

Oponentský posudek doktorské disertační práce

Mgr. Michala Filippiho

na téma

**Contribution to arsenic solid phase
speciation in soils and mine wastes**

Předkládaná disertační práce je v zásadě předložena v anglickém jazyce, jen některé úvodní kapitoly jsou doplněny také českou verzí, zejména z formálních důvodů a snadnosti uvádění bibliografických údajů (prohlášení originality, prohlášení spoluautorů, poděkování, abstrakt a klíčová slova).

V zásadě sestává disertace z pěti hlavních kapitol. Po úvodu, ve kterém autor stručně nastiňuje řešenou problematiku, uvádí hlavní cíle disertace a obsah práce, následuje první hlavní kapitola. Ta představuje úvod k následujícím kapitolám a zasazuje studovanou problematiku speciace arzenu v pevné fázi v přírodních podmínkách do širších souvislostí, jako jsou základních chemické údaje o arсенu, jeho mineralogie, užití, chemická speciace a toxicita. Podrobněji se autor věnuje chování arsenu v půdách a důlních odpadech. Další kapitoly již představují vlastní jádro práce. Druhá kapitola se zabývá moderními možnostmi identifikace minerálů, které obsahují arsen. Je sepsána v podobě přehledového článku, který autor hodlá publikovat mezinárodním časopise. Vzhledem k tomu, že je analytika a identifikace arsenu relativně obtížná a chování arsenu v přírodních povrchových podmínkách značně variabilní, představuje tato kapitola cenný úvod pro každého, kdo se chce vážně věnovat studiu arsenu v přírodním prostředí. Další tři kapitoly jsou tvořeny třemi publikacemi v mezinárodních vědeckých časopisech, kde je disertant jediným nebo hlavním autorem. Tato část je uzavřena stručnými návrhy autora pro další výzkum. Samozřejmě je práce doplněna seznamem použité literatury, životopisem autora a přehledem jeho dosavadních odborných aktivit.

Teď by měl následovat výčet připomínek, výtek a návrhů na doplnění tak, jak se od řádného oponenta očekává. Zde musím předeslat, že moje úloha oponenta předkládané disertační práce byla velmi usnadněna a zároveň značně ztížena. Velmi usnadněna byla v tom, že jádro předkládaného disertačního spisu představují tři práce, které disertant sám nebo ve spoluautorství publikoval v renomovaných mezinárodních časopisech s náročným recenzním řízením, jedna kapitola představuje velmi pokročile připravený rukopis, který bude připraven k publikaci a jedna kapitola – ta první – představuje úvod do problematiky a zasazuje předchozí práce do širšího kontextu. Z uvedeného zároveň vyplývá, že byla moje úloha zároveň velmi ztížena. V takto připraveném disertačním spisu se mi přes bedlivé čtení a kritické posouzení dařilo najít nedostatky a problémy jen obtížně (což je pro mě ovšem radost).

Proto se zde omezím pouze na dvě obecnější připomínky, které jsou doporučením či námětem pro další badatelskou práci disertanta:

- Přestože se autor v rámci kapitoly 1.2.2 (str. 26 a dále), založené na literárních údajích, podrobněji a zcela správně zabývá významem oxidačně-redukčního stavu arsenu pro jeho migraci a je si ho jistě vědom, ve vlastní výzkumné práci byla zatím tato problematika poněkud opomíjena. Jedná se především o měření redox potenciálu v terénu i při laboratorních experimentech, obsah organického detritu látek atd. Je zcela zřejmé, že pro migraci arsenu je redox potenciál důležitější, než hodnoty pH. Kromě toho na redox potenciálu významně závisí také stav železa v hornině i v pórové vodě a s obsahem a stavem železa zase významně souvisí chování arsenu. Sledování Eh by pak autorovi umožnilo při dalším studium využívat i pokročilé ge-

ochemické modelování. Jako příklad možného přístupu uvádím v příloze posudku dva stabilitní diagramy pro arsen. Podobné diagramy pro konkrétní podmínky by mohly autorovi sloužit jako jeden z důležitých podkladů při interpretaci výsledků.

- V rámci šesté kapitoly o budoucích perspektivních směrech výzkumu autor vyjadřuje názor, že se půdy či staré důlní odpady mohou nacházet ve stavu blízkém geochemické rovnováze. Bezpochyby dochází u starých zátěží či přirozených procesů k tomu, že se makroskopicky systém zdánlivě téměř nevyvíjí (alespoň v lidské časové škále). To však neznamená, že by rychlost procesů musela být nízká. Jen se postupně vyrovnaly rychlosti uvolňování a záchytu arsenu v jednotlivých rezervoárech (uvolňování z primárních minerálů, transport vodným prostředím, záchyt v sekundárních minerálech a sorpcí, jeho další uvolňování atd.). V tom případě je správnější mluvit o stacionárním stavu tohoto systému a z toho pak odvozovat dynamiku As v přírodních podmínkách.

Souhrn

V úvodu disertačního spisu bylo definováno celkem sedm hlavních cílů práce. Ty se podle mého názoru podařilo disertantovi beze zbytku splnit. Každá z předložených částí práce v podobě samostatných kapitol představuje ucelené uchopení problému, jasnou formulaci zadání, vhodně a efektivně zvolenou metodiku, kvalitně prezentovaná data a rozsáhlou diskusi s jasnými závěry. Jedná se o po všech stránkách zralé práce.

O kvalitní práci s literaturou a tom, že autor respektuje práci ostatních badatelů, svědčí i seznam použité literatury, který čítá 467 citací domácí i zahraniční literatury. Přitom není čtenář zahlcen citacemi údajů. Disertant dokáže kvalitně extrahovat, kriticky posuzovat a syntetizovat údaje do přehledného a čtivého textu.

Přestože je možné autora stále považovat za mladého vědce, je výčet jeho dosavadních odborných aktivit působivý a všestranný – zahrnuje grantové projekty, workshopy, konference, odborné publikace v impaktivních časopisech i popularizační články.

Po formální stránce je disertační práce připravena velmi pečlivě, zvolená typografie přispívá k přehlednosti, práce je doplněna dobře uspořádanými tabulkami, kvalitními obrázky a fotografiemi. Spis obsahuje jen velmi málo překlepů (poněkud vyšší je výskyt nenaformátovaných indexů; paradoxem je, že hned na titulní straně je jako místo předložení práce uvedena *Pragu* místo *Prague*).

Celkové zhodnocení

Jsem toho názoru, že práce představuje významný příspěvek k poznání migrace As v povrchových podmínkách. Autor prokázal, že je schopen samostatně formulovat cíle výzkumu, volit vhodný postup a metodiku výzkumu a nakonec úspěšně dosáhnout stanovených cílů. Doporučuji, aby byl předložený spis přijat jako doktorská disertační práce a po úspěšné obhajobě byl Mgr. Michalovi Filippimu udělen titul PhD.

V Brně 12. září 2007



Doc. RNDr. Josef Zeman, CSc.
Ústav geologický věd
Přírodovědecká fakulta
Masarykova univerzita

Příloha

Stabilitní diagramy pro As v závislosti na pH a Eh. Jak je patrné, i v tomto jednoduchém systému (As, S, Fe), jsou migrační schopnosti As v oxidačních a redukčních podmínkách značně omezeny (arseničnany Fe, sulfidy). Za podmínek z hlediska redox potenciálu přechodných může As dobře migrovat (zejména v podobě arsenitanových ionů).

