

**Posudek doktorské disertační práce ing. & ing. Lucie Kubelové  
„Studium vlastností aerosolu s vysokých časovým rozlišením“  
obor Environmentální vědy, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy**

Doktorská práce se zabývá charakteristikami částic suspendovaných ve vzduchu ve vnitřním a ve vnějším prostředí, se zaměřením na sledování rychlejších dějů pomocí přístrojů s „vysokým časovým rozlišením“. Studium atmosféry a aerosolů a souvisejících fyzikálních a chemických pochodů do environmentálních věd spadá. Velmi jemné částice v přízemní vrstvě atmosféry, na které je práce zaměřena, jsou jednou z nejčastějších příčin předčasného úmrtí v ČR i v Evropě, a práce je tak velmi aktuální i ze společenského a politického hlediska.

Práce je jedna z prvních českých prací, využívajících aerosolového hmotnostního spektrometru (AMS) ke studiu relativně rychle probíhajících jevů, jako jsou nukleace nebo transformace částic při výrazné změně atmosférických podmínek, například při přechodu z vnějšího do vnitřního prostředí a naopak.

Práce je pojata formou souboru čtyř rukopisů odborných článků, z toho tří publikovaných v impaktovaných časopisech a jednoho v recenzním řízení. Dva z těchto článků již byly součástí již obhájené doktorské práce Dr. Nicka Talbota, což je v souladu s charakterem náročné týmové experimentální práce; ve své doktorské práci Dr. Talbot přímo ing. Kubelové za spolupráci výslovně děkuje. I tak by bylo vhodné práci doplnit statí o vlastních přínosech doktorandky. U dalších dvou článků je ing. Kubelová první autorkou. Tyto čtyři články, které jsou vhodně sladěné do většího celku, jsou doplněny o poměrně rozsáhlý, věcný, přehledný úvod do problematiky a popis měřících přístrojů, a o závěrečnou diskuzi a shrnutí.

Práce je psána srozumitelnou a korektní angličtinou a je logicky členěna. Poměrně rozsáhlý soubor citovaných zdrojů (šest stran textu plus odkazy v jednotlivých rukopisech) považují za velmi vhodně vybraný.

Práce má několik příznaků nepozornosti spíše ve fázi psaní práce. Například nikde není definováno, jaké časové rozlišení je považováno za „vysoké“ a jaké za „standardní“, ani úvaha, jaké časové rozlišení je třeba na popis jednotlivých studovaných dějů. Přístroje jsou popsány velmi rozsáhle, ale v práci chybí popis „vnitřního“ a „vnějšího“ prostředí, které, a rozdíly mezi kterými, byly studovány. Za nejzávažnější chybu považují testování hypotézy č. 3 (částice jsou méně volatilní v létě než v zimě). Ta je v závěru práce, kapitola 6.5., odmítnuta. V sumárních bodech („highlights“) čtvrtého rukopisu, řádka 12, strana 93 práce, je ale tvrzen pravý opak, tj. v zimě je volatilita aerosolu vyšší než v létě. Ani jedno z tvrzení není podpořeno kvalifikovanou úvahou, případně ještě opírající se o výsledky statistické analýzy dat, a dle mého názoru ani jedno z tvrzení z dat prezentovaných v práci jednoznačně nevyplývá. V Tabulce 1 na straně 101 ze zběžné analýzy poměru NTD/TD nevidím zřetelný rozdíl mezi volatilitou částic v zimním a v letním období. Z textu na str. 111, řádky 397-402 rukopisu, se domnívám, že mírně vyšší poměr NTD/TD v létě oproti zimě není statisticky významný (rozdíly nepřevyšují směrodatnou odchylku). Z textu rukopisu 4. článku usuzují, že záleží na tom, jaký aerosol porovnávám (organika vs. anorganika, původ aerosolu), odkud vítr vane,

jakou velikost uvažují (řádky 446-449 rukopisu), a zda uvažují početní nebo hmotnostní koncentrace. Je též pravděpodobné, že protože odezva každého z přístrojů je jiná (každý přístroj měří jinou vlastnost částic), a že měření mohou být zatížena artefaktem. V případě třetí hypotézy i prvního highlightu ale jakékoli vymezení co je porovnáváno nenalézám, naopak, tak, jak jsou formulovány, se zdají být platné pro aerosol jako celek. Experiment považuji za vhodně navržený a data v práci za kvalitní, domnívám se proto, že vyjasnění třetí hypotézy nevyžaduje zásadní přepracování práce, ale spíše „úpravy menšího rozsahu“.

Všechny ostatní pasáže práce vypovídají o tom, že doktorandka téma velmi zdatně ovládá. Velmi složité téma je, vyjma vytčených nedostatků, podáno uceleně, přehledně, srozumitelně, a technicky správně. První tři odborné články jsou kvalitní, což je ostatně patrné z jejich otištění v respektovaných impaktovaných časopisech. O kvalitách doktorandky svědčí i opakované prezentace výsledků na konferencích České aerosolové společnosti, spoluautorství impaktovaných publikací nezmiňovaných v práci, stáž a spolupráce s Leibnitzovým institutem pro výzkum troposféry v Lipsku.

Z výše uvedených důvodů se domnívám, že úroveň doktorské práce nasvědčuje tomu, že doktorandka ing. & ing. Kubelová prokázala schopnost samostatně vědecky pracovat, a že za předpokladu vysvětlení sporných záležitostí, převážně závěrů týkajících se třetí hypotézy, u obhajoby práce a vhodného doplnění práce lze tuto doporučit k obhajobě.

#### **Závěr: Práci doporučuji k obhajobě.**

Dotazy: Při obhajobě by měly být vysvětleny výsledky relevantní pro testování třetí hypotézy práce a je-li to možné, vysloveny závěry v tomto směru. Dále prosím o definici vysokého časového rozlišení a diskuzi požadavků na časové rozlišení měření. Práce je prvním ucelenějším měřením s AMS v ČR, takto byla i zdůvodňována, prosím proto o porovnání výsledků s publikovanými výsledky obdobných měření v jiných zemích.

V Praze dne 2.1.2018

Doc. Michal Vojtíšek, M.S., Ph.D.

Centrum vozidel udržitelné mobility, Fakulta strojní  
ČVUT v Praze  
Technická 4, 160 00 Praha 6  
michal.vojtisek@fs.cvut.cz  
(+420) 774 262 854