

Předseda komise  
PřF UK v Praze  
Albertov 6  
Praha 2

### **Posudek oponenta diplomové práce Glorie Hruškové:**

#### **Magnetometrické a spektrometrické analýzy polétavého prachu z lokalit s emisním znečištěním ovzduší převážně z automobilové dopravy (Pražský okruh) a z průmyslu (poblíž ostravských hutí) s využitím meteorologických dat**

##### **1. Náročnost zadání**

Zadání práce spočívá ve zpracování naměřených magnetických a geochemických dat z analýzy vzorků filtrů vzduchu. Filtry zachycovaly velikostní pevné frakce polétavého materiálu ve dvou lokalitách (Praha a Ostrava) monitorující prachové množství.

Náročnost kromě zpracování rešeršní části spočívala v použití magnetických (vibrační magnetometr) a geochemických (roentgenová fluorescence) měření a jejich interpretaci.

##### **2. Splnění požadavků zadání**

Hlavním požadavkem bylo: „zkoumat vztahy mezi magnetickými parametry vzorků, jejich hodnoty koncentrací kovů často se vyskytujících v emisích z těchto zdrojů, celkovou hmotností prachové frakce ve vzorcích a meteorologickými parametry (v případě ostravských vzorků)“.

Absolventka požadavky nejenom splnila, ale také se pokusila naznačit směr budoucího výzkumu této problematiky.

##### **3. Rozsah práce**

Práce má 75 stran a její rozsah a náplň odpovídá požadavkům na diplomovou práci (diplomová práce: minimum 50 normostran, obvyklé rozmezí 70-100 normostran, maximum 120 normostran).

##### **4. Prezentací úroveň technické zprávy**

Úvodní kapitoly rešeršní části sice uvádějí do dané problematiky, ale obsahují některé nedostatky.

Abstrakt shrnuje hlavní poznatky diskutované v práci, a jak česká, tak i jeho anglická verze si odpovídají a jsou částečně srozumitelné. Abstrakt je ale napsaný v nesouvislých odstavcích, a ve fragmentech nastiňuje diskutovanou problematiku práce. Z abstraktu vyplývá, že se práce zabývá převážně metodami environmentálního magnetismu, ale také metodami geochemie.

Technická úroveň: Celkově hodnotím technickou úroveň jako uspokojivou. A to i přes to, že i když zpracování nových výsledků a naměřených dat je dobře logicky uspořádáno a metody popsány, řada výroků v rešeršní části by měla být doplněna vhodnou referencí (viz. Práce s Literaturou).

## Následují specifické nedostatky:

### **Úvod:**

Je pouze částečně nesrozumitelný, sice seznamuje s kontextem práce – s výčtem metod a s popisem lokalit, které jsou důležité pro interpretaci znečišťovacích procesů, ale na příklad není z úvodu jasné, které z uvedených vzorků patří k uvedeným lokalitám.

Fráze: „Převzaté vzorky PM1, PM2, PM10 a TSP filtrů odebrané standardním postupem pro sledování znečištění ovzduší byly dále podrobeny magnetometrickému zkoumání vibračním vzorkovacím magnetometrem, rentgenfluorescenční analýze hmotnostním spektrometrem a metrologickým zkoumáním a zjišťovaly se“ je nesrozumitelná. Neexistuje „rentgenfluorescenční analýza hmotnostním spektrometrem“

### **Druhá kapitola**

Paragraf (P.) 9. Věta „Znatelný zdroj znečištění vykazujícího magnetické vlastnosti...“ je nejasná, protože každá hmota vykazuje nějaké magnetické vlastnosti.

### **Subkapitola 2.2**

P.1.: Zkratka filtru TSP je vysvětlena až v následujícím paragrafu.

P.5.: Výrok: „Částice větší než 0,5  $\mu\text{m}$  obvykle nejsou schopny proniknout do plic.“  
Je v rozporu s předchozím tvrzením, že „Částice o velikostech 2,5–10  $\mu\text{m}$  vnikají do průdušek“ a výrokem v následujícím textu „lidské plíce nejnáze zadrží částice velké přibližně 1  $\mu\text{m}$ “.

### **Subkapitola 2.5.:**

P.10.: Pojem „větrná růžice“ není dostatečně definován.

