

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího  posudek oponenta  
 bakalářské práce  diplomové práce

Autor/ka: **Bc. Ondřej Knopp**  
Název práce: **Error propagation from the laboratory measurements of electrical conductivity to the Earth's electromagnetic response**  
Studijní program a obor: **Matematické a počítačové modelování ve fyzice**  
Rok odevzdání: **2024**

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: **doc. RNDr. Jakub Velímský, Ph.D.**  
Pracoviště: **katedra geofyziky MFF UK**  
Kontaktní e-mail: **jakub.velimsky@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 vedoucího/oponenta:**

Diplomová práce, jejíž téma student sám navrhl, se zabývá citlivostí magnetického pole, buzeného slapovým prouděním v oceánech, na termochemické a mineralogické složení svrchního pláště. Navázal tak jednak na svou bakalářskou práci, ve které samostatně implementoval přímou úlohu konstrukce elektrické vodivosti z termochemických modelů pláště a laboratorních měření, včetně vlivu částečné taveniny a vody, a dále na svůj příspěvek do právě publikovaného článku (Šachl, Knopp & Velímský 2024), ve kterém interpretoval elektrickou vodivost svrchního sub-oceánského pláště, získanou z 3-D inverze satelitních magnetických dat, ve smyslu obsahu vody. Metodika diplomové práce je tak založena na použití velice heterogenních přístupů matematického modelování různých fyzikálních problémů: (a) konstrukce mineralogického modelu minimalizací Gibbsovy energie programem `Perple_X`; (b) výpočet elektrických vodivostí jednotlivých minerálů v daných (p,T) podmínkách; (c) jejich kombinace pomocí Hashin-Shtrikmanových vztahů; a konečně (d) modelování slapového magnetického pole jako měřitelné veličiny, metodou sférických harmonik a konečných prvků `elmGFD` z dílny školitele. Všechny komponenty pak originálně skloubil do Bayesovského pravděpodobnostního přístupu k přímé i obrácené úloze. Výsledná metoda pak umožnila konstrukci kovariančních matic indukovaného pole pro různé hodnoty obsahu vody v plášti. Jistě, některá zjednodušení přijatá k dosažení přijatelné rychlosti Monte Carlo simulací, mohou být sporná, např. předpoklad konstantního obsahu vody, nebo použití 1-D řešiče rovnice EM indukce, který ignoruje především velký laterální kontrast vodivosti mezi oceány a kontinenty, a zasloužila by si podrobnější diskusi a další výpočty. Přesto však nemám pochyb, že předložená diplomová práce splňuje požadavky na ní kladené a práci doporučuji přijmout.

### **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

Nemám.

### **Práci**

doporučuji  
 nedoporučuji  
uznat jako diplomovou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

Praha, 31.7.2024

doc. RNDr. Jakub Velímský, Ph.D.