

## Posudek oponenta na doktorskou disertaci

### Mgr. Kateřiny Zemánkové „Study of links between biogenic VOC emissions and concentration of tropospheric ozone“

Předložená disertační práce je uvozena velmi obsáhlou rešeršní částí, která svým způsobem představuje malou monografii, poskytující hutnou informaci o daném tématu v širších souvislostech dějů v atmosféře a na zemském povrchu. Tato část je mj. dobře využitelná jako solidní pramen ve studiu dalších doktorandů a studentů magisterského studia, což představuje sice vedlejší, ale dosti cenný samostatný benefit hodnocené disertace. Autorka se zde postupně věnuje solidnímu zpracování základů chemie troposférického ozonu (kapitola 2.) se zřetelem k roli hydroxylového radikálu, reakcím metanu, a zejména úloze nemetanických uhlovodíků s vyústěním v popisu působení vzájemného poměru základních prekurzorů troposférického ozonu, tj. VOC a oxidů dusíku. Roli těkavých organických látek (VOC) v atmosféře jsou věnovány samostatné kapitoly 3. a 4. Poměrně krátká kapitola 3. sumarizuje poznatky o antropogenních zdrojích VOC v podobě spalovacích procesů a dalších procesů v průmyslu i zemědělství. Kapitola 4. se zaměřuje na VOC přírodního původu, mezi nimiž dominují biogenní VOC (dále BVOC). Autorka vymezuje jejich hlavní skupiny v podobě isoprénu, monoterpenů a dalších BVOC a podrobněji se zabývá některými environmentálními faktory ve vztahu k emisím BVOC (teplotní a světelné poměry, chemické složení vnějšího prostředí). Dále věnuje pozornost inverzním vlivům produkce BVOC na troposférickou chemii z hlediska produkce ozonu a sekundárních organických aerosolů. Závěr kapitoly 4. a celé rešeršní části disertace představuje stručné literární resume o měření emisí a koncentrací BVOC a o empirických modelech vzniku emisí BVOC v přírodě. Naposled zmíněné pasáže již představují bezprostřední východisko pro originální část disertace začínající kapitolou 5.

Právě zmíněná kapitola 5. tvoří originální, a možno říci svým způsobem průkopnický příspěvek k odhadům bilance emisí BVOC na území České Republiky. Autorka zde využila svých kontaktů včetně vědecké stáže s Institute for Environment and Sustainability, Joint Research Centre of the European Commission (Ispra, Itálie). V rámci těchto kontaktů aktivně spolupracovala na experimentálním měření emisí BVOC vybraných rostlinných druhů a vykonala rozsáhlou a velmi přínosnou práci při zpracování výchozích údajů o rostlinném pokryvu v podrobné geografické síti čtverců na území ČR v kontextu environmentálních podmínek ovlivňujících lokální emise BVOC. Výsledkem jsou v práci prezentované podrobné emisní mapy VOC pro ČR s rozlišením příspěvků nejdůležitějších rostlinných druhů a typů rostlinné pokrývky. Emise BVOC pro území ČR jsou v disertaci zpracovány i z hlediska ročních chodů.

Podstatným originálním přínosem disertace je i stručná kapitola 6., v níž autorka porovnává získané emisní bilance BVOC s antropogenními emisemi VOC pro jednotlivé regiony ČR a konstatuje celkovou srovnatelnost antropogenních a biogenních emisí VOC.

Následující kapitolu 7. možno považovat za obsahové vyústění a vyvrcholení celé disertace. Jde o studii vlivu emisí BVOC na celkovou produkci troposférického ozonu provedenou pomocí aplikace eulerovského fotochemického dispersního modelu CAMx. Autorka tento model aplikuje na tři prostorové domény, z nichž první zahrnuje celou západní a střední Evropu spolu s velkou částí východní Evropy, druhá část střední Evropy bezprostředně obklopující ČR a třetí doména obsahuje vlastní ČR. Konkrétní aplikace modelu pak obsahují případy se zahrnutím pouze antropogenních emisí VOC, dále pak případy zapojující do výpočtů hlavní skupiny VOC. Kapitola 7. posléze prezentuje obsáhlý mapový a

další grafický materiál dokumentující podstatný vliv BVOC na produkci ozonu ve spodních vrstvách troposféry.

Závěrečná kapitola 8. pak již jen formálně stručně sumarizuje hlavní výsledky disertace.

Z právě uvedeného je zřejmé, že hodnocená disertace přináší četné originální výsledky týkající se bilancování biogenních emisí těkavých organických látek a jejich vlivů na produkci troposférického ozonu se zvláštním zaměřením na oblast ČR. Významně přispívá ke kvantifikaci těchto vlivů. Z formálního hlediska je disertace logicky a přehledně členěna, velmi dobře graficky vybavena a jen s malým počtem technických chyb. Dále uvádím několik připomínek, které jsou většinou náměty do diskuse s upozorněním na to, co snad v textu nebylo zdůrazněno:

- 1) Jaké jsou další perspektivy zpřesňování a prostorového zjemňování odhadů bilancí emisí BVOC?
- 2) Na základě uvedených výsledků lze vyslovit domněnku, že v použitých aplikacích modulu CAMx byl potlačen vliv cirkulačních faktorů. Je to pochopitelné, neboť tyto faktory by nesporně alespoň částečně vyhlazovaly vlivy prioritně sledovaných lokálních faktorů na produkci ozonu. Přesto stojí za to položit otázku, zda se v budoucím výzkumu počítá s rozšířením fyzikálního obsahu modelu. V této souvislosti jsem v disertaci poněkud postrádal alespoň informativní popis modelu CAMx.
- 3) V disertaci se jednoznačně preferuje pojem troposférický ozon a nepoužívá se pojem přízemní ozon (surface ozon). Je to záměr nebo se tak stalo bezděčně?

Závěrem konstatuji, že předložená práce splňuje všechny požadavky kladené na doktorskou disertaci a doporučuji proto, aby byla jako taková uznána a autorce udělen titul Ph.D. Konkrétně to znamená:

- Práce obsahuje zcela původní poznatky o emisích BVOC a jejich vlivu na produkci ozonu na území ČR.
- V tomto směru vytváří předpoklady pro další rozvíjení výzkumu.
- Jednoznačně prokazuje schopnost autorky k samostatné vědecké práci.

Praha, 6.5.2010

Prof. Jan Bednář