

**Oponentský posudek na diplomovou práci Olgy Granici**  
**„Hrubý aerosol v městském prostředí“**

Předložená diplomová práce se zabývá aktuální problematikou znečištění venkovního ovzduší aerosolem. Konkrétně je zaměřena na hodnocení tzv. hrubé frakce aerosolu ( $PM_{10-2,5}$ ), která v poslední době začíná přitahovat pozornost odborníků. Autorka provedla statistickou analýzu koncentrací hrubého aerosolu ze čtyřech pražských stanic za období šesti let 2005–2010. Sledovala časovou variabilitu koncentrací a rozdíly mezi stanicemi. Autorka pracovala s daty, které jí poskytl ČHMÚ.

Práce má 61 stranu, text je doplněn 25 obrázky a 13 tabulkami, a dále Přílohou obsahující 5 obrázků a 1 tabulku. Ačkoliv zvolené téma je zajímavé, k práci mám řadu připomínek a výhrad. DP je uspořádána do kapitol Úvod, Metodika, Výsledky a Závěr. Chybí kapitola Diskuse, což pokládám za značný problém. Autorka sice provádí jakousi diskusi s literaturou v rámci kapitoly nazvané Výsledky, čímž ovšem zamlžuje, co jsou výsledky její vlastní práce. V kapitole Výsledky je tak možno nalézt části úvahové, které měly být zařazeny v diskusi a dále rozsáhlé pasáže, které patří do metodiky (popis statistických testů). Navíc jsou často v práci formulace nevhodné, kostrbaté, zavádějící až nesrozumitelné (namátkou např. str. 20. Jako základní analýza bylo provedeno porovnání koncentrací hrubého aerosolu naměřených na každé stanici mezi sebou, str. 52 - - „Při zkoumání časové proměnlivosti se prokázalo, že koncentrace hrubého aerosolu vykazují vysokou variabilitu, v rostoucím časovém úseku jsou hodnoty koncentrací téměř nezávislé.“), které vedou k dalšímu matení čtenáře. U analýzy tak krátké časové řady (6 let) není možné v žádném případě hovořit o zkoumání trendů, na to by bylo potřeba řady výrazně delší. Na hodnocení trendu u dat vykazujících sezonalitu (což je typické pro data charakterizující znečištění ovzduší) se využívají jiné, vhodnější nástroje než lineární regrese. Např. WHO doporučuje použít Man-Kendallův test. Vyvozované závěry jsou neadekvátní vlastní provedené analýze (souvislost s emisními zdroji-viz dále v posudku). V seznamu literatury nejsou u některých zdrojů uvedeny povinné identifikační údaje, takže tyto zdroje jsou nedohledatelné (např. Bendl 2014, Hůnová 2001, Pokorná et al. 2013). Nejsou citovány primární zdroje, ač jsou tyto dostupné a autorka si je mohla snadno vyhledat.

**Formální připomínky:**

Citace v textu jsou nestandardní – u některých autorů iniciály křestních jmen (např. str. 8), vypisování příjmení všech 3 autorů místo uvedení prvního z nich et al – např. str. 23).

Tvrzení autorky jsou mnohdy nekonzistentní. Tytéž informace se opakují v textu několikrát, někdy dokonce i na téže straně, patrně ve snaze uváděnou informaci zdůraznit (např. str. 21).

Tabulky – popisy jsou systematicky uváděny pod tabulkami místo nad nimi.

Obr. 1 – jako zdroj uveden Bendl 2014, ten ovšem tento obrázek pouze převzal., správně by měl být uveden primární zdroj.

Některé obrázky nejsou samovysvětlovací (např. Obr. 2).

### **Připomínky faktické:**

Abstrakt:

Autorka nesprávně uvádí, že analýza byla prováděna pro pětileté období 2005–2010, v dalším textu uvádí správně období šestileté. U tak krátké časové řady však nelze v žádném případě hovořit o trendech, jak je uváděno v abstraktu i v celém dalším textu práce.

Str. 13 Autorka uvádí nesprávná tvrzení: „Otázkám ZO se věnovala pozornost již od počátku 20. století.“ „Sít pro monitorování kvality ovzduší pokrývá rovnoměrně celé území ČR.“

Str. 14 Stanice Libuš je definována autorkou jako stanice pozadřová, správně má být ovšem předměstská pozadřová. I když se jedná o rozdíl zdánlivě drobný, obecné je termínem pozadřová stanice míněna čistá lokalita pouze pod vlivem dálkového či regionálního přenosu znečišťujících látek (typicky se jedná o stanice ve velmi čistých, zejména horských oblastech, např. Churáňov na Šumavě, Bílý kříž v Beskydech, apod.). Nelze tedy toto označení použít v žádném případě pro stanici městskou.

Stanice Karlín není v Praze 2, ale v Praze 8.

