

„Využití distančních měření při analýze stavu a vývoje srážek“

V úvodní dizertační části práce (kapitoly 1 a 2) autor podává stručný úvod do problematiky distančních měření (radary, družice) v meteorologii, především z hlediska detekce srážek. K této části práce mám pouze drobnější připomínky, a sice např. ke způsobu distribuce dat z družic MSG (samotná družice se pro přenos dat koncovým uživatelům již nepoužívá, primárním je systém EUMETCast, str. 19-20), nebo že provozovateli meteorologických družic nejsou „společnosti“ jak autor uvádí (str. 19 až 22), nýbrž vládní, resp. mezinárodní organizace. Za jistý nedostatek této úvodní části považuji, že v přehledu metod kvantitativních odhadů srážek z družicových měření (kap. 2.2.3) není ani zmínka o metodách používaných v rámci tzv. nowcastingového SAFu (http://www.nwcsaf.org/HTMLContributions/CRR/Prod_CRR.htm), tyto metody jsou prvně zmíněny až v kapitole 5.

V kap. 3.1.1.1 je poněkud nejasná formulace o použitých metodách adjustace radarových dat – autor nejdříve popisuje metodu používanou na ÚFA (str. 26-27) jakožto metodu použitou v práci, načež následně popisuje metodu používanou v ČHMÚ (str. 27-28), a s odůvodněním že je „oficiální metodou používanou v ČHMÚ“ píše, že proto je využita v této práci (str. 27, poslední odstavec). Čtenář tak v této pasáži poněkud tápe, zda je to míněno tak, že v dalším je použita pouze tato metoda (a nikoliv metoda ÚFA), nebo zda tím autor míní, že jí do práce zahrnul pouze proto, že je oficiálně používána v ČHMÚ ...

Kapitola 4 (str. 35 až 55) a polovina kapitoly 6 (str. 100 až 101) je věnována plošnému rozložení krátkodobých srážek na území ČR na základě radarových dat. Nejsem ani odborníkem na radarová měření srážek, ani hydrolog, proto tyto pasáže práce nehodnotím a předpokládám, že alespoň jeden z oponentů práce byl zvolen (vzhledem k tématu této poměrně specializované kapitoly) z jedné z těchto disciplín.

Následující kapitola 5 (str. 56 až 99) je již věnována vlastnímu tématu práce, odhadu srážek z družic. Hned na úvod (str. 56) pouze drobná poznámka – produkt CTTN není určen pouze pro „*včasné varování před vznikající bouřkovou oblačností*“ (jak uvádí autor), jedná se o obecný produkt, mající širší uplatnění. Věta (str. 57) „*Modifikace algoritmu vychází z přirozeného předpokladu, že radarové odhady srážek ... jsou považovány za přesné úhrny srážek*“ by patrně vyzněla přirozeněji v podobě „... vychází z předpokladu, že ...“ či jiné obdobné formulaci. Na str. 59 (2. odstavec) autor zdůvodňuje výběr radarových a družicových dat použitých pro výpočet kalibračních matic nesynchronností obou typů měření – možná v této souvislosti pouze poznámka, že od roku 2008 jsou k dispozici pětiminutová jak družicová (MSG RSS data), tak radarová měření, tudíž případně další práce v této oblasti by měly využít těchto dat (především s ohledem na časovou variabilitu konvektivních procesů). Na str. 64 autor píše, že „*byla aplikována subjektivní korekce všech hodnot v maticích koeficientem 0.2, který vykazoval nejnižší systematické chyby a zároveň zachovával rozumné hodnoty intenzit srážek*“. Prosím o stručné vysvětlení, jaká je „citlivost“ změn tohoto subjektivního koeficientu z hlediska výsledků a závěrů práce. Dále prosím o upřesnění, jakou metodou byla počítána odrazivost v kanále VIS0.6 (existuje více používaných metod, resp. algoritmů). Dále (str. 67) jak byly posuzovány situace, kdy podle radaru měly vypadávat srážky, avšak podle družic nikoliv – bylo ověřováno, zda se nejedná o radarové artefakty či rušení WiFi vysílači, resp. o *second trip echo*?

