

Posudek školitele diplomové práce Zdeňky Voldánové

Stanovení elementárního uhlíku ve velikostních frakcích atmosférického aerosolu s vysokým časovým rozlišením metodou analýzy obrazu

Obsah uhlíku v atmosférickém aerosolu je výborným indikátorem emise ze spalovacích procesů. Z důvodu časové variability těchto procesů proto byly recentně vypracovány semi-kontinuální analýzy uhlíku v aerosolu s časovým rozlišením kolem 60 minut. Nicméně tyto metody, až na přístrojově velmi náročné výjimky, analyzují pouze integrální vzorky aerosolu PM_x a neposkytují velikostní distribuce aerosolu. Přitom velikostní distribuce uhlíku může být dalším, velmi významným, indikátorem zdroje uhlíku v atmosféře. Laboratoř pro studium kvality ovzduší disponuje kaskádním impaktory, kdy každá ze 3 (8) velikostních frakcí vytvoří každou hodinu 0.5 mm široké proužky depozitu, které se během 14 dnů poskládají do 3 (8) pásků dlouhých cca 17 cm. Stupeň zčernání depozitu v jednotlivých proužcích je úměrný množství elementárního uhlíku. Vyhodnocení digitálního snímku pásku vzniklého depozicí aerosolu pak umožňuje odhadnout koncentraci elementárního uhlíku ve 3(8) velikostních frakcích s hodinovým rozlišením a získat velmi vhodný vektor pro receptorovou analýzu zdroje aerosolu. Postup analýzy obrazu byl použit a publikován pro vyhodnocení chromatogramů při separaci DNA, ale metodika postupu pro stanovení uhlíku v aerosolu dosud nebyla ve vědecké literatuře publikována.

Cílem DP bylo vypracovat postup zpracování digitálního snímku pásku velikostně segregovaných vzorků deponovaného aerosolu za účelem stanovení velikostní distribuce elementárního uhlíku.

Jedná se o náročnou metodickou práci, která se sestávala ze tří kroků. Prvním krokem bylo získat vhodný digitální obraz pásku, druhým obraz zpracovat do dvousloupcové matice a následně vyhodnotit vliv obou kroků na reprodučibilitu vzniklé matice. V třetím kroku pak porovnat vzniklou matici s maticí hodinových průměrů koncentrací uhlíku v integrální frakci $PM_{2.5}$ získanou nezávislou metodou souběžně s odběrem aerosolu na pásku.

Diplomatka postupovala po metodických konzultacích velmi samostatně. Po experimentálních nezdarech při pořizování fotografie digitálním fotoaparátem, kdy zásadním problémem byla nízká reprodučibilita fotografií a potíže s odlesky, přešla k nasnímání proužku digitálním skenerem. Výborně zhodnotila postup získání digitálního obrazu a jeho úpravu v programu MatLab a tím splnila zásadní zadání diplomové práce. Nicméně v následném porovnání vzniklé datové matice s daty elementárního uhlíku lze sice kombinovat relativní hodnoty reflektancí pro jednotlivé velikostní frakce pomocí polynomu, jak diplomantce vychází z optimalizace regresní rovnice, ale při užití reflektancí při výpočtu koncentrací EC v integrální frakci je třeba použít logaritmy. Nicméně tato chyba je snadno matematicky korigovatelná a na kvalitu vypracované metodiky nemá vliv.

Předložená DP je příkladem výborné experimentální práce, skýtající nejenom potěšení ale i riziko z chůze po neprošlapaných cestách, splňuje požadavky kladené na práci diplomovou a doporučuji ji k obhajobě.

V Praze 25.5.2011

RNDr. Jan Hovorka, Ph.D.