

**Referee's comment on Doctor Scientarium Theses "Impact of soil characteristics on water chemistry of acidified mountain lakes in the Bohemian Forest and the Tatra Mountains" by Mgr. Jiří Kaňa "**

Mgr. Jiří Kaňa submitted his PhD-thesis in the form of general introduction, two papers published/is going to be published in *Water, Air and Soil Pollution* Journal, one paper in *Silva Gabreta* Journal and very short summary. Relationships between soil and water properties, and aluminium, sulphates and phosphates in both soil and water, and ion exchanges were studied and relevant results given. These goals of the thesis were, in general, characterised by common analytical approaches for assessing statistically relevant data in both soils and waters. The analytical procedures have been broadening in the Kopáček, Kaňa, Šantrůčková, Pícek and Stuchlík (2004) by a comprehensive range of other important techniques for describing main soil properties and lake water quality parameters. The author of the study did not propose a new methodology which was in compliance with the main objectives of the Doctor Scientarium Theses stated on page 1.

Dealing with the form of the thesis, no important objection to it is given. Dealing with the content, first of all I like to highlight that the problem is well stated and adequately answered in the final short summary. The General Introduction could start with a brief explanation of the reasons that justifies doing the investigation in the Bohemian Forest and in the Tatra Mountains although the referee is aware of two projects of Grant Agency of Czech Republic, two other national and one (EMERGE) EU projects that probably include a description of such reasons. Introduction chapters started with a design of the investigations and statements of the problems having tried to be solved. Introduction and Discussion chapters included the findings of the others but the author did not explain generally if the same methodology was used or why such a methodological approach was not useful. Materials and Methods chapters were given on the internationally fully acceptable level. Result chapters impressed me favourably at all. Statistics were calculated with a great knowledge of the facts and its results were given in the impressive sets of figures. The Discussion chapters were not limited in an unsuitable way but they did not mostly include explanations of the reasons for such approaches chosen when no motivations of the methods chosen were expressed. In addition, comparing the own results obtained with the methodology chosen to those from other tests were particularly lacking even though I am fully aware that simple comparisons of results obtained by different methodological approaches make no sense. Conclusion chapters (such chapter was not included in paper C) were not reflected the interests for studying the objectives in the study areas chosen.




In general, I do not see anything confusing and any substantial weakness. Maybe it should be useful to have more synthetical tables that reflect, at least, the main similarities and main differences found in the both study areas. The sets of particular data were actually clearly presented. The conclusions themselves seemed to be convincing both regarding the traditional methodologies and the general degrees of the knowledge. Standard valid statistics appeared on the results obtained.

Having summarised, the following six suggestions for the defence of the Doctor Scientarium Theses defences can be given:

1. What reason has those study plots been chosen for? What specific interests were found for studying those objectives in the Bohemian Forest and the Tatra Mountains?
2. Dealing with the laboratory techniques chosen, have you yourself made the final decision about the particular procedures or the decisions were made by a chief/coordinator of the projects?
3. Could you present an exploration of the mechanisms by which till soils appeared beneath the surface of the apparently bare moraine areas (page 68)? Which way such soil conditions can directly affect the lake water quality parameters in the Tatra Mountains study areas studied?
4. With respect to water chemistry of acidified mountain lakes, have you got familiar with the paper of *Renberg I. and Hellberg T. (1982) The pH history of lakes in Southwestern Sweden as calculated from the subfossil diatom flora of the sediments. Ambio 11, 30 - 33?*
5. Why your particular data on sulphate sorption and phosphorus concentration were not complemented with some pieces of information regarding the actual biochemical cycling of sulphur and phosphorus at the study plots? Could those be added in your future likely research carried out in these areas? Are you going to aim some part of your future investigations at supporting your conclusions by data on sulphur and phosphorus turnover?
6. What do you think of a potential seasonal effect on your results?

For the PhD-title awarding Board of Faculty of Biological Sciences, University of South Bohemia České Budějovice, I feel to be honoured by recommending an acceptance of the Doctor Scientarium Theses by Jiří Kaňa to the defence.

