

Název: Anizotropní tomografie svrchního pláště pod Evropou

Autor: Helena Žlebčíková

Katedra: Katedra geofyziky, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova

Školící pracoviště: Geofyzikální ústav Akademie věd České republiky (GFÚ AV ČR)

Vedoucí: RNDr. Jaroslava Plomerová, DrSc., GFÚ AV ČR

Konzultanti: RNDr. Vladislav Babuška, DrSc., GFÚ AV ČR

RNDr. Luděk Vecsey, Ph.D., GFÚ AV ČR

Abstrakt: Výzkum seismické anizotropie kontinentální plášťové litosféry odvozené ze společné inverze/interpretace směrových variací odchylek v časech šíření teleseismických vln P a parametrů štěpení vln SKS naznačuje, že orientaci os symetrie anizotropie je potřeba uvažovat obecně ve 3D. Mnohé tomografické studie nicméně anizotropii objemových vln zanedbávají zcela nebo se omezují pouze na azimutální nebo radiální anizotropii. Proto jsme vyvinuli kód AniTomo pro sdruženou anizotropní-izotropní tomografii svrchního pláště. Kód AniTomo modeluje 3D rozložení anizotropie a perturbací izotropních rychlostí vln P ve svrchním plášti inverzí relativních odchylek v časech šíření teleseismických vln P. Předpokladem je slabá anizotropie s hexagonální symetrií. Kód připouští oba typy hexagonální symetrie, tj. s „rychlou“ osou a a „pomalou“ rovinou (a,c) nebo s „pomalou“ osou b a „rychlou“ rovinou (a,c) . Navíc osa symetrie může být orientována libovolně ve 3D. Modelové parametry jsou perturbace izotropní složky anizotropní rychlosti, síly anizotropie a azimutu a inklinace osy symetrie. Důkladné testování nového kódu zahrnuje jak jednoduché, metodologicky zaměřené testy, které odhalují základní vlastnosti metody, tak testy napodobující skutečné tomografické inverze, tj. zohledňující reálné rozložení seismických stanic a jevů a realistickou strukturu svrchního pláště. Pokud jde o dobře známý „trade-off“ mezi anizotropií vln P a izotropními heterogenitami, inverze spočítaná kódem AniTomo dokáže úspěšně rozlišit izotropní a anizotropní složky rychlosti s ohledem na kvalitu dat. Pro první aplikaci nového kódu jsme vybrali data z mezinárodního pasivního seismického experimentu LAPNET, který probíhal v tektonicky stabilní oblasti severní Fénoskandie mezi roky 2007 a 2009. Výsledný tomografický model ukazuje, že nejsilnější anizotropie a největší perturbace izotropní složky rychlosti se nacházejí v hloubkách odpovídajících plášťové litosféře, zatímco hlouběji oboje vykazuje výrazně nižší amplitudy. Anizotropie v hloubkách odpovídajících plášťové litosféře nám umožňuje vymezit oblasti s laterálně a vertikálně jednotnou anizotropní strukturou. Tyto oblasti jsou kompatibilní s doménami odvozenými ze společné interpretace směrových variací odchylek v časech šíření teleseismických vln P a parametrů štěpení vln SKS. Oblasti s jednotnou anizotropií interpretujeme jako bloky archaické plášťové litosféry, které si pravděpodobně uchovaly anizotropní strukturu z doby svého vzniku.

Klíčová slova: Seismická tomografie, Anizotropie rychlostí, Objemové vlny, Struktura svrchního pláště, 3D anizotropní struktura domén plášťové litosféry, Fénoskandie