

Posudek diplomové práce Anny Hladké

Stanovení míry znečištění atmosféry z družicových dat

Dálkový průzkum poskytuje vhodná data pro zkoumání jinak obtížně řešitelných úloh. Jednou takovou úlohou je mapování plošného rozdělení míry znečištění atmosféry a případně i zjišťování koncentrace jednotlivých komponent, které se na celkovém znečištění podílejí. Jedná se o problematiku, jejímž smyslem je vytvořit metodiku pro získání informací tradičním způsobem nedostupné. Proto téma předkládané práce je aktuální. Úkolem diplomantky bylo získat základní poznatky o použití dat dálkového průzkumu pro tento účel ve specifických geografických a klimatických podmínkách České republiky.

Vyřešení zadaného úkolu znamenalo pro diplomantku zvládnout dvě hlavní oblasti. První představovala co nejdokonalejší seznámení se s dosud používanou metodikou určování atmosférického znečištění a koncentrace jejích složek z družicových dat pořízených v optické oblasti spektra. Cílem bylo proniknout do problematiky natolik, aby bylo možné specifikovat zásadní podmínky a procesy ovlivňující kvalitu získaného výsledku a posoudit způsoby jejich kontroly v jednotlivých krocích zpracovatelského procesu. Druhou oblastí pak bylo aplikovat získané poznatky a znalosti při zpracování dat pořízených nad regionem Prahy a jejího okolí multispektrálním skenerem TM družice Landsat 5.

Práce je členěna do sedmi kapitol a doplněna seznamem tabulek a obrázků i zkratk. Výstupy zpracovatelských operací jsou vloženy do celkem třinácti tabulkových a obrazových příloh.

Rešeršní část s potřebným znalostním souhrnem a definicemi potřebných veličin je ve dvou úvodních kapitolách. Obsahují charakteristiky hlavních plynných i pevných polutantů a známé hodnoty jejich výskytu v Evropě a ČR.

V popisu fyzikálních veličin a procesů je třeba vysvětlit pojem a definici parametru optické tloušťky. Pokud by měl udávat množství polutantů nemůže být bez fyzikálního rozměru (str. 29). V odstavci 2.2.2.2 jsou představeny symboly S a TOA bez vysvětlení. Stejně tak je nejasné, proč je jejich rozdíl úměrný jen absorpci na delších vlnových délkách (jak velké jsou delší vlnové délky?), když velikost teploty určená z družicových dat je ovlivněna i koncentrací plynů (rovnice 16).

Výsledek literární rešerše je zpracován pečlivě a poskytuje přínosný přehled současného stavu řešení dané problematiky jejich obsahu značná část užitečných informací. Jejich hodnota je však snížena snahou o stručný popis problematiky složitější, což vede často ke zjednodušení a ztrátě srozumitelnosti a někdy i k údajům, které nejsou ve vzájemném souladu. Tyto pasáže by zasluhovaly hlubší rozbor.

Pro práci byly použity čtyři bezoblačné scény družice Landsat 5 zachycujících okolí Prahy a pořízených v intervalu duben – srpen 2011 s předpokladem co nejmenší změny odrazivosti pozemních objektů v tomto intervalu. K nim byla z ČHMÚ získány údaje o hodinových koncentracích měřených polutantů spolu s teplotou a vlhkostí vzduchu naměřených na šedesátce pozemních stanicích.

Metodika předzpracování družicových dat je popsána v kapitole 4.3. Digitální hodnoty pixelů byly převedeny na hodnoty zdánlivé záře povrchu a zdánlivé odrazivosti, resp. zdánlivé teploty. Pro atmosférickou korekci byl použit modul FLAASH programu ENVI, který používá pro atmosférickou korekci model MODTRAN. Korekci hodnoty zdánlivé odrazivosti byla získána hodnota odrazivosti na povrchu a jiným postupem i teploty na povrchu. Použití komerčního programu na atmosférickou korekci je částí zpracovatelského procesu nad kterým má autorka velmi malou kontrolu. Ve výpočtech jsou nastavovány hodnoty parametrů, pro které není podklad a tak jsou užity přednastavené nebo obecně doporučené hodnoty z uživatelské příručky. Nelze však ověřit, do jaké míry tyto hodnoty reprezentují skutečné podmínky v době pořízení družicových dat.

Jaké atmosférické modely představují zkratky SAS a MLS v tabulce 8 na str. 54. Podle textu je do indexů API zařazena koncentrace vodních par, ve vzorcích 27 a 28 na str. 58, ale není odpovídající člen uveden.

Konečný výsledek byl získán korelací a regresní analýzou zkoumající případný vztah mezi družicovými hodnotami, povrchovou odrazivostí či teplotou zjištěnou z družicových dat a indexy znečištění zjištěnými z pozemních dat. Družicové parametry byly pro hledání možných vazeb doplněny ještě o jednoduché urbanizační a vegetační indexy, na druhé straně byly bodové hodnoty rozšířeny na celé zájmovou oblast interpolační metodou IDW.

Ve druhé části se autorka věnuje praktickému zpracování byla provedena konkrétní aplikace popsaného postupu na hledání korelací s koncentrací čtyř plyných substancí a dvou indexů znečištění podle vlastní definice. Tato část práce je hlavním přínosem autorky. I když použitá družicová data nejsou pro hledání korelace s atmosférickými polutanty nejvhodnější, přesto se podařilo autorce u některých parametrů jistou souvislost najít.

Hlavní přínos práce spočívá v zevrubném pojednání komplexní problematiky se závěry ukazujícími na hlavní otázky, které vyžadují další výzkum. V diskuzi se autorka věnuje rozboru vlivu jednotlivých parametrů na velikost změny družicových dat a způsobu jejich korigování použitých pro korelací s pozemními údaji atmosférického znečištění. Práce tak poskytne podklad pro další rozvíjení této aktuální tematiky.

Autorka práce postupovala podle zadání a provedla všechny zadané úkoly. Při své práci prokázala potřebné odborné znalosti i schopnost samostatně řešit technické a organizační úkoly. Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji známku „výborně“.

Praha 12.9.2013

Doc. Ing. Jan Kolář, CSc
vedoucí diplomové práce