Proč autorka při popisu typu stanic odkazuje na Ekologické centrum Most? To přece nemá s typizací stanic vůbec nic společného. Pouze (jak také na své webové stránce korektně uvádí) převzalo veškeré informace z ČHMÚ, které je pro ČR organizací měření ovzduší pověřenou. Správně měl být citován primární zdroj.

Str. 16 V analýze dat je hrubý aerosol charakterizován jako částice s aerodynamickým průměrem větším než 2,5  $\mu\text{m}$ , v dalším textu se ale píše, že jeho koncentrace byla vypočtena jako rozdíl mezi koncentracemi  $\text{PM}_{10}$  a  $\text{PM}_{2,5}$ .

Str. 21 Při úvahách o rozdílu v koncentracích na sledovaných stanicích a vlivu dopravy, by bylo potřeba podložit argumentaci např. běžně dostupnými mapami frekvence dopravního zatížení jednotlivých komunikací, bez toho se jedná o čirou spekulaci. Navíc tyto úvahy nepatří do Výsledků ale do Diskuse.

Str. 23 „Statistické testy prokázaly, že rozdíl v koncentracích hrubého aerosolu na jednotlivých stanicích je statisticky významný, i když se absolutní hodnoty mediánů mezi sebou příliš

neliší.“ Mediány uvedené v Tab. 5 se dle mého názoru liší na první pohled celkem značně, formulace je nešťastná.

„Vyšší koncentrace aerosolu byly zaznamenány u stanic dopravního typu, kde se prokazuje negativní vliv antropogenních zdrojů znečištění.“ Toto tvrzení je zavádějící a implikuje dojem, že stanice Libuš není pod vlivem antropogenního znečištění, což samozřejmě neodpovídá realitě.

„ ... vyšší míru závislosti vykazují...“ – vzhledem k tomu, že autorka prováděla výpočet korelačních koeficientů, je zcela nevhodné používat termínu závislost. Závislost a korelace nejsou synonyma.

Str. 52 „... klimatické a meteorologické podmínky mezi jednotlivými lety jsou si velice podobné.“ – které podmínky pokládá autorka za klimatické a které za meteorologické?

Prosím autorku o vysvětlení, proč byly pro charakterizaci prostorové a časové variability zvoleny právě stanice Mlynářka, Karlín, Vysočany a Libuš. Uvažuje-li se v práci o propojení s dopravou, proč nebyla do analýzy zahrnuta např. stanice Praha 2 – Legerova, která je typickým „hot-spotem“ a naší (v rámci celé ČR) vůbec nejrepresentativnější dopravní lokalitou?

Autorka uvádí, že pracovala s průměrnými hodinovými koncentracemi. Prosím, aby uvedla, jak postupovala při přepočtu na průměrné denní koncentrace - jaké kritérium akceptovatelné absence dat a nejdelšího souvislého výpadku zvolila při výpočtu průměrné 24hodinové koncentrace a proč? A hrubý aerosol počítala z hodinových nebo 24hodinových koncentrací?

Autorka jistě dostala od ČHMÚ ke své práci data verifikovaná (jiná totiž poskytována nejsou), tedy data zbavená možných chyb měření na základě poměrně sofistikovaných statistických a logických postupů zkoumajících jednak časovou řadu po sobě jdoucích koncentrací na jedné stanici, ale i souvislosti s koncentracemi na okolních stanicích. To znamená, že pokud z analýzy vyloučí vysoké hodnoty (které nejsou chybou měření), ochuzuje datový soubor o cennou informaci o naměřených datech a zkresluje tím realitu.

Má autorka představu, jak dlouhá asi by měla být časová řada u dat charakterizujících znečištění ovzduší, aby bylo možné hodnotit trendy?

Jak může autorka v závěru práce tvrdit, že „Provedená analýza naměřených hodnot hrubého aerosolu prokázala, že koncentrace aerosolových částic v městském prostředí je silně závislá na intenzitě dopravních prostředků a na využití lokálních topenišť.“? Autorka přece vůbec nic takového nezkoumala. Aby bylo možné toto konstatovat, musela by mít údaje o emisích z lokálních topenišť a dopravy (nebo využít nějaká vhodná „proxydata“, např intenzity dopravy), ale s tím se přece v práci vůbec nepracuje.

Když autorka v závěru práce zmiňuje, že „hlavním cílem do budoucna by mohlo být provedení analýzy hrubého aerosolu způsobeného dálkovým přenosem a hodnocení do jaké míry může tento zdroj ovlivňovat překračování imisních limitů v Praze“, má představu, jakým způsobem by se tato úloha řešila?

**Závěr:**

**Práce působí značně chaoticky. Podle mého soudu nesplňuje podmínky kladené na práci diplomovou a její obhajobu nemohu tedy doporučit. Doporučuji autorce, aby práci revidovala na základě připomínek a podnětů oponentského posudku a podala ji v nejbližším možném termínu znovu k obhajobě.**

Praha 27.8.2015

Doc. RNDr. Iva Hůnová, CSc.