16/08/2006

  
Klement Rejšek, Ass. Professor  
Department of Geology and Pedology

Doc. Ing. Klement REJŠEK, CSc.

vedoucí Ústavu geologie a pedologie

Lesnická a dřevařská fakulta

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita

613 00 Brno, Zemědělská 3

MENDEL UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND FORESTRY BRNO





## Posudek na doktorskou práci Jiřího Kani „Impact of soil characteristics on water chemistry of acidified mountain in the Bohemian Forest and Tatra Mountains“

Předložená doktorská práce Jiřího Kani v rozsahu 68 stran textu se skládá z krátké úvodní kapitoly, po níž následují tři články publikované v kvalitních recenzovaných časopisech, z nichž u dvou je předkladatel prvním autorem. Text uzavírá souhrn hlavních výsledků. Práce je vypracována přehledně a pečlivě, se znalostmi odpovídajícím současnému stavu poznání zkoumané problematiky a její struktura odpovídá požadavkům kladeným na doktorskou práci. K formální stránce práce nemám připomínek.

Autor ve své práci jasně definuje otázky, na něž následně přináší odpovědi. Tyto odpovědi jsou postaveny na základě nových a úspěšně publikovaných výsledcích. Použité metody studia odpovídají účelu práce a jsou na vysoké úrovni. Celkový přístup k látce a její zpracování pokládám za příkladný, zejména precizní zpracování a prezentaci dat, kde je patrná snaha autora sdělit čtenáři co nejvíce nově získaných primárních údajů bez ztráty srozumitelnosti sdělení.

Výsledky přináší nové a zajímavé informace o vlastnostech půd povodí jezer Šumavy a Vysokých Tater, které stojí na detailním a nepochybně i velmi pracném vzorkování daných povodí. Získané výsledky budou jistě hojně využívány při dalších výzkumech povodí jezerních i horských lesních ekosystémů a jsou tak cenným přínosem pro širokou vědeckou komunitu. Oceňuji důkladné a všestranné vyhodnocení získaných výsledků a jejich dobrou interpretaci, jakož i přiměřenost závěrů, které jsou z výsledků vyvozovány. Výsledky velice názorně ukazují, že vliv odlišného chemismu půd ve sledovaných povodích může být zastíněn celkovým objemem půdy v daném povodí.

K práci mám jen několik následujících připomínek a dotazů:

**str. 4:** Půda v povodí Plešného jezera obsahuje opravdu jen 8 kg Al na hektar, jak je v textu uvedeno? Jedná se o překlep (pokud ano, podotýkám, že je ojedinělý) nebo má tento údaj vysvětlení?

**str. 67:** Formulace závěru pod bodem 2 může vyznít nesprávně. Autor zde uvádí, že adsorpce síranů v povodí šumavských jezer je nízká ve srovnání s ostatními českými pohořími. Stejně tak uvádí na str. 43, kde údaj dokládá citací práce Hruška a Majer (1996). V této práci je ovšem naopak dokumentováno, že retence síry v půdách je na Šumavě výrazně vyšší ve srovnání s Jizerskými horami a Slavkovským lesem a možná vůbec nejvyšší ze všech pohoří v Čechách.

V povodí šumavských jezer může jistě být z důvodů malé mocnosti půd podstatně nižší adsorpční kapacita než ve zbylé části Šumavy. Ovšem bez této doplňující informace se čtenář může velice snadno nesprávně domnívat, že výsledky práce předkladatele stejně tak jako předtím citovaných Hruška a Majera (1996) ukázaly, že adsorpční síranová kapacita půd na Šumavě je obecně nízká ve srovnání s ostatními pohořími.

**str. 39 a 43:** Nelze zmiňované řádově menší uvolňování síranů z nižších minerálních horizontů půd šumavských jezer ve srovnání s publikovanými daty z jiných pohoří vysvětlit dosud nenaplněnou síranovou kapacitou těchto horizontů?

Uvedené připomínky nijak nesnižují vysokou úroveň předložené práce, kterou považuji celkově za velmi zdařilou a doporučuji její přijetí k obhajobě.

V Praze 18.9.2006



RNDr. Jevýk Hofmeister, Ph.D.



