

Posudek oponenta diplomové práce

doc. Ing. Petr Jančík, Ph.D.

Katedra ochrany životního prostředí v průmyslu

Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství

VŠB-technická univerzita Ostrava

ul. 17. listopadu 15

708 33 Ostrava – Poruba

Téma práce: **Dynamika distribuce částic atmosférického aerosolu v mezní vrstvě atmosféry**

Autorka: **Bc. Jana Esterlová**

Úvod:

Oponentní posudek je vypracován na základě žádosti o oponentní posudek vedoucího diplomové práce RNDr. Jana Hovorky, Ph.D.

Diplomová práce je zpracována v rozsahu 91 stran včetně obrázků, tabulek, grafů a seznamů použité literatury. Navíc obsahuje vložené přílohy. Autorka ve své práci vychází z dostatečně obsáhlého seznamu literatury, který čítá 62 položek. Použitá literatura je relevantní a správně citovaná.

Zhodnocení splnění cíle práce:

Cílem práce bylo zjistit hmotnostní a početní koncentrace částic atmosférického aerosolu v povrchovém dole a změny v jeho horizontální a vertikální distribuci, zjistit, zda je důl významným zdrojem částic do okolí, nebo zdrojem a současně propadem, případně propadem i jiných částic z okolí a vylepšit strategii leteckých měření.

Cíle práce byly zvoleny vhodně a v průběhu řešení bylo správně postupováno k jejich splnění. Práce je experimentální s několikadenním měřením v terénu s pomocí bezpilotní vzducholodi, na které byly umístěny měřicí přístroje a dvou pozemních anemometrů. Celkem bylo provedeno za čtyři dny 15 měřících letů.

Práce splnila stanovené cíle. Koncentrace včetně velikostní distribuce

suspendovaných částic byly změřeny a měření byla vyhodnocena.

Vlastí přínos a náročnost práce:

Práce je podle našich zkušeností náročná a přiměřená řešenému projektu. Kombinuje využití bezpilotního leteckého prostředku (vzducholodi) a měření v terénu s využitím několika „polních“ měřicích systémů, která jsou značně závislá na meteorologických podmínkách a technickém stavu všech zřízení. Studentka se pravděpodobně zúčastnila všech náročných měření. Proto je omluvitelná forma 1. pádu, kterou studentka občas v práci používá a která nebývá doporučována pro technickou nebo vědeckou práci. Poněkud diskutabilní jsou závěry z jednotlivých výsledků měření. Celkově je však práce přínosná pro dílčí poznání vertikálního přenosu znečištění do atmosféru z povrchového dolu.

Otázky a hypotézy:

V práci jsou jasně definovány a řešeny otázky a hypotézy, které má práce řešit:

1. Jak jsou vertikálně i horizontálně rozloženy hmotnostní a početní koncentrace částic atmosférického aerosolu v povrchovém dole na hnědé uhlí?
2. Je důl významným zdrojem částic do okolí, nebo zdrojem a současně propadem, případně propadem i jiných částic z okolí?

Hypotézy:

ad 1. Koncentrace hrubých částic atmosférického aerosolu v prostoru dolu se bude s nadmořskou výškou snižovat.

ad 2. Emise z technologií na dně lomu a v jeho nejnižších patrech při vertikálním pohybu postupně vytvoří jednolitý emisní tok (ve výšce hrany těžební jámy); jáma odvětrává jako jeden celek.

Metodika zpracování (návrh metody, data a jejich zpracování):

Metodika provedení práce je bez podstatných připomínek. Měření

byla naplánována a provedena správně s ohledem na požadované informace. Mám však některé připomínky, které mohou být významné při vyhodnocení výsledků měření. Chybí podrobnější charakteristika mezní vrstvy atmosféry v době měření. Tato data pravděpodobně nebyla k dispozici přímo z měření, ale mohla být doplněna charakterizací vzduchové hmoty například pomocí měření ČHMÚ z aerologického výstupu v Praze a z blízkých meteorologických stanic (směr a síla větru a vertikální teplotní zvrstvení). Chybí emisní charakteristika hodnocených zdrojů znečišťování. Tedy zejména, která zařízení dolu byla v provozu v době právě prováděných měření.