### **Subkapitola 2.6.:**

P6.: Uvádí se zde řada nedostatečně definovaných pojmů: „**susceptibility  $\kappa$ , anhysteretické remanentní magnetizace ARM a izotermální remanentní magnetizace IRM a postupnou teplotní demagnetizaci**. Spočítali a určili **objemovou magnetickou susceptibilitu  $\chi$ , anhysteretickou susceptibilitu  $\kappa_{\text{ARM}}$ , nasycenou izotermální remanentní magnetizaci SIRM a remanentní koercivitu  $H_{\text{cr}}$**  a analyzovali poměry  $\kappa_{\text{ARM}}/\kappa$ ,  $-\text{IRM}(-300\text{mT})/\text{SIRM}$  a  $\text{SIRM}/\kappa$ .“

P7: Parametr  $\sigma$  není dostatečně definován.

Některé formulace jsou zmatené:

### **Subkapitola 3.4.:**

Zmatená formulace: „(měření teplotní závislosti na magnetizaci)“ mě by být „měření magnetizace v závislosti na teplotě“

### **Subkapitola 3.6.:**

Zmatená formulace: „Při běžném měření je nejčastější variantou Dayův diagram...“  
Mělo by být: „Běžná měření jsou nejčastěji zobrazena Dayovým diagramem“

## 5. Formální úprava technické zprávy

Rozložení textu a obrázků je příjemné na čtení, a i umístění tabulek je přehledné.

Určité nedostatky jsem našel v gramatické úpravě. Z toho důvodu celkově hodnotím formální úroveň jako dobrou. Práce obsahuje gramatické překlepy: „metrologickém zkoumání“, „tetraethylolovo, tetramethylolovo“, respektive, výsledků. Předmět v souvětí v jednom případě není definován: „Díky magnetickým vlastnostem částic v antropogenním prachu odlišují poléťavý prach od ostatních aerosolů.“

V některých případech by bylo vhodné použít konkrétnější tvrzení („Obvykle náleží“, „mají tendenci“, „různých chemických reakcí v ovzduší“, „Různé zdroje“).

## 6. Práce s literaturou

Práce s literaturou je pouze částečně uspokojivá. Nedostatkem je to, že práce obsahuje řadu internetových zdrojů. Internetové zdroje nejsou vhodné zdroje pro vědeckou práci, protože nebyly kriticky zhodnoceny odborníky v daném oboru a tedy mohou obsahovat zavádějící a nepravdivé informace. Reference nejsou seřazeny abecedně a je komplikované najít referovaný zdroj.

Specifické nedostatky:

### Druhá kapitola

U prvního a třetího paragrafu (P. 1 a P. 3) chybí zdroj.

P.4: uvedený zdroj „biomasa-info.cz“ nelze najít.

P.10. Chybí zdroj

### Subkapitola 2.3.

P.5.: nepodložené tvrzení: „Výskyt azbestu na brzdových destičkách však dnes bude naprosto minoritní, protože se obložení musí podle předpisů v zákonem stanovených lhůtách vyměňovat a kontrolovat, a tvrzení tedy může být téměř neplatné.“ Chybí zdroj.

### Subkapitola 2.4.:

P.4.: Důležitý výrok „Mezi koncentracemi magnetických kovů (především Fe) a ostatních kovů je také závislost, takže z množství magnetometricky snadno stanovitelného Fe se dá usuzovat na koncentraci jiných kovů.“ nemá zdroj.

### Subkapitola 2.5.:

P.1., P.3.: Chybí zdroj.

### Subkapitola 3.2.:

P.3., P.4., P.5., P.6., P.8.: Chybí zdroj

### Subkapitola 3.3.1.

P.1.: Chybí zdroj.

### Subkapitola 3.3.2.

P.1.: Chybí zdroj.

### Subkapitola 3.3.3.

P.1.: Chybí zdroj.

### Subkapitola 3.4.:

P.1.: Chybí zdroj.

**Subkapitola 3.5.:**

P.1., P.2.: Chybí zdroj.

Subkapitola 5.2.1.:

P.2., P.3.: Chybí zdroj.

**7. Využitelnost výsledků**

V problematice sledování znečišťování ovzduší se často postuluje, že znečištění těžkými kovy jde ruku v ruce s množstvím magnetických částic. Tato práce přesvědčivě ukazuje, že to není pravda a že magnetická susceptibilita nedokáže indikovat množství těžkých kovů v atmosféře. Tato data jsou dle mého názoru publikovatelná v impaktové literatuře.