# Oponentský posudek

na doktorskou disertační práci

**Mgr. Jiřího Kani**

## **Impact of soil characteristics on water chemistry of acidified mountain lakes in the Bohemian Forest and the Tatra Mountains**

**Oponent: Prof. Dr. Ing. Luboš Borůvka**

Katedra pedologie a geologie  
Česká zemědělská univerzita v Praze

---

Doktorská disertační práce Mgr. Jiřího Kani byla vypracována pod vedením školitele Doc. Ing. Jiřího Kopáčka, Ph.D., a zabývá se vlivem povodí, zejména půdních vlastností, na chemické složení horských jezer na Šumavě a v Tatrách. V úvodu práce jsou nastíněny cíle práce, stručně popsány sledované oblasti a je podána širší literární rešerše věnovaná problematice chování hliníku ve vodách a půdách, poutání síry a fosforu v půdách a obecnějšímu popisu sorpčních mechanismů. Poté následují tři články na tato témata již publikované ve vědeckých časopisech: jeden v *Silva Gabreta* a dva v časopise *Water, Air and Soil Pollution*. Již tato skutečnost naznačuje, že se jedná o kvalitní, mezinárodně plně srovnatelnou práci. Na závěr je uvedeno stručné shrnutí získaných výsledků. Celá práce je psána dobrou, jasnou a čtivou angličtinou.

Všechny tři studie spojuje problematika acidifikace a eutrofizace ekosystémů a jejich složek. Akumulace síry v půdě v důsledku imisí sloučenin síry v nedávné minulosti a její postupné uvolňování do povrchových i podzemních vod je jedním z důvodů, proč výrazné snížení emisí sloučenin síry nepřineslo okamžité zlepšení stavu půd a jezer. Hodnocení míry poutání a uvolňování síry, doprovázené odhadem doby, po kterou toto uvolňování S z půd může trvat, je proto velice důležité a cenné. Eutrofizace vod fosforem je další aktuální otázkou. V případě lesních půd to nelze přisoudit hnojení, ale je třeba hodnotit jednotlivé složky ekosystému – zejména horninové podloží, půdy a porost – z hlediska množství poutaného P a schopnosti jej poutat. Kvalitu zahrnuté studie věnované fosforu spatřuji právě v komplexním rozboru všech těchto složek a syntetickém zhodnocení získaných výsledků. Zvláště porovnání výstupů fosforu z povodí Plešného a Čertova jezera je jedinečnou ukázkou syntetického myšlení a vědecké argumentace doktoranda. Studie zabývající se půdami a jezery v Tatrách je věnována obsahu jednotlivých prvků v půdách a jejich vztah k obsahu těchto prvků v jezerech. Cenné je zahrnutí souboru celkem 15 povodí. Protože zahrnuté práce jsou nevyhnutelně kolektivním dílem, neboť jinak to dnes už ani není možné a množství odběrů a analýz, které jsou zpracovány, je naprosto



nežné zvládnout jako jednotlivec, uvítal bych upřesnění, jaká část prací byla dílem samotného doktoranda.

V práci jsem nenalezl závažnějších nedostatků. V takovém případě pak oponent zpravidla vytýká alespoň drobnosti, aby prokázal, že práci četl. Nezbyvá mi, než udělat totéž. Zde jsou tedy některé připomínky, dotazy a poznámky k úvodní části práce:

- Podle jaké klasifikace půd je používán termín „podsol“? Jak v české taxonomické klasifikaci, tak v klasifikaci WRB, která je považována za mezinárodně srovnávací, se používá termín „podzol“ (z ruštiny). Překvapuje mě, že pojem „podsol“ byl přijat i v časopise Water, Air and Soil Pollution.
- Montmorillonit jistě není jediným sekundárním jílovým minerálem (s. 4).
- Na s. 8 je nejednotně uvedeno jméno jednoho z citovaných autorů: Arbestain a Arbestein.
- Popis složek rovnic isoterem je nejednotný a nepřesný (s. 12):
  - Častěji je pro „rovnovážnou koncentrací“ používán termín „equilibrium concentration“ než „balance concentration“.
  - $a$  v Langmuirově rovnici je adsorbované množství, jak je uvedeno nejdříve, a nikoliv konstanta, jak je uvedeno dále.
  - Přehlednější by bylo, pokud by symboly použité v rovnicích 9, 10 a 11 byly jednotné. Protože tomu tak není, není pravda, že „symboly  $a$  a  $c_r$  mají stejný význam jako v rovnici 10“.
  - Obvyklejší zápis Freundlichovy rovnice je  $a = k c_r^{1/n}$ , nikoliv  $a = k c_r^n$
  - Skutečně lze Langmuirovu rovnici použít pro chemickou sorpci?
- Několik připomínek mám k seznamu literatury na s. 13-18:
  - Velká písmena nejsou používána jednotně a správně. Podobně není důsledně užíváno zkratk (nebo celých názvů) časopisů a kurzívy u nich.
  - U knih často chybí místo vydání (např. Brakke, 1996, Bricken et al., 1994, aj.).
  - Citace Moore et al. (1992) na s. 16 je neúplná.
  - Jedna z prací Kopáček et al. (2002) zřejmě ponese římskou II namísto I.
  - Je zde několik drobných překlepů, např. „Adisrondacks“ místo „Adirondacks“ (s. 14), „Aplying“ místo „Applying“, „agencz“ místo „agency“ (s. 17).

