

## DICKIT Z HYDROTERMÁLNÍ ŽÍLY NA LOKALITĚ ZLATÝ DŮL U HLUBOČEK (KULM NÍZKÉHO JESENÍKU)

Dickite from hydrothermal vein at locality Zlatý důl near Hlubočky (Culm of the Nížký Jeseník)

Zdeněk Dolníček<sup>1</sup>, Jan Filip<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra geologie PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc; e-mail: dolnicek@prfnw.upol.cz

<sup>2</sup> Centrum výzkumu nanomateriálů PřF UP, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc

(25-11 Hlubočky)

**Key words:** *Culm, Nížký Jeseník, dickite, hydrothermal mineralization*

### Abstract

*A white clay filling of drusy cavity within dolomite vein hosted by Lower Carboniferous flysch sediments at Zlatý důl near Hlubočky was characterized using thin section petrography, X-ray powder diffraction and electron microprobe. The studied material is composed of a dominating phyllic mineral showing low both the refractive indices and birefringence and minor fragments of older dolomite gangue. Microprobe analyses indicate presence of stoichiometric phyllosilicate belonging to kaolinite group. X-ray diffraction analysis identified this clay mineral as dickite. It originated probably during interaction of hydrothermal fluids and surrounding siliciclastic sediments at latest stage of the mineralizing process.*

### Úvod

Lokalita Hlubočky – Zlatý důl se nachází přibližně 900 m sz. od žel. stanice Hlubočky-Mariánské Údolí, na břehu bezejmenného pravostranného přítoku řeky Bystřice. Na levém břehu potoka se v blízkosti rekreačního objektu (chaty) nacházejí zbytky haldiček po historické těžbě (či snad prospekci) polymetalického zrudnění. Geologické prostředí je reprezentováno spodnokarbonskými kulmskými sedimenty moravického souvrství (za chatou je drobný lůmek, v němž lze pozorovat vrstvy světlejších prachovců, střídající se s polohami tmavších břidlic; orientace vrstev SSV-JJZ s úklonem 50° k VJV). Hydrotermální zrudnění je ve formě pravých žil vázáno na strmé dislokace směru SZ-JV. V haldovém materiálu lze studovat charakter hydrotermální mineralizace, kterou se podrobněji mineralogicky zabývali Zimák a Večeřa (1991), Novotný et al. (2005) a Novotný a Pauliš (2006). Úlomky žiloviny z odvalů mají masivní, brekciovitou nebo páskovanou texturu. Jsou tvořeny zejména křemenem a karbonáty (starším dolomitem až Fe-dolomitem a mladším kalcitem), v nichž jsou vtroušena zrna nebo i větší kumulace sulfidických minerálů. Z nich je nejběžnější galenit (až několik cm velké hrubozrné agregáty) a chalkopyrit (nepravidelná zrna podobných velikostí jako u galenitu), podstatně vzácnější jsou zrna pyritu a hnědého sfaleritu. Akcesoricky se v žilovině vyskytl i anatas a šupiny muskovitu. Mineralogické studium prokázalo dvě vývojové etapy hypogenního mineralizačního stadia, přičemž hlavní část sulfidických minerálů vznikla v mladší etapě. Ze sekundárních minerálů byl zjištěn „limonit“, covellín, chalkozín, malachit, chryzokol, anglesit, cerusit a oxihydroxidy manganu. Nově byl popsán i aragonit, cementační ryzí stříbro, směsný sekundární oxid Cu-Fe, brochantit, linarit a chalkantit (Novotný et al. 2005, Novotný a Pauliš 2006).

Při návštěvě lokality v r. 2007 byl na rozkopené haldičce nalézající se cca 20 m na JZ od chaty nalezen vzorek žiloviny obsahující mj. i bílý minerál jílového vzhledu, jehož základní mineralogická charakteristika je předmětem tohoto článku.

