

# OPONENTNÍ POSUDEK

na magisterskou práci Bc. JAKUBA PLÁŠILA

**Krystalochemie vybraných přírodních arseničnanů a fosforečnanů uranylu dvojmocných přechodných kovů a hořčíku**

**Vedoucí diplomové práce: Mgr. Viktor Goliáš, Ph.D.**

**Konzultant: Mgr. Jiří Sejkora, Ph.D.**

Předložená diplomová práce má 98 stran textu (+ 14 úvodních stran) včetně 37 obrázků, 29 tabulek a 4 příloh. Je vypracována s velkou péčí, obrázky a tabulky jsou sestaveny velmi přehledně a vhodně doplňují text, který je formulačně přesný, srozumitelný a jasně napsaný. Diplomant současně předkládá seznam publikací, na nichž se podílel jako hlavní autor nebo spoluautor. Dopisem předsedy komise pro nové minerály a jména minerálů Mezinárodní mineralogické asociace informuje o uznání metarauchitu jako nového minerálního druhu. Velmi bohatý a vysoce aktuální je rovněž seznam použité literatury, což svědčí o péči, s jakou diplomant k této práci přistupoval, a jeho širokém badatelském rozhledu.

**Autor připisuje svou diplomovou práci památce profesora Radima Nováčka, českého mineraloga, který jako první zahájil vědeckou revizi minerálů uranylu, dosáhl mimořádných dodnes světově respektovaných výsledků, a který skončil jako oběť nacistické perzekuce na popravišti v německém koncentračním táboře Mauthausen v roce 1942. Za připsání diplomové práce památce profesora Nováčka patří autorovi náš dík a uznání.**

1. Diplomant ve své práci věnované několika minerálům ze skupiny autunitu-metaautunitu vychází z moderní koncepce uranylaniontové topologie vrstev, kterou rozpracoval v druhé polovině devadesátých let 20. století profesor Peter Burns a navazuje na doktorskou disertaci Andrew Lococka, vypracovanou pod vedením profesora Burnse a na soubor publikací, které spolu tito dva zmínění badatelé publikovaly. Toto diplomantovo pojetí považuji za velmi správné a smysluplné, protože je založeno na moderním vnímání krystalochemických a strukturních vlastností přírodních i syntetických sloučenin uranylu. Tím spíše, že diplomant pochopil správně nesoulad mezi symetrií a optickými vlastnostmi, který panoval od počátku v

jím studované skupině minerálů uranylu. A právě k vysvětlení této problematiky úspěšně přispěl.