Zpracování, prezentace a interpretace dat:

Metody pro zpracování dat byly navrženy v podstatě správně. Jejich provedení je ale v některých případech diskutabilní.

Číslování letů je nepřehledné. Odkazování na ně v diskusi výsledků je neurčité. Místo kombinace data letu a pořadového čísla by bylo vhodnější označit lety jednoznačným identifikátorem.

U mapových výstupů chybí jednotné měřítko, součástí mapových záznamů letových měření by měla být větrná růžice, která je uvedena zvláště. Větrná růžice je podle mého názoru uvedena opačně, než je standard používaný v meteorologii. Tedy vítr se označuje podle toho, odkud vane. Mám dojem, že v práci je v růžicích označen opačně. Viz meteorologické podmínky z prvního dne měření, kdy v zájmové oblasti pravděpodobně vanul vítr z JZ směrů. Použitý souřadný systém, uvedený jako S-JTSK je ve skutečnosti modifikovaný Kartézský systém se zápornými souřadnicemi (třetí kvadrant). To znamená, že uvedená severní šipka a tím i orientace prostorových dat směrem na sever je nesprávně (v poloze dolu v prostředí Arc GIS to znamená rotaci všech v práci uvedených prostorových dat o více, než 5° od severního směru ve směru hodinových ručiček).

Co se týče prezentace a interpretace naměřených dat, jeví se oponentovi celková prezentace výsledků, uvedených v práci poněkud nepřehledná. Nejcenější jsou přílohy, kde jsou současně uvedeny počty částic, jejich hmotnostní koncentrace a větrné růžice. Bohužel nejsou stejným způsobem zpracována všechna data, ale jen vybrané

lety. Navíc je v práci uvedeno, že pro vyhodnocení hmotnostních koncentrací částic nebyla použita data z kanálu, označeného „<0,523“ a v případě vyhodnocení měrného počtu částic byla data z tohoto kanálu zahrnuta do výsledků. Výsledky jsou tedy obtížně srovnatelné. Obecně by bylo vhodné vždy pro každé měření charakterizovat počasí v době měření. Použité anemometry i počítač částic měly být před měřeními kalibrovány. U počítače částic se nejedná o tak velký problém, protože výsledky jsou vyhodnocovány zejména relativně. V této souvislosti je vhodné uvést, že uvedené hodnocení absolutních krátkodobých naměřených koncentrací ve srovnání s denními limity pro přízemní koncentrace PM_{10} není korektní.

Logika textu a formální úprava:

Práce je logicky rozložena správně, kapitoly na sebe navazují. Co se týče formální úpravy, jako v zatím každé studentské práci, kterou jsem měl možnost posuzovat lze najít některé formální chyby jako:

- nesprávné označení frakcí suspendovaných částic – správně se používá dolní index
- nesprávně uvedené jednotky pro velikost molekul plynů tvořících vzduch (místo $0,37\mu\text{m}$ správně $0,37\text{ nm}$)
- 75% emisí PM_1 za pracovní směnu z dolu tvoří kouření zaměstnanců ☺
- výšky, uváděné v práci by měly být všechny v jednom systému (nadmořská výška)

Dotazy a připomínky:

1. Jak vysoko byla v době každého měření zadržující inverzní vrstva? Jaký byl převládající směr větru v okolí jámy a jaký v dole na obou anemometrech?
2. Prosím o vysvětlení, proč u distribučních grafů byly použity hodnoty normalizované na „velikost“ kanálu a jinak přímo získaná data.

3. Na str. 78 je uvedeno poněkud nejasně, že „ vyšla regrese exponenciální signifikantně, i když je pokles znatelný jen do výškové hladiny 310 m a následně stoupá”. Prosím vysvětlit.
4. Co jsou „silnější povětrnostní podmínky“? (str. 79)
5. Jak je možné stanovit směr a sílu větru pomocí letící vzducholodi? Je možné na ni umístit a za letu použít anemometr?

Závěrečné zhodnocení:

Diplomovou práci autorky Bc. Jany Esterlová „Dynamika distribuce částic atmosférického aerosolu v mezní vrstvě atmosféry“ doporučuji k obhajobě před komisí pro státní závěrečné zkoušky a hodnotím ji stupněm „*velmi dobře*“.

V Dubně 4.9. 2018

doc. Ing. Petr Jančík, Ph.D.