**8. Otázky k obhajobě**

V kapitole 2.6. je výrok:

„Nasycená remanentní magnetizace MS a hystereze  $k_i$  se snižují spolu se zmenšující se velikostí prachové frakce. To znamená, že obsah magnetických částic se snižuje s klesající velikostí prachových částic PM.““

Vysvětlete, jak je možné, že je postulováno, že snížení nasycené remanentní magnetizace souvisí se snížením velikosti prachových částic. Je to v rozporu s tím, že menší prachové částice indikují menší velikost magnetických částic k nim přiřazených a tedy částice, které představují jedno doménové magnetické struktury s větší hodnotou nasycené remanentní magnetizace, nežli je tomu u větších magnetických částic.

V 3. kapitole je paragraf bez uvedení zdroje, kde píšete: „Diamagnetismus je nezávislý na teplotě“

Vysvětlete, proč je diamagnetismus nezávislý na teplotě.

V 3. kapitole je paragraf bez uvedení zdroje, kde píšete: „Magnetizace paramagnetik indukovaná ve vnějším magnetickém poli roste lineárně a v polích s vysokou intenzitou dosahuje nasycení.“

Vysvětlete, jaké hodnoty polí vysoké intenzity máte na mysli.

V kapitole 3.3.1., v 1. paragrafu, kde není uvedený zdroj píšete: „Magnetit (chemický vzorec  $Fe_3O_4$ ) je lesklý černý opakní ferimagnetický minerál“.

Vysvětlete, proč uvádíte, že magnetit je „lesklý“ a srovnajte „lesklost“ s hematitem, u kterého „lesklý“ neuvádíte.

V kapitole 3.3.2., v 1. paragrafu, kde není uvedený zdroj píšete: „Pro paleomagnetická měření se používá hematit v červených pískovcích a břidlicích (tzv. červených ložiskách). Z důvodu parazitického feromagnetismu je celkový feromagnetismus minerálu jen slabý.“ ...ve srovnání s magnetitem.

Jak vysvětlíte, že hrubozrný hematit (1mm) má o několik řádů větší přirozenou remanenci než hrubozrný magnetit (např. vyhledejte: Kletetschka, G., P. J. Wasilewski, and P. T. Taylor (2000). Hematite vs. magnetite as the signature for planetary magnetic anomalies?, *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 119(3-4), 259-267, doi:10.1016/s0031-9201(00)00141-2.)

V kapitole 3.5. je výrok:” Větší magnetické částice mají obecně nižší poměr anhysteretické remanentní magnetizace ARM ku SIRM.”

Vysvětlete, proč tomu tak je z pohledu doménových struktur.

Tab. 5.6. ukazuje, že koncentrace magnetických zrn nemá žádný vztah k množství zachycených kovů. To je v rozporu s vaším tvrzením v subkapitole 2.4., že:

“Mezi koncentracemi magnetických kovů (především Fe) a ostatních kovů je také závislost, takže z množství magnetometricky snadno stanovitelného Fe se dá usuzovat na koncentraci jiných kovů“.

Vysvětlete původ vašeho tvrzení.

Není z práce jasné, zda jste odečítala paramagnetickou/diamagnetickou směrnici při odečítání saturované magnetizace z hysterezních smyček.

Prosím ujasněte.

## **9. Souhrnné hodnocení**

Přes drobné nedostatky velice kladně hodnotím zpracování kapitoly „Metodika a zpracování měření“ a také diskuze, která podrobně seznamuje s technikou a přístupem k měření a problémy měření a případnými postupy k jejich vylepšení. Autorka práce prokázala chápání důležitosti podrobného popisu principů měření a jeho zpracování.

Lze konstatovat, že i když v rešeršní části je tato práce s nedostatky, přehledně seznamuje čtenáře z prováděným výzkumem, kterou ilustruje vhodně vybranými obrázky.

Autorka si osvojila práci s magnetickou problematikou, cituje přes 50 původních publikací, jazykově je práce na dostatečné úrovni, i když s uvedenými nejasnostmi. Pokud autorka odpoví dostatečně na dotazy k této práci, doporučuji ji k posouzení.

Praha, 18.5.2018

doc. RNDr. Gunther Kletetschka Ph.D.

