

SN-MINERALIZACE Z NYF PEGMATITU U KLUČOVA; TŘEBÍČSKÝ MASIV

R. Škoda a R. Čopjaková

Lab. elektronové mikroskopie a mikroanalýzy, ČGS a UGV PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno, rskoda@sci.muni.cz

Hlavním Sn minerálem v pegmatitech je kasiterit, dále mohou být přítomny wodginit, ixiolit, varlamoffit. Jako Sn-silikáty jsou vzácně přítomny stokesit, brannockit, kristiansenit a další. Z Sn-sulfidů jsou nejhojnější minerály z řady stannin-kesterit. Herzenbergit, SnS, se vyskytuje v granitických pegmatitech ojediněle. Zatím byl popsán pouze z pegmatitu ve Viitaniemi, Finsko a z pegmatitových polí v širším okolí obce Sollefteå, Švédsko. Během studia akcesorických minerálů NYF pegmatitů třebíčského masivu jsme objevili zajímavou Sn-mineralizaci v pegmatitu u Klučova. Tento pegmatit spadá do euxenitového subtypu. Vedle hlavních minerálů, křemene, K-živce (někdy amazonit), plagioklasu a flogopitu, jsou akcesoricky přítomny allanit-(Ce), ilmenit, zirkon, rutil, pseudorutil, Y, REE-Nb-Ta-Ti oxidy, titanit a turmalín.

Sn-mineralizace vyplňuje drobné dutiny (do 2 cm) a trhliny v silně albitizované části grafické až blokové zóny s hojným turmalínem. Na základě studia byly vyčleněny dvě asociace:

- 1) herzenbergit I, II-varlamoffit-stokesit-kasiterit I, II
- 2) kasiterit II-varlamoffit-tinzenit

Chemismus kasiteritu I, který vytváří anhedrální až korodovaná zrna o velikosti do 20 μm vykazuje zvýšené obsahy Ta a Nb, veškeré Fe vychází po přepočtu jako dvojmocné, což poukazuje na vstup Ta, Nb a Fe do struktury substitucí Fe^{2+} $(\text{Ta}, \text{Nb})_2\text{Sn}_3$. Na základě vyšších obsahů Ta a Nb v kasiteritu v asociaci s herzenbergitem, lze předpokládat jeho vznik za vyšších teplot než u kasiteritu II. Kasiterit II vytváří subhedrální krystaly 20 – 100 μm velké a chemicky se blíží teoretickému SnO_2 .

Herzenbergit I vytváří lištovité krystaly dosahující velikosti až 2 mm a jejich srůsty, které jsou z velké části zatlačeny varlamoffitem a stokesitem. Do struktury herzenbergitu I vstupují z nevorcových prvků pouze Fe a Cu (oba do 0,007 apfu) a ojediněle Mn. Herzenbergit II uzavírající doutníkovité uzavřeniny chemismem blízké varlamoffitu, vyplňuje prostor mezi krystaly herzenbergitu I. Jeho chemické složení odpovídá čistému SnS a nepodléhá alteraci tak silně jako herzenbergit I. Herzenbergit I vzniká pravděpodobně primární krystalizací z hydrotermálních roztoků jako jeden z pozdních minerálů a tvoří obvykle výplň drobných dutin nebo lištovité krystaly zarůstající do křemene. V pegmatitech ve Finsku a Švédsku vzniká převážně zatlačením kasiteritu, pouze na jedné z lokalit uvažují primární původ. Příčinou vzácného výskytu herzenbergitu v pegmatitech jsou specifické podmínky jeho stability, kterých je v pegmatitech málokdy dosaženo. Vznik herzenbergitu je ovlivněn výrazně $f\text{O}_2$ a $f\text{S}_2$, Herzenbergit II je mladší než herzenbergit I. Vznikal buď ještě přímou krystalizací z hydrotermálního roztoku nebo jako novotvořená fáze, jež brala Sn ke svému vzniku z rozkládajícího se herzenbergitu I. Spolu s herzenbergitem II vznikal i kasiterit II.

Varlamoffit, vznikající jako alterační produkt herzenbergitu I, vytváří nepravidelné útvary a shluky vyskytující se společně se stokesitem. Dále tvoří protáhlé, doutníkovité uzavřeniny v herzenbergitu II, které vznikly pravděpodobně alterací méně stabilní fáze, která se odmísila od herzenbergitu II.

Stokesit vzniká na úkor herzenbergitu, vyskytuje se společně s varlamoffitem v zemitéch agregátech. Variabilita v jeho chemismu hovoří pravděpodobně pro komplexní výměnu prvků Fe Pb Sn Al za Ca Si. Jedná se buď o izomorfní směs mezi koncovými členy $\text{Ca}_2\text{Sn}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (stokesit) a $\text{Ca}(\text{Fe}, \text{Pb})\text{Sn}_2\text{Sn}_2(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{18-19}\cdot n\text{H}_2\text{O}$, avšak žádný minerál tohoto nebo blízkého chemického složení není znám, nebo o submikroskopickou směs více minerálů, s velikostí zrn pod hranicí rozlišení el. mikrosondy. Na základě odlišných substitučních mechanismů lze vyloučit, že se jedná o směs stokesitu s varlamoffitem.

Tinzenit vytváří anhedrální krystaly velikosti až 100 μm . Jeho chemismus kolísá od téměř čistého tinzenitu směrem k manganaxinitu. Zajímavé jsou zvýšené obsahy SnO_2 až 0,86 hm.% (0,03 apfu Sn). Jedná se o první výskyt tinzenitu v pegmatitech.