

Oponentský posudek doktorské práce

Hana Karousová: Teleseismická tomografie svrchního pláště v Českém masivu (Teleseismic Tomography of the Upper Mantle beneath the Bohemian Massif)

Posudek vypracoval: RNDr. Bohuslav Růžek, CSc., GFÚ AV ČR

Těžiště práce spočívá v souhrnném přetisku tří již publikovaných prací, v nichž je H.Karousová vždy prvním autorem. Práce dále obsahuje úvodní text spojující jednotlivá témata zmíněných publikací, a manuál k softwaru použitého k výpočtům. Text je sepsán stručně a výstižně, obrázky jsou přehledné a snadno srozumitelné. Práce je napsána anglicky, jazyk je dle mého názoru korektní jak stylisticky tak gramaticky. Po formální stránce je předložená práce zcela vyhovující. Poněkud diskutabilní je přílišná stručnost úvodní části (PART I., str. 9 - 51), v níž by mohly být rozebrány například některé otázky, které uvádím v další části posudku. Ve skutečnosti má úvodní shrnující text pouze 30 stránek, přičemž některé obrázky jsou jen překopírovány z příložených publikací. Větší propracovanost této části práce by byla jistě ku prospěchu dalším zájemcům o danou problematiku.

Ve druhé části dizertace jsou zařazeny kopie tří publikací v respektovaných mezinárodních časopisech s impact faktorem, tj. v časopisech s přísným recenzním řízením (Studia Geophysica et Geodaetica, Tectonophysics a Geophysical Journal Interational). Není účelem tohoto posudku hodnotit konkrétní obsah již otištěných příspěvků. Zdůrazňuji proto jen relativně krátkou dobu recenzních řízení, což svědčí o pečlivé přípravě již prvních verzí předkládaných článků. Trojice publikací dokumentuje v chronologickém sledu jak odborný růst hlavní autorky H.Karousové, tak postupné zdokonalování a doplňování znalostí o rychlostním modelu svrchního pláště pod Českým masivem. V první práci (SGG) se autorka zabývá kromě vlastní tomografie metodikou korových korekcí. Ve druhé práci (Tectonophysics) jsou uvedeny postupy kontroly kvality vstupních dat a provedena inverze v SV části Českého masivu. Ve třetí práci (GJI) jsou souhrnně invertována data pokrývající nejen velkou část Českého masivu, ale zasahující až do severního Rakouska, Slovenska a Maďarska. Byla použita data z několika mezinárodních experimentů a z permanentních seismických stanic. Tyto tři publikace tvoří konzistentní mozaiku poznatků, které se vzájemně doplňují, lze je ale použít i samostatně.

Poslední částí dizertační práce je manuál k programovému balíku TELINV. H.Karousová není autorkou softwaru, podílela se ale na jeho zdokonalení a na vypracování manuálu. Není zcela běžné, aby software byl doplněn tak podrobným a instruktivním manuálem jako je tomu v tomto případě. Software i manuál jsou volně dostupné na internetu, což je zcela v souladu s konceptem otevřené vědy a tuto skutečnost hodnotím velmi kladně.

V práci jsem nenalezl žádnou konkrétní věcnou chybu, v následujícím ale nastíním otázky, které dle mého názoru zaslouží pozornost.

- Výsledné rychlostní modely (definované jako relativní perturbace opěrného modelu) jsou uváděny bez odhadu chyb. Proč? Jakými způsoby by bylo možné chyby odhadnout a co brání tomu že chybová analýza nebyla provedena?
- Jako referenční model byl použit model IASP91. Co se stane, bude-li použit jiný model?
- Je ukázáno, že korekce na korové anomálie jsou významné. Proč nejsou konkrétní korekce nikde prezentovány? Vzhledem k tomu, že teleseismická tomografie sama

nerozezná zda korekce jsou správné či nikoliv, lze nějak nezávisle ověřit jejich relevanci?

- Rychlostní modely jsou prezentovány v buňkách, které mají parametr rozlišení $r > 0.15$ (r =diagonální element matice rozlišení). To je velmi malá hodnota, obvykle se prezentují výsledky s $r > \sim 0.7$. Proč jsou prezentovány tak málo rozlišené části modelu? Proč dosahuje pro obdobnou úlohu Plomerová et al. 2007 podstatně větší rozlišení $r \sim 0.7$? Jak je parametr rozlišení r ovlivněn regularizací, tj. jakého rozlišení by bylo možné dosáhnout s menším tlumením?
- Jaké jsou charakteristiky linearizované obrácené úlohy (dimenze matice soustavy, kondiční číslo, spektrum singulárních čísel, hodnota matice)? Jak se mění podmíněnost řešení s počtem rychlostních buněk?
- Jak lze nezávisle ověřit výsledný rychlostní model? Jsou rychlostní anomálie v řádu jednotek procent geologicky významné?
- Bylo by vhodné srovnat různé výsledné modely (nejlépe různých autorů) v jejich společných částech, za použití charakteristických profilů/řezů ve stejném měřítku a ve stejné barevné stupnici. Je to možné?
- Použitý software je volně dostupný. Jaká je dostupnost a podmínky použití vstupních dat (vlnových obrazů a odečtů) pro alternativní výpočty nebo pro začlenění do jiných úloh? Kombinovaná inverze teleseismická plus nějaká jiná by mohla poskytnout jistější výsledky.
- Jaká je možnost pro inverzi S vln pomocí stejných postupů jako v případě P vln? Jaké další obtíže lze očekávat? Lze obě inverze (P a S) nějak spojit?
- Ve výhledech je zmíněna anizotropní teleseismická tomografie. Taková úloha bude mnohem méně podmíněná než izotropní tomografie. Jsou tyto úvahy reálné nebo je nutná nějaká konceptuální změna inverzního postupu, aby anizotropní (plus automaticky nehomogenní) úlohu šlo řešit?

Závěrem konstatuji, že oponovaná práce je originální, dobře srozumitelná a až na výhradu částečně nadměrné stručnosti pečlivě vypracovaná. Autorka práce H.Karousová je schopna samostatně tvořivé vědecké práce, a je též schopna výsledky svého bádání adekvátním způsobem publikovat a prezentovat. Celkové hodnocení práce je kladné a práci doporučuji k úspěšné obhajobě.

V Praze 10.1.2014

RNDr. Bohuslav Růžek, CSc.
Geofyzikální ústav AVČR, v.v.i.