - 1-245. ČGS, Praha.
- Páša J. (1982): Revize šlichových anomálií - dílčí zpráva Ceteraz. - MS, archiv Geomin, Jihlava.
- Pauliš P., Kopecký S. (2007): Výskyt wolframové mineralizace u Vysoké u Havlíčkova Brodu. - *Acta rerum naturalium* **3**, 47-50.
- Prchlík I., Jeřábek M. (1965): Wolframové zrudnění u Ceteraze, západně od Pacova. - *Věst. Ústř. Úst. geol.* **40** (1), 47-49.
- Solař J. (1863): Paměti města Humpolce. - 1-143. Jeronym Jan Nep. Solař, Praha.
- Sztacho P. (1982): Zhodnocení akumulací zlata v širším okolí Humpolce. - MS, Diplomová práce. PřUK Praha.
- Štroufek F. (1919 - 1920): Zlato u Humpolce. - *Zálesí* **1**, 118-120.
- Tenčík I., Vincenc G., Štefl F. (1970): Závěrečná zpráva. Stopové a vzácné prvky Českomoravská vrchovina. Dílčí zpráva Truchaba a Valcha. - MS, Geoindustria, Praha.
- Vohlídal A. (1937-1938): Kde se u nás rýžovalo zlato. - *Zálesí* **19**, 3, 37-40.