Poznámka ke kapitole 5.1.2.2 – vztah mezi přestřelujícími vrcholy a intenzitou srážek není zdaleka tak jednoduchý, jak jej prezentuje autor. Zatímco srážky mají svůj původ spíše ve středních hladinách a v oblasti sestupných proudů (downdraftů), přestřelující vrcholy se nalézají nad nejvyšší částí updraftů. Navíc přestřelující vrcholy mají typickou periodicitu kolem 5 až 15 minut, aniž by se to jakkoliv projevilo v intenzitě srážek. Tudíž dělat korekci srážek na aktivitu přestřelujících vrcholů mi připadá zbytečné, resp. vnášející nereálné korekce. Rovněž nelze souhlasit s tvrzením, že vyšší intenzity srážek jsou vázány na fázi vzniku vertikálně mohutné oblačnosti – silné srážky jsou většinou opožděny za aktivitou updraftů. Konečně, autor nezohledňuje fakt, že teplota HHO nemusí vždy korespondovat výšce – zejména případy výskytu rozsáhlejších teplých oblastí uvnitř studených U nebo studených prstenců vedou ke značnému podhodnocení výšky HHO, resp. neaktivnější bouře, které jsou často doprovázeny těmito jevy, jsou DOS algoritmy vyhodnoceny jako méně významné. Toto považuji za největší slabinu všech současných metod DOS (a autora na to pouze upozorňuji, nepovažuji to za věcný nedostatek této konkrétní práce).

Ke kapitole 5.2, verifikaci DOS, mám snad jedinou zásadní připomínku, a sice že práce posuzuje úspěšnost DOS metod prezentovaných v práci pouze na vybraných konvektivně významných situacích, resp. období, přičemž je všeobecně známo, že např. velkým problémem všech obdobných metod jsou např. orografické vlny, resp. orografické ciry, které většina používaných algoritmů interpretuje mylně jako bouřkovou oblačnost (především v nočních hodinách, kdy nejsou k dispozici solární kanály). Proto autorovi doporučuji do budoucích obdobných aktivit zahrnout (kromě již zmíněných 5-minutových dat) i jiné situace, nejen výrazně konvektivní.

Asi nejpodstatnější problém všech DOS metod shrnuje autor na závěr kapitoly 5.2.1 a pak především v závěrečné diskusi (kapitola 6) – to, že pole jasové teploty snímané družicemi a pole srážek detekované radary si ne vždy odpovídají. Toto tvrzení je zcela na místě – korelace těchto polí je dobrá v případě izolovaných bouřkových jader, avšak čím je systém komplexnější, tím je korelace horší. Extrémním případem jsou pak mezoměřítkové konvektivní systémy (MCS), kdy pole jasových teplot a pole srážek mohou mít naprosto odlišnou strukturu (včetně polohy), viz například MCS z 10. července letošního roku (http://oiswww.eumetsat.org/WEBOPS/iotm/iotm/20110713_convection/20110713_convection.html). Z tohoto faktu pak mohou vyplývat veškeré problémy či nesoulady, popsané v kapitolách 5.2 a 5.3, a diskutované v závěrečné kapitole 6.

Zcela souhlasím s tvrzeními závěrečných dvou odstavců kapitoly 6, týkajících se využitelnosti družicových odhadů srážek v podmínkách České republiky. Poněkud diskutabilní je ale otázka využitelnosti DOS cestou asimilace do numerických modelů – dle diskuse v rámci *Science Working Group* EUMETSATu (červen 2011, Darmstadt) se pro účely nowcastingu jeví jako výrazně přesnější asimilace surových radiancí (ve srovnání s jakýmkoliv odvozenými produkty, zatíženými chybami či metodikou zpracování).

Práci (i přes všechny výše zmíněné připomínky či komentáře) doporučuji přijmout k obhajobě a uznat jako práci dizertační.

V Praze dne 2. září 2011

RNDr. Martin Setvák, CSc.
družicové oddělení ČHMÚ