

## Posudek na doktorskou disertační práci Mgr. Tomáše Ondovčina „Slapové jevy v hydraulice podzemní vody“

Předložená práce významně přispívá k výzkumům slapových jevů v hydraulice podzemní vody po stránce teoretické i aplikační. Příspěvkem k teorii je vyvíjení nových postupů matematického modelování slapových jevů a metod jejich numerického řešení, po stránce aplikační se autor zaměřuje na interpretaci podrobných měření hladiny podzemní vody, která byla provedena ve vrtu V-34 v polické pánvi nedaleko Teplic nad Metují v říjnu 1994. Tato měření byla převzata z práce autorů Krásný et al. (2002), kteří již dříve zjistili, že vrt V-34 je velmi vhodný ke studiu slapových jevů, neboť se nachází v malé geologické jednotce značně hydrologicky izolované od okolí.

Vedle odborných kvalit na práci oceňuji komplexní přístup k celé řadě na sebe navazujících problémů, jejich pečlivý, přesný a srozumitelný výklad. Práce se příjemně čte, jsem přesvědčen, že zaujme i širší okruh čtenářů. Autor začíná práci vyváženým historickým úvodem a stručným popisem slapových jevů, potom přechází k podrobnému popisu hydrogeologické situace v polické pánvi, speciálně pak k okolí vrtu V-34 a k příslušným měřením oscilací hladiny podzemní vody. Hlavní pozornost je pak věnována zjednodušení rovnic poroelasticity pro situaci v malém geologickém bloku kolem vrtu V-34 a formulaci okrajových podmínek. Autor navrhuje dva mechanismy, tj. dva modely, podle kterých by mohlo docházet k přenosu slapových sil na změny výšky hladiny podzemní vody. Zde si autor počíná jako zkušený teoretický fyzik, sestavující zjednodušené matematické modely pro pozorované přírodní jevy. I po zjednodušení se ale dostávají obyčejné diferenciální rovnice, které nelze řešit analyticky, autor proto volí osvědčené metody numerického řešení. Další komplikace spočívá v tom, že v rovnicích vystupuje několik fyzikálních parametrů, pro něž jsou známy jen nepřesné číselné odhady. Autor si správně uvědomuje, že z omezeného počtu měření nelze všechny tyto parametry současně určit. Provádí proto řadu testů, aby zjistil citlivost řešení ke změnám jednotlivých parametrů. Při konečné interpretaci se pak zaměřuje jen na ty parametry, které mají na řešení rozhodující vliv. Autorovi se pak podařilo nalézt poměrně dobrou shodu mezi naměřenými a vypočítanými hodnotami, což potvrzuje domněnku o slapovém původu oscilací hladiny podzemní vody ve vrtu V-34.

Práce je napsána přehledně a srozumitelně, nemám k ní žádné zásadní připomínky věcné ani formální. Vlastní text je doplněn vhodnými obrázky a grafy, na vysoké úrovni je rovněž jazyková stránka práce. Seznam literatury svědčí o širokém přehledu autora v příslušných partiích fyziky, matematiky a věd o Zemi. Snad jediné, co v disertaci postrádám, je vhodně formulovaný závěr, práce totiž končí jen diskusí. Přitom v autoreferátu takový závěr uvedený je.

Mám však několik poznámek a dotazů k širším souvislostem studovaných problémů:

- 1) Autor přebírá tvrzení Krásného et al. (2002), že vrt V-34 je jediným vrtem v polické pánvi, na kterém lze pozorovat účinky slapových sil. Jak lze ale potom vysvětlit dosti pravidelné oscilace ve vrtu VS-20, uvedené na obr. 3.3 na str. 25?
- 2) Základní veličinou, která se v teorii slapů obvykle odvozuje, je slapový potenciál. Derivováním se pak z něj odvozují složky slapového zrychlení. Někteří autoři korelují výšku hladiny podzemních vod se slapovým potenciálem, protože tento potenciál je úměrný výšce tzv. statických slapů. Jiní autoři, včetně autora disertace, dávají přednost souvislostem se slapovými zrychleními. Mohl by autor disertace tyto přístupy nějak komentovat?
- 3) V polické pánvi a jejím širším okolí provádějí měření hladiny podzemních vod v několika vrtech také pracovníci Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR, viz nedávný článek autorů P. Kolínský, J. Valenta a R. Gaždová publikovaný v Acta Geodyn. Geomater., Vol. 9, No. 2 (166), 191-209, 2012. Tito autoři v abstraktu tvrdí, že „dominant tidal influence

on the groundwater level variations is shown“. Mají tedy pravdu tito autoři, nebo je správné skeptičtější stanovisko Krásného et al. (2002) i autora předkládané disertace? Uvědomuji si, že zmíněné poznámky jdou za rámec předkládané disertace. Nicméně bych byl rád, kdyby se autor disertace mohl k nim při obhajobě alespoň stručně vyjádřit.

Autor disertace uvádí v seznamu literatury šest prací, kde je spoluautorem, z toho u čtyř je autorem prvním. Mohl si proto práci ulehčit v tom, že by disertaci sestavil jako soubor příslušných publikací a doplnil to jen jednotícím úvodem. Velice oceňuji, že autor zvolil náročnější postup a práci sepsal jako souvislé dílo.

Disertace přináší původní vědecké výsledky, z nich mnohé již byly publikovány. Práce splňuje všechny obvyklé požadavky kladené na doktorské disertační práce k získání titulu PhD. Autor přesvědčivě prokázal své schopnosti pro samostatnou vědeckou práci.

Doporučuji proto, aby předložená práce byla přijata k obhajobě a na základě úspěšné obhajoby byla Mgr. Tomáši Ondovčínovi přiznána příslušná vědecká hodnost.

V Praze dne 12.6.2012

Doc. RNDr. Oldřich Novotný, CSc.,  
katedra geofyziky MFF UK