

Oponentní posudek diplomové práce

Eva Janská: Seismic Monitoring of Fluid Contacts from Horizontal Wells

Školitelem předložené diplomové práce vypracované během pobytu diplomantky v Norsku je Dr. S. A. Petersen, konzultantem na Přírodovědecké fakultě Doc. J. Vilhelm. Práce se zabývá možnostmi seismického motorování kontaktu ropa-plyn při těžbě málo mocných ložisek ropy s pomocí horizontálních vrtů. Znalost tvaru a výšky hladiny ropy je zde potřebná z důvodu nebezpečí průniku plynu do těžebního zařízení a související ztráty tlaku v souvrství. Cílem je otestovat seismickou odezvu pro několik různých uspořádání zdrojů a odhadnout možnosti použití metody v ropném poli Troll v Severním moři.

Práce se zabývá tématem, které je zjevně aktuální, zejména v kontextu ropného pole Troll. Závěry z ní plynoucí a použitá metodika však mohou být bezesporu využity i v jiných případech, kdy je třeba sledovat změnu hladiny kapaliny v sedimentárním souvrství provrtaném soustavou horizontálních vrtů.

Práce zahrnuje 78 stran textu, 12 stran příloh, 48 obrázků, 12 obrázků v příloze a 1 tabulku. Skládá se z úvodu, dalších sedmi kapitol a závěru. Kapitoly se postupně týkají popisu ropného pole Troll, výčtu možných uspořádání registrace, použitých rychlostních modelů, parametrů modelování metodou konečných diferencí, výsledků modelování seismogramů pro různá uspořádání zdroj-přijímač, doporučení pro interpretaci kontaktu ropa-plyn a možného vlivu geologie.

Svým rozsahem a především kvalitou práce výrazně přesahuje běžnou úroveň diplomových prací v oboru užité geofyziky. Je zjevné, že se studentka musela detailně seznámit s velmi specializovanou problematikou těžby ropy horizontálními vrty, detailními geologickými modely a fyzikálními parametry zúčastněných hornin, ale především s výpočtem seismogramů s pomocí metody konečných diferencí a následně s interpretací výsledných vlnových polí. Přitom projevila značnou samostatnost, která je zjevná již z nezvyklého rozsahu výpočtů a výsledných grafů. Výsledky dokázala přehledně graficky prezentovat a je zjevné, že práci by nezvládla bez solidních programátorských schopností. Zřetelně jí nechybí ani kritický pohled na dosažené výsledky. Zde bych zmínil např. provedený test, zda změny zdánlivé rychlosti podél řady geofonů v důsledku poklesu hladiny ropy nemohou být způsobeny také nepřesným geologickým modelem.

Velmi úzké zaměření tématu, občasný důraz na detaily a snaha o stručnost jsou pravděpodobně příčinou toho, že text se nečte snadno. Jedním z příkladů může být kapitola 6 prezentující syntetické seismogramy pro různé polohy zdrojů, kde často není snadné najít popisované seismické fáze. Lepší srozumitelnosti by zde možná prospělo omezení sedmi prezentovaných konfigurací na dvě nejlepší s detailnějším popisem s tím, že zbylé by byly přesunuty do příloh. Další připomínky:

- V textu je výlučně používán trpný rod, takže vždy není zřejmý vlastní přínos diplomantky, který je ale z kontextu nepochybný.
- Nekonzistentnost v popisu a citaci použitých metod. Na jedné straně je např. v kap. 4 popisován program Compound DDr(x), jehož způsob využití v diplomové práci není

jasný. Na straně druhé jsou v kap. 7 použita automatická čtení časů příchodu; chybí zde ale informace o použité metodě automatického čtení.

- Není vysvětleno, proč v jednoduchém rychlostním modelu je rozsah deprese hladiny výrazně menší (asi 140 m) než v realistickém modelu (pravděpodobně více než 500 m). Rozdílný rozměr a tvar depresí hladiny ve srovnávaných modelech tak znesnadňuje srovnání výsledků modelování.
- Vliv anelastického útlumu je uvažován ve smyslu omezení délky registračního okna tak, aby poměr S/N (pokles amplitudy na 1/100) byl větší než 100. Dále v textu splnění tohoto kritéria již není diskutováno, prezentované seismogramy jsou ale omezeny na max 100 ms, což vyhovuje.

Z formálního hlediska má práce také velmi vysokou úroveň. Nejen vysoká kvalita obrázků, úprava a členění textu, ale také skutečnost, že je celá psána v angličtině. Úroveň jazykového projevu si proto netroufám hodnotit, je ale bez pochyby, že studentka dokázala vysvětlit často komplikovanou problematiku srozumitelně a s použitím široké slovní zásoby. Několik vybraných formálních připomínek:

- frequency attenuation – asi je míněno frequency-dependant attenuation, str. 36
- překlep „first might be easily inverted toe the GOC shape is the velocity model and the original GOC is known.“ na str.56
- často chybí určitý člen, občas chybný tvar slovesa ve 3. osobě, někdy chybí předložka of

Na závěr mohu konstatovat, že předložená práce bezesporu nejen splňuje, ale v mnoha ohledech překračuje požadavky na diplomové práce. Výše uvedené připomínky proto nikterak nesnižují moje celkové vynikající hodnocení. Eva Janská zde prokázala velké zaujetí pro studovanou problematiku. Osobně ji přeji, aby měla příležitost najít podobně zajímavé téma i pro svou další práci.

Diplomovou práci doporučuji k přijetí s hodnocením výborně.

V Praze, 20.9.2009

RNDr. Tomáš Fischer, Ph.D.