2. Diplomant správně zvolil soubor instrumentálních metod (optická a elektronová mikroskopie, rentgenová difrakce, mikrosonda, termická analýza, infračervená spektroskopie, výpočetní technika), které vhodně při studiu jednotlivých minerálů kombinoval, aby dosáhl optimálních výsledků. Jako člověk, který se věnuje mineralogii uranylu desítky let, musím rovněž ocenit počet vzorků minerálů, které měl diplomant k dispozici ke studiu, a které popřípadě studoval i pro srovnání.
3. Diplomant prokázal schopnost experimentální data nejen získávat, ale také správně interpretovat, což je při studiu tak komplexních materiálů zcela zásadní. V té souvislosti chci zmínit i kapitolu o problémech se získáváním experimentálních dat, ve které se odvolává na Andrew Lococka. Svědčí to o tom, že diplomant chápe všechny ctnosti i nectnosti, plynoucí ze zpracování experimentálních dat, s nimiž je taková vědecká práce spojena, a je schopen a připraven se v nich orientovat a zaujímat k nim kritický postoj. Má jasno i v otázce vztahu mezi přírodním materiálem a jeho syntetickými analogy, což je téma, kterému se teprve v poslední době věnuje větší pozornost, jak o tom svědčí např. publikace týmu profesora Franka Hawthorna.
4. Diplomant provedl detailní výzkum hydratovaného uranylarseničnanu nikelnatého, což dalo základ pro popsání nové minerální fáze metarauchitu, schválené příslušnou komisí IMA, upřesnil krystalochemii hydratovaného uranylarseničnanu zinečnatého - metalodèvitu a hydratovaného uranylarseničnanu kobaltnatého - metakirchheimeritu a hydratovaného uranylarseničnanu hořenatého - metanováčekitu, které srovnával mimo jiné i s publikovanými daty jejich syntetických analogů. Zároveň rozpracoval výzkum plně hydratovaných fází rauchitu, lodèvitu a kirchheimeritu. Je třeba vyzdvihnout dvě skutečnosti. Diplomant prokázal, že meta-fáze ve všech případech jsou oktahydráty, a že ve většině mineralogické literatury dodnes uváděná symetrie těchto minerálů ze skupiny autunitu-metaautunitu je chybná. Diplomant odvozuje na základě svého výzkumu triklinickou symetrii pro metarauchit, metalodèvit, metakirchheimerit a metanováčekit, a monoklinickou symetrii pro plně hydratované fáze. To považuji za významný přínos předložené studie.
5. Diplomant využil možnosti studovat termický rozklad jím sledovaných fází metodou termogravimetrické analýzy na zařízení, které umožňuje pracovat s velmi malými navážkami. Zcela logicky se proto projevují určité rozdíly v křivkách TG u vzorků z několika lokalit a proto interpretace průběhu termického rozkladu je značně obtížná a diskutabilní. Doporučuji, aby autor,

pokud bude mít k dispozici dostatek vzorků, studoval průběh termického rozkladu kombinací metod termogravimetrie, izotermního ohřevu při zvolených teplotách, a využil také vysokoteplotní rentgenovou komůrku. I přes tyto připomínky přináší i tato kapitola pro další studium důležité informace a považuji ji rovněž za přínos.

6. Diplomant využil také infračervenou spektroskopii a opřel se o korelační analýzu spekter skupiny metafází. Počet dostupných publikací o infračervených spektrech zejména přírodních uranylarseničnanů je stále velmi skromný. Proto považuji výstup této kapitoly rovněž za velký přínos. Diplomant se samozřejmě zabýval také výpočtech délky vazby U-O v uranylu z vlnočtů valenčních vibrací  $(\text{UO}_2)^{2+}$  a délky vodíkových vazeb O-H...O, k čemuž využil dostupných empirických vztahů (Bartlett, Libowitzky). Bude-li autor ve výzkumu pokračovat, pak doporučuji věnovat pozornost také Ramanovým spektrům, popřípadě se pokusit studovat deuterioanalogy resp. částečně deuterované fáze. I když je třeba si uvědomit, že struktura původních fází může být deuterací narušena. Uspořádání vodíkových vazeb ve studovaných strukturách je velmi citlivé a vnější podmínky jako je např. zpracování vzorků.
7. Věcné chyby jsem v předložené a hodnocené diplomové práci nenašel. Nicméně je třeba zmínit, že přes zřejmé úsilí diplomantovo přece jen jeho pozornosti uniklo několik překlepů.

### Závěr

Hodnocená diplomová práce má vysokou odbornou úroveň a přináší řadu nových významných informací nejen pro studovanou skupinu minerálů, ale zároveň obecně pro krystalochemii minerálů uranilu a jejich syntetických analogů získaných kombinací souboru instrumentálních analytických metod. Zpřesňuje symetrii studovaných fází a zároveň představuje jeden nový minerální druh, schválený příslušnou komisí, a signalizuje existenci a částečný popis několika dalších nových minerálních druhů. V příloze práce uvedený seznam diplomantových publikací potvrzuje tato slova. Hodnotím proto tuto diplomovou práci jako výbornou a překračující obvyklé požadavky, kladené na diplomové práce absolventů vysokoškolského magisterského studia.

V Roudnici n.L., 11. května 2009

---

Ing. Jiří Čejka DrSc.

---