### Materiál a metodika

Studovaný vzorek je tvořen zejména karbonátem dolomitové skupiny, který tmelí brekcii okolních hornin (černých tektonicky rozklouzaných břidlic, méně prachovců). Karbonát je drobnozrný (individua do 2 mm) a navětralý (rezavá barva). V centrální části vzorku byla přítomna v karbonátu dutina, lemovaná růstově zonálními klencovými krystaly karbonátu. Dutina byla zcela vyplněna bílou jílovou hmotou. Ze vzorku byl po zpevnění zhotoven výbrus, dále byla provedena identifikace fázového složení jílové hmoty pomocí RTG difrakční analýzy a stanovení chemického složení jílového minerálu na elektronové mikrosondě.

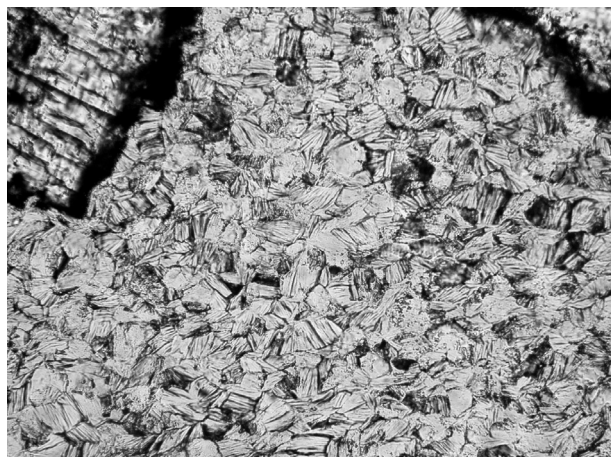
Chemické složení bylo stanoveno na elektronové mikrosondě Cameca SX-100 na společném pracovišti ČGS a PřF MU v Brně (operátor P. Gadas). Analýzy byly provedeny ve vlnově disperzním modu za následujících podmínek: urychlovací napětí 15 kV, proud vzorkem 10 nA, šířka svazku 5 mm. Jako standardy byly použity syntetické fáze či dobře definované minerály.

RTG difrakční analýza byla provedena v Centru pro výzkum nanomateriálů PřF UP v Olomouci na přístroji PANalytical X'Pert PRO MPD s Co rentgenkou ( $\lambda = 1,78901 \text{ \AA}$ ,  $U = 40 \text{ kV}$ ,  $I = 30 \text{ mA}$ , analytik J. Filip). Vzorek byl nanesen na bezdifrakční Si-destičku a měřen v Bragg-Brentanově parafokusující geometrii.

### Výsledky

Jílová hmota ze Zlatého dolu je ve výbruse tvořena převážně izometrickými okrouhlými zrny o velikosti 30–40  $\mu\text{m}$ .

Na mnohých průřezech je patrná dokonalá slídová štěpnost minerálu (viz obr. 1), a v řezech víceméně kolmých na optickou osu je patrný hexagonální obrys jednotlivých individuí. Místy jsou přítomny i mírně protažené červíkovité formy, složené z vějířovitě uspořádaných šupinek. Minerál má nízký index lomu i nízký dvojlom. Ojedinelé byly v ploše výbrusu zastíženy i drobné ostrohranné úlomky karbonátu.



Obr. 1: Jílová hmota ze Zlatého dolu ve výbruse. V horních rozích snímku zachyceny krystaly dolomitu povlečené limonitem. Polarizované procházející světlo, spodní strana snímku měří 0,5 mm.

Fig. 1: Clay material from Zlatý důl in thin section. In upper corners are crystals of dolomite coated by limonite. The polarized transmitted light, lower side of the photo represents 0.5 mm.

V obrazu odražených elektronů je patrná kompozičně homogenní stavba dané minerální fáze. Chemické složení (tab. 1) odpovídá minerálu ze skupiny kaolinitu (suma WDX analýzy cca 85 hmot. %, poměr Al:Si blízký 1:1 (apfu), absence Na, K, Mg, Fe, suma 8 kationů na vzorcovou jednotku).