Tři publikace tvořící hlavní část disertační práce prošly náročným recenzním řízením, proto jim z obsahového ani formálního hlediska nelze téměř nic vytýkat (i když i v člancích, které prošly korekturou, mohou zůstat chyby, jako např. „pre-cent“ na s. 24, Sklanaté Pleso na s. 27). K těmto částem mám proto spíše jen několik dotazů do diskuse:

- Je používání jednotek mol kg<sup>-1</sup> běžné pro obsah organického uhlíku v půdě? Já jsem se s tím zatím myslím nesetkal.
- Hodnoty obsahu organického uhlíku v některých horizontech B podzolů v povodí Čertova jezera (s. 26) jsou poměrně nízké ve srovnání s horizonty E. Jednalo se o horizonty Bhs nebo Bs? Na s. 40 pak jsou hodnoty obsahu C v horizontu Bh u profilu PL-6 nižší než v horizontu Bs. Čím si to vysvětlujete?
- Průběh hodnot v grafu 1 (s. 27), zvláště pro Čertovo jezero, naznačuje spíše nelineární závislost. Byla testována jiná než lineární funkce? Body označené křížky zde jsou uspořádány ve dvou shlucích. Tyto body mají představovat horizonty Ae a Bsv. Odpovídá rozdělení do shluků těmto dvěma horizontům?
- Porovnání horizontů z hlediska sorpce fosforu se víceméně shoduje s výsledky našich sorpčních studií na zemědělsky využívaných podzolech v subtropických podmínkách na Floridě (Borůvka a Rechcigl, 2003). Při získávání isoterem jsme tam měli problém s ochuzenými horizonty E, kde sorpce v podstatě téměř neprobíhala. Nesetkali jste se s podobnými problémy?

- Můžete odhadnout přibližnou míru spolehlivosti (či nepřesnosti) při odhadu „průměrného množství půdy“ v povodí a její vliv na získané výsledky?

Shrnutí v závěru práce podává souhrnný přehled hlavních výsledků zahrnutých studií. Nelze tak docela souhlasit s tvrzením na s. 67, že „nebyl zjištěn jasný vztah mezi půdními charakteristikami a schopností poutat či uvolňovat sírany“. Ve výsledcích Plešného jezera v kapitole III (s. 43) vztah zjištěn byl. Je ale pravda, že nebyl zjištěn obdobný vztah u Čertova a Černého jezera a neexistuje tedy zřejmě obecně platný jasný vztah.

Uvedené poznámky a připomínky nemění nic na tom, že předložená disertační práce Mgr. Jiřího Kaňi je velice cenné, aktuální a přínosné dílo. Vytčené cíle práce byly splněny a práce tak představuje významnou ukázkou komplexního hodnocení vztahů mezi jednotlivými složkami povodí. Doktorand prokázal velkou šíři záběru, zahrnující geologii, přes pedologii i chemii vod, chování síry, hliníku a fosforu v ekosystému, i znalosti o organické hmotě, zejména její rozpustné složce. Dokáže jasně formulovat problémy a vědecky podloženě argumentovat.

Závěrem mohu říci, že doktorand Mgr. Jiří Kaňa předložil výbornou disertační práci, napsanou na vysoké odborné úrovni, která splňuje stanovené předpoklady, a prokázal tak, že je schopen velice kvalitní vědecké práce. Doufám, že v ní bude pokračovat a bude ji rozvíjet i v budoucnu. Doporučuji, aby byla tato práce přijata k obhajobě a po jejím úspěšném průběhu byl Mgr. Jiřímu Kaňovi udělen akademický titul „doktor“.

V Praze dne 22. září 2006



Prof. Dr. Ing. Luboš Borůvka