

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

**Autor:** Radek Zajíček  
**Název práce:** Transport Between the Stratosphere and Mesosphere  
**Studijní program a obor:** Obecná fyzika  
**Rok odevzdání:** 2021

**Jméno a tituly oponenta:** Mgr. Jiří Mikšovský, Ph.D.  
**Pracoviště:** Katedra fyziky atmosféry MFF UK  
**Kontaktní e-mail:** jiri@miksovsky.info

## Odborná úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Věcné chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu přiměřený počet    méně podstatné četné    závažné

## Výsledky:

- originální    původní i převzaté    netriviální kompilace    citované z literatury    opsané

## Rozsah práce:

- veliký    standardní    dostatečný    nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Tiskové chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet    četné

## Celková úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## **SLOVNÍ VYJÁDRĚNÍ, KOMENTÁŘE A PŘIPOMÍNKY OPONENTA:**

Dlouhodobé změny struktury a chování klimatického systému, jak přirozené tak antropogenní, jsou jedním z klíčových témat současné fyziky atmosféry. Předložená bakalářská práce R. Zajíčka se tomuto problému věnuje v kontextu cirkulace ve vyšších vrstvách atmosféry, s důrazem na kvantifikaci toků mezi stratosférou a mezosférou. Na 45 stranách anglicky psaného textu je představen stručný přehled struktury horních vrstev atmosféry a příslušné dynamiky, následovaný konkrétní analýzou vzestupných, sestupných a celkových toků procházejících stratopauzou.

### **OBSAH PRÁCE**

Po shrnutí principů výškového členění atmosféry v kap. 1.1 a role skleníkových plynů (GHG) a ozón-rozkládajících látek (ODS) v kap. 1.2 je v kap. 2 pozornost věnována základním rysům cirkulace ve stratosféře a mezosféře, včetně charakteru a variability Brewer-Dobsonovy cirkulace. V kap. 3 jsou představena data použitá pro kvantitativní analýzu toků mezi stratosférou a mezosférou: deset modelových simulací, z nichž dvě byly po provedení validace základních rysů cirkulace z dalšího zpracování vyloučeny. Přiblížena je též použitá výpočetní metodika, založená na aplikaci reziduální proudové funkce (kap. 3.2) a lineární aproximaci dlouhodobé variability ve studovaných časových řadách (kap. 3.3). V rámci prezentovaných výstupů analýzy (kap. 4) je pak tok stratopauzou hodnocen mj. z hlediska sezónních variací a přítomnosti statisticky významných časových trendů, jakož i možného vlivu změn koncentrací GHG a ODS. V závěrečné kapitole jsou pak získané výsledky diskutovány mj. s ohledem na ověření existence zesilování cirkulace ve vyšších vrstvách atmosféry.

### **VĚCNÁ STRÁNKA PRÁCE**

Práce představuje zajímavý a užitečný příspěvek k problematice dynamiky vyšší atmosféry i studiu dlouhodobých trendů v klimatickém systému. Prezentované výsledky kvalitou i prezentací jednoznačně naplňují požadavky na práci bakalářskou; po dalším rozšíření by myslím byla možná (a vhodná) i jejich časopisecká publikace (v této souvislosti by bylo mj. vhodné do analýzy zahrnout i ryze kontrolní modelové výstupy (tj. s neměnným množstvím jak GHG, tak ODS, a konstantním působením externího forcingu), což by umožnilo lépe identifikovat trendy dané antropogenním působením, a též spolehlivěji vyhodnotit případný bias generovaný použitou metodologií výpočtu toků).

### **FORMÁLNÍ & TECHNICKÉ PROVEDENÍ**

Struktura práce je logicky volená, vyjadřování stylisticky i jazykově kompetentní a provedení kvalitní, s jen malým počtem překlepů, technických problémů (hypertextové odkazy na reference z textu někdy nevedou na příslušné položky v seznamu literatury; totéž pro seznamy obrázků a tabulek) či (potenciálních) problémů v provedení ilustrací (bylo by např. užitečné při vizualizaci hodnot toků (obr. 4.1 a další) používat barevnou škálu lépe odlišující kladné a záporné hodnoty).

### **ZÁVĚR**

**Předložená práce kvalitně řeší zadané téma, jednoznačně ji doporučuji k obhajobě.**

### **PŘÍPADNÉ OTÁZKY PŘI OBHAJOBĚ A NÁMĚTY DO DISKUZE**

- Při analýze časových trendů je používána lineární aproximace (kap. 3.3). Vzhledem k určité nelinearitě časových průběhů faktorů uvažovaných v rámci atribuční analýzy (koncentrace GHG a ODS), nebyla by užitečnější obecnější forma regrese?
- Prezentované výsledky naznačují dlouhodobě pozitivní celkové toky stratopauzou, a to i pro modelové konfigurace s konstantní koncentrací GHG či konstantním množstvím ODS (viz např. obr. 4.6). Čím je to způsobeno (a do jaké míry se jedná o výsledek reprezentující chování skutečné atmosféry)?

- Jako zdroj dat jsou použity modelové numerické simulace atmosféry – do jaké míry lze tyto v kontextu studovaných proměnných validovat, respektive existují srovnatelná přímá pozorování příslušných hladin atmosféry?
- Výsledky jsou prezentovány na základě dat průměrovaných přes lokality s danou zeměpisnou šířkou (jak je u tohoto typu analýz běžné) – zkoušel ale autor analyzovat toky i s ohledem na jejich délkovou variabilitu, respektive lze od podobného rozšíření analýzy očekávat detailnější informaci o příslušné dynamice a jejím časovém vývoji?

**Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

**Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: V Praze, 25.6.2021

