

## NOVÉ POZNATKY O AUTIGENNÍM ZIRKONU ZE SEVEROČESKÉ KŘÍDY

P. Sulovský

Ústav geologických věd, PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno, sulovsky@sci.muni.cz

Zirkon je znám jako minerál s prakticky nulovou rozpustností ve vodě ve velmi širokém rozsahu teplot. Přesto je známo několik světových ložisek, v nichž autigenní mikrokrystalický zirkon tvořící pojivo sedimentu musel vzniknout rozpuštěním a opětovným vysrážením tohoto minerálu. Jedním z nich je i uranové ložisko pískovcového typu Stráž pod Ralskem v severočeské křídě. Při revizním výzkumu zirkonového tmelu z tohoto ložiska s pomocí SEM s vysokým rozlišením se ukázalo, že tzv. hydrozirkon má několik morfologických typů, z nichž jeden se velikostí a tvarem podobá tzv. nanotrúbkám – tyčinkovitým, často zakřiveným individuím o průměru mezi 80 – 90 nm a délce až 1  $\mu\text{m}$ . „Jírovitá“ morfologie převládajícího typu agregátů zirkonu ukazuje jednoznačně na jeho krystalizaci z gelů. Rentgenografické studium koncentráту „gelzirkonu“ ukázalo, že má krystalickou povahu; RTG záznam je velmi podobný záznamu zirkonu, syntetizovanému z fluor obsahujícího hydrotermálního roztoku. Chemické složení tohoto minerálu je poměrně stálé a nezávisí na morfologii jeho krystalitů. Zirkonium je substituováno zejména U, Th, Ca, Fe a Al; v tetraedrické pozici jsou skupiny  $\text{SiO}_4$  významně nahrazovány skupinami  $\text{PO}_4$ , fluorem a hydroxylovou skupinou. Charakteristickým rysem je i relativně nízká koncentrace Hf, která je v autigenním zirkonu oproti detritickému zirkonu z týchž pískovců méně než poloviční. Empirický vzorec vypočtený z průměru 79 analýz (Tab. 1) je  $(\text{Zr,Hf,U,Ca,Fe,..})_2[(\text{SiO}_4)_{0.73}(\text{PO}_4)_{0.47}][(\text{F}_4)_{0.03}((\text{OH})_4)_{0.5}] \cdot 2.12\text{H}_2\text{O}$ .

Tab. 1. Průměrné složení autigenního zirkonu z ložiska Stráž, zjištěné pomocí elektronové mikrosondy (n=79)

	Wt. %	A.p.f.u.		Wt. %	A.p.f.u.
ZrO <sub>2</sub>	54.36 ± 1.14	1.548 ± 0.037	TiO <sub>2</sub>	0.09 ± 0.02	0.004 ± 0.001
HfO <sub>2</sub>	0.56 ± 0.04	0.010 ± 0.001	SiO <sub>2</sub>	12.33 ± 0.28	0.721 ± 0.020
UO <sub>2</sub>	4.8 ± 0.21	0.063 ± 0.003	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	9.37 ± 0.21	0.463 ± 0.012
ThO <sub>2</sub>	0.34 ± 0.02	0.005 ± 0.001	As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.18 ± 0.05	0.006 ± 0.001
CaO	3.16 ± 0.09	0.197 ± 0.006	F	0.72 ± 0.03	0.133 ± 0.005
FeO	1.82 ± 1.20	0.079 ± 0.044	OH *)	5.14 ± 0.21	1.995 ± 0.058
MnO	0.12 ± 0.01	0.006 ± 0.001	H <sub>2</sub> O *)	5.47 ± 0.27	2.124 ± 0.107
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.33 ± 0.03	0.091 ± 0.003	Suma	100	

\*) Deficit sumy analýzy do 100% je považován za vodu, a ta je rozpočtena na hydroxyl a krystalovou vodu tak, aby vzorec byl valenčně vyrovnaný. Atomové kvocienty vypočteny pro sumu kationtů = 2.

Chemismus autigenního zirkonu ukazuje, že při jeho vzniku patrně hrály významnou úlohu fluor a fosfor, které v hydrotermálních roztocích vytvářely komplexy se zirkoniem. Nejpravděpodobnějším zdrojem zirkonia byl akcesorický zirkon granitů krkonošsko-jizerského masivu, jak naznačilo studium detritického monazitu z týchž pískovců. Mnou určené chemické stáří tohoto monazitu - 324 ± 7 velmi dobře odpovídá Ar-Ar stáří liberecké žuly (320 ± 2 Ma). Chloritizace biotitu těchto hornin mohla být též zdrojem fluoru, potřebného k rozpouštění zirkonu a transportu Zr.