



UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE

Prírodovedecká fakulta

Katedra mineralógie a petrológie

Prof. RNDr. Martin Chovan, CSc.

Mlynská dolina
842 15 Bratislava 4

Tel.: 02 / 602 96 298

Fax: 02 / 602 96 293

e-mail: chovan@fns.uniba.sk

<http://www.fns.uniba.sk/~kmp>

Posudok oponenta na dizertačnú prácu Michala Filippi „Contribution to arsenic solid phase speciation in soils and mine wastes“ (Príspevek k poznaniu speciace arsenu v pevnej fázi v pôdach a ťŕlných odpadoch).

Arzén sa v oblastiach s opustenými rudnými baňami pomerne často a vo vysokých koncentráciách vyskytuje v rôznych zložkách prírodného prostredia. Migruje nie len v abiotickej zložke ale dostáva sa aj do živých organizmov. Predložená práca je zameraná na štúdium pevnej fázy v pôdach a v bankých odpadoch - odkaliskách. Český masív so svojou bohatou históriou dobývania rúd je ideálnym prostredím pre takýto typ výskumu a výsledky budú použiteľné aj pre iné podobné lokality v zrovnateľných klimatických pásmach. Aktuálnosť výskumu As v pevnej fáze je podčiarknutá aj tým, že presná identifikácia minerálnych fáz zásadným spôsobom ovplyvňuje modelovanie procesov v okolí starých bankých dobývok ako aj návrhy na technické opatrenia pri obmedzení nepriaznivých vplyvov na životné prostredie.

Cieľ práce – pomocou moderných metodických postupov identifikovať čo najväčšie množstvo minerálnych fáz s arzénom v pevných materiáloch v okolí vybraných opustených baní – sa splnil.

V práci sa použili dostupné metódy identifikácie As minerálov, ktoré umožnili splniť stanovené ciele. Aj ďalšie metódy, ktoré doktorand nemal možnosť použiť sú vhodnou formou v práci uvedené, vysvetlené ich princípy a vhodnosť použitia. Doktorand takýmto spôsobom preukázal dostatočnú znalosť a vynikajúcu orientáciu v problematike identifikácie

As minerálov. Charakteristické je, že na presnú identifikáciu minerálov musel použiť kombináciu viacerých metód. Tu je potrebné vyzdvihnúť použitie moderných metód pri identifikácii (Ramanova spektroskopia a aplikácie), pretože len klasickými metódami by nebolo možné minerály As určiť. V budúcnosti sa bude treba pokúsiť aj o aplikáciu XAS techník.

Predložená dizertačná práca má dve časti. Prvá všeobecná je zameraná na chovanie sa As v prostredí pripovrchovej zóny, vzniku sekundárnych minerálov s As a na prehľad používaných metód a postupov pri výskume As v pevnej fáze. Obidve kapitoly 1 a 2, sú užitočné, dobre dopĺňujú dizertačnú prácu, i keď často sa takéto údaje uvádzajú v písomných prácach k dizertačnej skúške. Tým, že sú tieto kapitoly širšie koncipované umožňujú lepšie pochopiť procesy pozorované na konkrétnych lokalitách a umožňujú interpretácie so všeobecnejším dopadom. Odrazilo sa to v uvedených publikáciách na pomerne obsiahlych diskusiách.

Druhá – hlavná časť dizertačnej práce pozostáva z troch publikovaných článkov. Tematicky sú tieto publikácie podobné a riešia problematiku existencie As v rôznych prostrediach vo forme pevnej fázy. Dva články sa zaoberajú výskytom As minerálov v pôdach a bankých odpadoch v okolí zlatých ložísk Mokrsko, Roudný a Kašperské hory. Výsledky týchto dvoch prác sú doplnené o výskum oxidačných produktov arzenopyritovo – löllingitového koncentrátu na ložisku Přebuz. Výsledky získané mineralogickým a geochemickým výskumom poukazujú na vznik odlišných minerálnych asociácií v kvartérnych sedimentoch s odlišným geologickým podkladom a rôznou vegetáciou. Vplyv fyzikálno chemických vlastností pôd na vznik pevných minerálnych fáz s arzénom je jedným z hlavných a originálnych výsledkov práce. Taktiež poznatky o podmienkach a postupnosti rozpúšťania minerálov s As na úložiskách bankých odpadov sú veľmi cenné pre predpovedanie procesov na podobných lokalitách. Získané výsledky sú významným príspevkom do poznania mechanizmu zvetrávania rúd obsahujúcich arzén a umožňujú aplikovať vhodné postupy na zníženie dopadov toxických prvkov na životné prostredie.

Pripomienky:

Primárne a sekundárne minerály (sú aj terciárne a kvartárne) sa vyčleňujú rôzne, je tu značná nejednotnosť v terminológii a možno sa nedá celkom pridržiavať takýchto umelých klasifikácií.

V prehľadnej kapitole 1 je iba okrajovo spomenutá schopnosť biovolatilizovať a biosorbovať arzén. Mikroskopické vláknité mikrohuby a vyššie rastliny v ktorých sa As koncentruje dosť významne mohli byť spomenuté.

Metoda ESEM je vlastne SEM, alebo sa niečím okrem aplikácie na environmentálne problémy odlišuje?

Paul Fenter, et al., (editors), 2002: *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, vol. 49 : *Applications of Synchrotron Radiation in Low-Temperature Geochemistry and Environmental Science*. Publikácia mohla byť použitá v kapitole 2.

Pitticit je amorfný a má variabilne chemické zloženie, ako sa odlišuje od HFO?
V študovaných vzorkách sú zastúpené aj Fe okre, možno aj Al, ako boli identifikované?
Ferrihydrit sa v literatúre považuje za dobrého sorbenta As.

Sledovala sa vo vertikálnych pôdnych profiloch distribúcia aj iných prvkov ako As ? Stanovili sa asociácie prvkov, charakteristické pre pôdu alebo pôdne horizonty?

Úloha baktérií v procese oxidácie je slabo rozpracovaná v úvodnej kapitole a potom aj v publikácii o oxidácii arsenopyritu a löllingitu na lok. Přebuz. V kyslom prostredí sa pravdepodobne uplatňujú pri oxidácii sulfidov aj baktérie druhu *Acidithiobacillus* (ATF, ATT) . Ako vplývajú na tento proces?

Poradie rýchlosti oxidácie: py – lö – asp sa udáva v literatúre aj opačne, je to závislé na rôznych podmienkach, nebolo to sledované?

V práci napísanej v anglickom jazyku je málo formálnych chýb, je vypracovaná na veľmi dobrej grafickej úrovni. V práci sú jasne pomenované problémy, stanovené ciele a presne sú tiež uvedené metódy výskumu. To umožnilo získať kvalitné výsledky a uviesť ich interpretáciu.

Predložená dizertačná práca Michala Filippiho: „Contribution to arsenic solid phase speciation in soils and mine wastes“ (Príspevek k poznání speciace arsenu v pevné fázi v půdách a důlních odpadech) jednoznačne spĺňa požiadavky na dizertačnú prácu a je prínosom pre príslušnú vednú oblasť. Prácu doporučujem k obhajobe a po jej úspešnom priebehu navrhujem M. Filippimu udeliť vedecko-akademickú hodnosť „philosophie doctor“ (PhD).

Martin Chovan

Bratislava, 31.08.2007