

**Oponentský posudek doktorské disertační práce Mgr. Tomáše Svitka
“ Laboratorné štúdium 3D elastickej anizotropie hornín ”**

Předložená disertační práce je kumulativního charakteru a sestává z textu o délce 49 stran, seznamu literatury a příloh tvořených pěti publikovanými pracemi a jedním článkem v tisku. Textová část zahrnuje šest kapitol, jmenovitě úvod, přehled elastické anizotropie hornin, metody určování času příchodu, popis použité aparatury, přehled výsledků publikovaných ve čtyřech stěžejních pracích, diskusi a závěr.

Práce se zabývá využitím ultrazvukového prozařování horninových vzorků při studiu elastické anizotropie. Úvod dává přehled o studované problematice, cílech a struktuře práce. Druhá kapitola pojednává o teoretických základech elastické anizotropie. Třetí kapitola shrnuje možnosti měření času příchodu seismických vln a čtvrtá kapitola popisuje použitou aparaturu a postup měření. Pátá kapitola již uvádí ve formě shrnutí publikovaných článků vlastní výsledky autora. V tomto posudku hodnotím jen kapitoly 1 až 7, nezabývám se publikovanými články, které prošly časopiseckými recenzemi.

Před celkovým zhodnocením práce uvádím své poznámky v následujících bodech. Na položené otázky bych rád slyšel odpověď uchazeče při obhajobě:

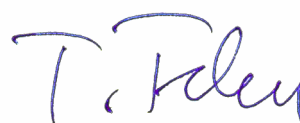
- Na str. 30 mi není zcela jasný postup měření času příchodu S vln. Z textu plyne, že vzájemná korelace seismogramů měřených na stejných směrech na nižší a nejvyšší tlakové hladině je použita pro určení hrubého času příchodu. Čas je pak upřesněn s pomocí automatického pickeru. Tento postup je poněkud neobvyklý, protože metody vzájemné korelace seismogramů jsou pro měření času fází obecně mnohem přesnější než automatické pickery. Prosím o vysvětlení.
- Často je uvedeno, že se měřilo ve 150 směrech, tj. v 18 směrech se měřilo dvakrát. Jak byly tyto směry vybrány?
- Syntetický test k určení přesnosti inverze anizotropie z měřených časů příchodu (str. 32) není popsán zcela srozumitelně. Z textu plyne, že c_{true} je rychlost měřená na vzorku, která je dále perturbována náhodným šumem a $c_{predicted}$ je spočtena z elastických parametrů monokrystalu křemene s trigonální symetrií. Není ale uvedeno, jak byla měřená rychlost c_{true} získána. Jedná-li se o syntetický test, byla patrně spočtena, není ale vysvětleno jak. Pokud byla měřena, bylo by ideální, kdyby se jednalo o stejný materiál, z jehož elastických parametrů byla vypočtena predikovaná rychlosti. Kulový vzorek však patrně nebyl vyroben z monokrystalu křemene. Pak se nabízí otázka, jaký má na měřenou anizotropii vliv obecná orientace krystalů v horninovém vzorku?
- Líbí se mi test přesnosti inverze v závislosti na menším počtu naměřených rychlostí S vln (str. 36-41) s pomocí vypouštění některých směrů. Na str. 39 je ale

uveden matoucí závěr, že „přidání malého počtu nepřesně naměřených rychlostí S1 vln zhorší interpretaci všech typů rychlostí“. V tomto testu však nebyly přidávány nepřesně naměřené rychlosti, ale měření rychlostí byla naopak vypouštěna. Prosím o vysvětlení.

Práce má velmi vysokou formální i jazykovou úroveň, obrázky jsou kvalitní a přehledné, nenašel jsem technickou chybu, kterou bych mohl vytknout.

Disertační práce Tomáše Svitka je nesporně pozoruhodným příspěvkem ke zkoumání elastické anizotropie hornin. Její autor zde využil unikátní metody měření rychlosti průchodu ultrazvukových vln kulovými horninovými vzorky, kterou rozšířil o měření S vln a ukázal výrazné zpřesnění určované anizotropie a následně elastických parametrů. Přesnost metody otestoval na syntetických datech a ukázal aplikaci na horninovém vzorku. Nakonec se také zabýval porovnáním ultrazvukové a neutronové metody měření anizotropie a ukázal, že na vyšších tlacích, kde se uzavírají mikrotrhliny, jsou takto určené anizotropie velmi podobné, což ukazuje na převládající vliv anizotropie na úrovni krystalové mřížky. Dosažení těchto výsledků předcházelo množství technické práce, včetně vytvoření algoritmu pro automatické a poloautomatické měření časů příchodu P a S vln, kde autor využil svých zkušeností z diplomové práce.

Tomáše jsem poznal během vedení jeho diplomové práce a mohu tak ocenit velký pokrok, který během doktorského studia vykonal. Osvojil si problematiku vlivu anizotropie na šíření seismických vln a dokázal ji aplikovat při návrhu, zpracování a interpretaci ultrazvukových měření na koulích. Bezpochyby tak prokázal schopnost samostatné tvůrčí práci. Počtem publikovaných prací jeho disertační práce přesahuje požadavky na závěrečné práce postgraduálního studia. Proto doporučuji, aby mu po úspěšné obhajobě byl udělen titul Ph.D.



Praha, 19.5.2015

doc. RNDr. Tomáš Fischer, Ph.D.