

## Oponentský posudek diplomové práce

Název práce:

***Dlouhodobé změny vybraných stratosférických polí souvisejících s cirkulací a zesilující skleníkový efekt***

Autor práce:

***Michal Kozubek***

Předložená práce je věnována především studiu stratosférického větru v období 1957-2002 s využitím denních reanalýz ERA 40. Pozornost je upřena zvláště k vazbám na některé další parametry stratosféry a vyšší atmosféry. Vazbě na zesilující skleníkový efekt není v předložené práci věnována prakticky žádná pozornost.

Diplomová práce M. Kozubka je členěna vedle Úvodu a Závěru na tři části. V Úvodu autor zmiňuje motivaci pro řešení daného úkolu a stručně vysvětluje důvody použití příslušných dat a navržené metodiky. Zároveň je zde podán i rámcový přehled obsahu jednotlivých kapitol. V Kapitole 1 se na pěti stranách autor krátce dotýká historie studia atmosféry i jejího vývoje a věnuje stručnou pozornost základům struktury atmosféry a procesů v ní probíhajících. Kapitola 2 (9 str.) je věnována základům poměrů ve stratosféře, vedle diskuse parametrů jako teplota, tlak a vítr obou polokoulí se autor dotýká i dvou charakteristických procesů, tj. náhlému stratosférickému oteplení a velmi krátce i kvazidvouleté oscilaci (QBO). Zde bych očekával, zvláště vzhledem k dost výhradnímu zaměření v další analýze na stratosférické proudění, podrobnější rozbor příčin a důsledků QBO. Omluvou není to, že se autorovy analýzy většinou týkají vyšších zeměpisných šířek, neboť jak sám připouští „...I když je QBO jev vyskytující se v tropických oblastech, má vliv na proudění i ve vyšších zeměpisných šířkách. ...“. Tím více mi pak chybí i analýza a diskuse parametrů proudění právě s ohledem na fáze QBO v Kapitole 3, která na 30 stranách (byť zpoloviny zaplněných obrázky) jinak docela podrobně popisuje chování stratosférického větru v různých zeměpisných šířkách severní polokoule a různých výškách ve vazbách na ozón či MLT (mesosphere-lower termosphere) vítr. Tato kapitola samozřejmě představuje jádro celé práce s vlastními analýzami autora, výsledky jsou jinak docela dobře a podrobně diskutovány, ale očekával bych i použití dalších statistických nástrojů vedle zobrazení dat pouze ve formě relativních četností rozložení rychlostí větru, i když pro jednotlivé třídy vazeb. Navíc by možná bylo vhodné pokusit se oddělit v analýzách zonální a meridionální složku větru. Nejsou problémem při analýze vazeb různé délky období zvolených tříd, 30 vs. 13 let pro období slábnutí, resp. zesilování MLT větru či 20, 15, ale pouze 8 let pro období stabilního, klesajícího a rostoucího množství ozónu? Jedná se skutečně o celkové množství ozónu (zonálně průměrované?) nebo o trendy počtu lamin? V Závěru práce M. Kozubek shrnuje a hodnotí dosažené výsledky. Podrobnější diskuse je obsažena jak výše zmíněno už v předchozí části práce, autor zde také naznačuje možné pokračování práce. Osobně bych doporučoval jistou opatrnost pokud jde o přiblížení se k horní hranici dat ERA 40, proces reanalýzy se zde patrně nebude opírat o příliš mnoho měření a navíc výsledky vrchních vrstev modelu bývají do značné míry kontaminovány umělou horní krajovou podmínkou integrace. Spíše bych doporučil orientaci ve smyslu výše uvedených připomínek.

Z výše uvedeného popisu obsahu a struktury práce dle mého názoru vyplývá, že koncepce práce je dobře utříděná, teoretické kapitoly jsou věcné a dotýkají se skutečně řešené problematiky, i když místy jsou až příliš stručné (zvláště QBO), trochu více pozornosti by si možná zasloužila i dynamika stratosférické cirkulace. Jistě by se pak dalo doplnit i více odkazů na různé časopisecké zdroje. Dost často se jedná spíše o výtah z jednoho pramene. Mimochodem, i když naše normy zřejmě připouštějí odkazy na prameny čísly v hranatých závorkách, osobně nepovažuji tento způsob za zvláště šťastný a ve světové meteorologické literatuře je dle mého názoru spíše ojedinělý. Autor poskytuje v práci systematickou analýzu problematiky, výsledky nejsou nezajímavé, ale použité nástroje by rozhodně mohly být bohatší. V práci se vyskytují některé nepřesnosti, které snad nevyplývají z autorovy neznalosti, ale spíše ze stylistických úprav či přesunů částí textů. Např. vysvětlení poklesu teploty s výškou v části 1.3.2 „... Teplota v troposféře klesá s rostoucí výškou asi o 0,6°C na 100 m díky adiabatickému rozpinání ve vyšších atmosférických hladinách. ...“ zřejmě není zcela korektní a asi by bylo možné je považovat za chybné, kdyby ale autor na jiném místě (1.1) nediskutoval hodnoty vertikálního gradientu teploty v závislosti na vlhkosti. Podobně, v úvodu druhé kapitoly autor tvrdí, že „... V zimním období vane ve stratosféře západní vítr a naopak v letním je směr východní. ...“ Když pomínu, že bývá vhodné specifikovat, zda se jedná o zimu či léto severní, resp. jižní

polokoule, a pak je směr proudění samozřejmě antisymetrický pro obě polokoule, je tvrzení značně zjednodušené i ve vztahu k rovníkové oblasti, kde by se potom spíše než kvazidvouletá oscilace musela vyskytovat jakási „pololetní oscilace“. Netřeba znovu připomínat, že korektní zmínka o QBO se v práci byť velmi stručně vyskytuje a že snad také vzhledem k zaměření a obsahu práce není pochybnosti o autorových znalostech cirkulačních poměrů ve stratosféře.

Celkově lze o diplomové práci M. Kozubka čítající 48 stran textu říci, že splnila cíle stanovené v Úvodu práce. Po formální stránce je velmi pěkně provedena, rozsáhlá příloha s kompletními sadami obrázků na přiloženém CD je rovněž přínosem, i když větším by jistě byla i přítomnost analyzovaných dat. Jazyk práce je vcelku bohatý a dobře čitelný, s malým výskytem překlepů. Terminologicky je vcelku přesný, chybělo mi vysvětlení zkratky MLT a jistou kritiku bych měl k rozlišení (či spíše nerozlišení) a k nejednotnosti v sazbě vektorových a skalárních veličin v první kapitole.

Závěrem konstatuji, že i přes uvedené připomínky předložená práce Michala Kozubka splňuje podmínky kladené na diplomovou práci, a proto doporučuji přijmout tuto práci jako práci diplomovou k obhajobě.

V Praze dne 13. května 2009

doc.RNDr. Tomáš Halenka, CSc.

