

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponentky
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Štěpán Pilař
Název práce: Vliv latentního tepla na deformaci subdukované litosféry v plášti Země
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika (FOF)
Rok odevzdání: 2020

Jméno a tituly oponentky: RNDr. Marie Běhounková, Ph.D.
Pracoviště: Katedra geofyziky, MFF UK
Kontaktní e-mail: marie.behounkova@mff.cuni.cz

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 vyjádření, komentáře a připomínky oponentky:

Bakalářská práce Štěpána Pilaře je zaměřena na studium procesu subdukce litosférických desek. Zvláštní pozornost je věnována vlivu latentního tepla spojeného s hlavními fázovými přechody v nitru Země. Vývoj a deformace subdukujících desek jsou určeny pomocí 2d numerických simulací, řešeny jsou rovnice popisující termální plášťovou konvekci v rozšířené Boussinesqově aproximaci s teplotně, tlakově i napětově závislou viskozitou. Štěpán Pilař využívá již implementovaného numerického přístupu založeného na metodě konečných elementů a na programovém balíku SEPRAN. V rámci bakalářské práce je popsán vliv latentního tepla v závislosti na velikosti sklonu Clausiusovy-Clapeyronovy křivky. Štěpán Pilař studuje vliv latentního tepla i v modelech s různými hodnotami limitu napětí, viskozity kůry a stáří subdukující desky. Výsledky modelů ukazují nutnost zahrnutí latentního tepla pro detailní určení morfologie desek.

V bakalářské práci jsou uvedeny řešené rovnice plášťové konvekce, použita kompozitní reologie, počáteční podmínky i geometrie modelu umožňující modelování procesu subdukce. Výsledky modelů jsou relativně podrobně popsány. Práce obsahuje pouze malé množství nepřesných vyjádření, faktických i tiskových chyb. Doporučuji proto práci uznat jako bakalářskou.

Komentáře:

- Součástí práce jsou obecné rovnice popisující zákony zachování řešené v mechanice kontinua. Dále se však s nimi nepracuje, tato část tedy není pro bakalářskou práci příliš relevantní. Postačující by bylo uvedení použité aproximace, tak jak je v části 1.4.
- V rovnici (1.16) u členu popisující zkoumané latentní teplo je uvedeno špatné znaménko. Zjevně jde pouze o překlep. Výsledky numerických simulací odpovídají vlivu latentního tepla se správným znaménkem. V rovnici (1.14) by měl být uveden dynamický tlak p_d .

Otázky:

- V žádném ze studovaných případů vliv latentního tepla nebrání desce v proniknutí do spodního pláště. Mohl by se tento závěr změnit, pokud by byly zahrnuty i další parametry (např. nižší či vyšší viskózní nárůst ve spodním plášti, zahrnutí zpětného pohybu desky – rollbacku)? Plánuje se rozšíření této studie o další parametry?

Práci:

- doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl

Místo, datum a podpis oponentky:

Praha, 3. července 2020