

Oponentský posudek na doktorskou disertační práci **RNDr. Marka Kotrlého** :

Aplikovaná mineralogie ve forenzní oblasti

Applied mineralogy the forensic science field

Předkladaná doktorská disertační práce byla vypracována pod vedením RNDr. Dobroslava Matějky CSc. z katedry Ústavu geochemie PřF-UK, autor práce sám pracuje v Kriminallistickém ústavu PČR. Tomu odpovídá nejen celkové zaměření, ale v podstatě i členění práce.

Hlavním námětem předkládané práce je aplikovaná mineralogie, která má nečekaně široké pole aplikací ve forenzní vědě. Pod těmito forenzními aplikacemi musíme chápat nejen analytické aktivity spojené s odhalováním trestné činnosti, ale i aplikace sloužící k podrobnému zkoumání předmětů kulturně-historické nebo sběratelské povahy. V některých případech se tyto oblasti mohou i překrývat, především tehdy, jedná-li se o odhalování padělků. Přístup “mineralogický” je cenný, protože na rozdíl od “chemického” se zabývá jednotlivými fázemi, nikoli sloučeninami. Jako červená nit se proto celou prací táhne prášková rentgenostrukturní difrakce a protože z povahy problémů je často k dispozici jen malé množství vzorku, tak především mikrodifrakce. Tato velice silná a účinná metoda má však jednu zásadní slabinu. Vzorek musí obsahovat alespoň nějakou krystalickou fázi. Proto je nutné kombinovat tuto metodu i s jinými analytickými postupy, což autor činí ve všech čtyřech oblastech, kterými se ve své práci zabývá,

Práce se sestává ze čtyř částí, každá je doplněna dříve publikovaným článkem. Po stránce formálního uspořádání prací tohoto typu chybí kapitola “úvod”, což je v celku pochopitelné a je to nahrazeno úvodem jednotlivých částí. Obvyklá kapitola “cíl práce”, byť jen několika řadková však mohla být do práce zařazena. Pokusím se nyní členění práce také dodržet a své připomínky a dotazy připojím vždy ke komentované části práce.

První část práce se zabývá práškovou difrakcí. Tato metoda je relativně nedestruktivní, vzorek zůstane zachován, umí si poradit i s identifikací fází ve směsi a při použití mikrodifrakce lze pracovat i s malými nebo velmi malými objemy vzorku. A právě přesné a podrobné “vyladění” experimentálních podmínek

pro mikrodifrakci je hlavní náplní první části práce. Tato metoda samozřejmě není samospasitelná a vyžaduje kombinaci s jinými “chemičtějšími” metodami.

Měl bych zde tři dotazy, dva spolu úzce souvisejí:

- Kolik ze zde prezentovaných variací parametrů je součástí dokumentace přístroje a kolik je vlastní “iniciativa” autora ?
- Mikrodifrakce ve špičkově vyladěné podobě poskytuje velmi kvalitní záznam. Šel by využít ke stanovení struktury z prášku ?
- Jak je to s přednostní orientací ?

Druhá část práce je nejmineralodičtější. Forenzní analýza zemin je bezpochyby velmi důležitá a přestože nemůže být zúžena pouze na difrakční metody, po stránce rentgenografické se jedná o fázovou analýzu složité směsi a využívá tedy všeho, co bylo řečeno v první části práce. Moje otázka se proto týká až zpracování konečných výsledků analýzy :

- Je možno najít nějaká matematická kritéria, která by umožnila např. konstatovat, že vzorek B je podobnější vzorku A než třeba vzorek C ? A to i v případě, že půjde o složité a dost odlišné směsi ?

Třetí část práce se zabývá povýbuchovými zplodinami. Kromě separace a morfologie částic, lze problém opět převést na fázovou analýzu. Vyjde-li ze seznamu amatérsky zhotovitelných výbušnin, který je v příloženém článku (str. 82), tak bych se asi neočekával u “ryze organických” výbušnin mnoho pevných částic ze samotné vybušniny. Spíše bych hledal pevné částice vzniklá po interakci výbuchu s okolním materiálem.

Čtvrtá část, komplexní analýza barevné vrstvy, se zabývá velmi širokou oblastí, od kriminalistické praxe až po studium uměleckých děl. Tato oblast umožňuje využít řadu nedestruktivních metod, spektrálních i difrakčních. Rentgenové záření se zde uplatňuje i v aplikaci průsvitu nebo při prvkovém mapování. Prvkové mapování poskytuje i nejefektivnější a snad i nejužitečnější výsledky a přivádí mne k následujícímu dotazu :

- Rentgenová fluorescence a hlavně metoda TOF—SIMS FIB je určitě použitelná i pro stanovení stopových prvků v materiálech. Myslím, že by

mohlo být zajímavé použít tyto stopové prvky v pigmentech jako “markery”, které by mohly být užitečné především při studiu uměleckých a historických artefaktů. Pokusili jste se při prvkovém mapování se podívat i po těchto stopových prvcích ?

Práce je dobře sepsaná na odpovídající jazykové úrovni, má 109 číslovaných stran textu a čerpá ze z velkého počtu citací. Ty však nejsou číslovány, jak bývá zvykem v pracích obdobného typu, a i když jsou seřazeny podle abecedu nelze jednotlivé odkazy přiřadit k příslušné části textu. Grafická úroveň práce je velmi pěkná, pouze v některých obrázcích a tabulkách (např. strany 18, 45, 96..) je problém s příliš malým fontem.

I přes výše uvedené výtky je zřejmé, že autor podal hezký přehled využití práškové rentgenostrukturní mikrodifrakce a dalších metod v široce aplikované mineralogii. Ukázal užitečnost mineralogických metod studia v nejrůznějších různých oborech, ne vždy spolu souvisejících. Autor prokázal nejen obrovskou preciznost, ale také schopnost samostatné tvůrčí vědecké práce a nelehké umění aplikovat poznatky různých vědních oborů ve značně proměnlivé praxi.

Doktorská disertace RNDr. Marka Kotrlého bezesporu splňuje všechny požadavky kladené na práce tohoto typu. Doporučuji proto, aby byla přijata za podklad pro udělení titulu Ph.D.

Doc. RNDr. Pavel Vojtíšek , CSc