Prášková RTG difrakční analýza studovaného vzorku ukazuje na přítomnost dickitu (viz tab. 2) s nepatrnou příměsí karbonátů (kalcit, dolomit) a křemene.

**Závěr**

Jílový minerál vyplňující jako nejmladší fáze drúzovou dutinu v karbonátové žilovině ze Zlatého dolu byl určen jako dickit. Vzhledem k tomu, že dickit na rozdíl od kaolinitu obvykle vzniká za zvýšených teplot (Weaver 1989), lze předpokládat genetickou vazbu na doznívající hydrotermální procesy, nikoliv na naložené zvětrávací procesy. Uvedené možnosti by nasvědčoval i nízký stupeň navětrání Fe-dolomitových krystalů v drúzové dutině. Původ hliníku a křemíku pro tvorbu dickitu lze hledat v hostitelských spodnokarbonských siliciklastických sedimentech.

**Poděkování**

Autoři děkují P. Gadasovi (MU Brno) za vyhotovení WDX analýz. Studie byla finančně podpořena granty GAČR 205/07/P130 a FRVŠ 1435/2007.

	# 1	# 2
SiO <sub>2</sub>	46,23	46,13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	37,42	37,57
FeO	0,05	0,05
MnO	0	0,02
MgO	0,01	0
CaO	0,10	0,10
NiO	0	0
ZnO	0,06	0,06
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0	0
BaO	0	0,06
TiO <sub>2</sub>	0,01	0,01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,04	0,07
Na <sub>2</sub> O	0,04	0,06
K <sub>2</sub> O	0	0,06
Cl	0,03	0,03
F	0,05	0,07
<b>Total</b>	<b>84,03</b>	<b>84,28</b>

Si	4,065	4,050
Al	3,878	3,888
Fe	0,004	0,004
Ca	0,009	0,009
Zn	0,004	0,004
Na	0,007	0,010
K	0,000	0,006
catsum	7,967	7,971
Cl	0,004	0,004
F	0,014	0,020
O	13,982	13,976
ansum	14	14

Tab. 1: Chemické složení jílového minerálu ze Zlatého dolu. Empirické vzorce přepočteny na základ 28 negativních nábojů.

Tab. 1: Chemical composition of clay mineral from Zlatý důl. Empirical formulas are recalculated on the basis of 28 negative charges.

Zlatý důl		dickit JCPDS 100446	
d-hodnota	I rel	d-hodnota	I rel
7,886	2		
7,141	100	7,150	100
4,121	2	4,124	70
3,789	2	3,799	60
3,577	84	3,580	100
3,026	3	3,099	20
2,386	9	2,386	10
2,323	3	2,326	90
1,762	5	1,762	5
1,650	2	1,652	50
1,319	2		
1,318	2		

Tab. 2: Výsledky práškové RTG-difrakční analýzy jílového materiálu ze Zlatého dolu a jejich porovnání s tabelovanými hodnotami pro dickit.

Tab. 2: Results of X-ray powder diffraction analysis of the clayey material from Zlatý důl and its comparison with values tabled for dickite.

**Literatura**

- Novotný, P. – Pauliš, P. (2006): Stříbro z Mariánského Údolí a kalciopetersit z Domašova nad Bystřicí. – Zprávy VMO, přír. vědy, 285–287, 2–32. Olomouc.
- Novotný, P. – Sejkora, J. – Pauliš, P. (2005): Nové nálezy supergenních minerálů v horninách moravskoslezského spodního karbonu (kulmu) v okolí Olomouce. – Bull. Mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. Praha, 13, 172–176. Praha.
- Weaver, C. E. (1989): Clays, muds and shales. *Developments in sedimentology* 44, 1–819. Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo.
- Zimák, J. – Večeřa, J. (1991): Mineralogická charakteristika Cu-Pb zrudnění na lokalitě „Zlatý důl“ u Hluboček – Mariánského Údolí u Olomouce. – Acta Univ. Palack. Olom., Fac. Rer. Nat., Geogr.-geol. XXX, vol. 103, 63–74. SPN Praha.