

Posudek na diplomovou práci

Geoelektrický a seismický výzkum pro posouzení horninového masivu v blízkém okolí ražené štoly

Goelectrical and seismic investigations for assessment of rock massif in neighborhood of excavation

Bc. Jaroslav Jirků

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta
Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užití geofyziky
Studijní program: Geologie
Studijní obor: Aplikovaná geologie

Vedoucí práce: Doc. RNDr. Jan Vilhelm, CSc.
Konzultant: RNDr. Jaroslav Bárta, CSc.

Zpracovala: Mgr. Jitka Mikšová

držitelka osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce, MŽP, poř. č. 1700/2003

Předkládaná práce má rozsah 59 stran textu a je členěna do devíti kapitol, v závěru práce je uveden seznam citované literatury. Součástí posuzované práce jsou rovněž tři grafické přílohy.

Úvodní kapitola stručně popisuje okolnosti vzniku předkládané diplomové práce, její cíle a způsob řešení.

Následující rozsáhlá kapitola „Současný stav budování hlubinných úložišť“ představuje rešeršní studii popisující přípravu úložišť radioaktivního odpadu, dále se zabývá situací v České republice a ve světě. Tato kapitola je svědomitě zpracována s využitím našich i zahraničních podkladů.

Pro zvýšení přehlednosti a s ohledem na souhrnný název této kapitoly, bych doporučovala její rozčlenění na dvě samostatné kapitoly - první ohledně stavu budování úložišť u nás a ve světě a druhou, zaměřenou na výzkumy provedené v Bedřichovském tunelu. Bedřichovský tunel je v tomto smyslu spíše výzkumnou lokalitou a s vlastním budováním hlubinného úložiště (HÚ) úzce nespojuje.

Na obrázku 5 – pro úplnost chybí rovněž studovaný vojenský prostor Hradiště v západních Čechách, který byl rovněž posuzován, i když vybrán nebyl.

Rovněž doplňuji informaci ohledně budování meziskladu na lokalitě Skalka (str. 14) – Skalka je název potenciální lokality pro vybudování meziskladu a je kompetenci ČEZ. Označování lokality pro vybudování HÚ jménem Skalka je zavádějící a nemělo by být používáno. V současné době SÚRAO posuzuje lokalitu označovanou Kraví hora, která se nachází v blízkosti lokality Skalka, a to z hlediska umístitelnosti HÚ.

Některá konstatování v textu by mohla být podložena zdrojem pro opravňující tato konstatování – např. kap. 2.3. str. 22 „postupně se vykrytalizoval například názor...“ nebo „obdobně je v odborné obci přijímán názor...“ atd. Rovněž bych doporučovala uvádět u přístrojů zmiňovaných v textu výrobce – str. 23, 234 atd.

Na str. 25 a dále se autor pouští do polemiky ohledně výpočtů modulu E a jeho korekce pomocí Masudova vzorce a jeho aplikace v praxi. V této souvislosti by byl zajímavý názor autora této diplomové práce, jak hodnotí jeho použití. Rovněž by bylo vhodné uvést podklad pro konstatování stanoviska geologů z Přírodovědecké fakulty v Praze.

Ohledně testování metody vysokofrekvenční seismiky v Bedřichovském tunelu je zřejmé, že by si tato metoda zasloužila v budoucnu další výzkum. Zejména vyvinutí metodiky měření in-situ a interpretace, včetně posouzení možnosti použití této metody reálném prostředí ražených důlních děl, by mohlo přinést zajímavé výsledky pro výzkum EDZ.

Rovněž metoda pulzní reflektometrie, resp. její pokusné nasazení v rámci provedených výzkumných prací a následná úprava postupu interpretace naměřených dat, může být přínosem pro interpretaci ostatních geofyzikálních metod. Takto zjištěné hodnoty permitivity mohou sloužit pro charakterizaci horninového prostředí. Bylo by však vhodné v budoucnu ověřit na více měřeních metodiku zpracování dat, neboť tato metoda byla původně vyvinuta pro určování vlhkosti zemin a nikoliv skalního prostředí.

V závěru této kapitoly se autor ve zkratce věnuje některým užívaným termínům. Ohledně vysvětlení termínu EDZ lze konstatovat, že by se dalo najít velké množství citací, protože tento termín ve velmi často diskutovaný.

Lze říci, že tato kapitola je zpracována velmi svědomitě a představuje vlastní úvod do problematiky charakterizace horninových masívu, ať již z hlediska používané terminologie, z pohledu užitých geofyzikálních metod, hodnot parametrů charakterizujících horninové prostředí nebo nezbytného matematického základu pro výpočty hodnot studovaných parametrů.

Třetí kapitola Vymezení metodiky geofyzikálních prací, která zevrubně popisuje metodiku prací, je doplněna názornými obrázky provedených měření. Nedílnou součástí této kapitoly je rovněž technická specifikace aparatur použitých pro měření.

Následující čtvrtá kapitola Zpracování naměřených dat je rozdělena na dvě části. V části věnované seismickým měřením je kromě uvedeného postupu zpracování a použitého SW upozorněno na možná úskalí při interpretaci naměřených dat v případě zpracování pomocí metody refrakční seismiky. Rovněž v části věnované geoelektrickým metodám je popsán způsob zpracování dat pro následnou interpretaci, včetně SW nástrojů.

Kapitola Interpretace naměřených dat se široce věnuje způsobu interpretace získaných dat, včetně popisu přístupu autora k řešení dané problematiky. Kapitola je doplněna množstvím tabulek a příloh, resp. vložených obrázků, ilustrujících výsledky interpretace dat ve formě řezů a profilů. Forma vložených obrázků je poněkud netradiční, ale nijak nesnižuje hodnotu posuzované práce – pravděpodobně je dána technickými možnostmi při sestavování této práce. Tato kapitola je doplněna rovněž třemi přílohami – u Přílohy 2 jsem nenalezla odkaz na citaci (byla pořízena Stavební geologií v roce 1982).

Vzhledem ke skutečnosti, že tato část práce je stěžejní, možná by bylo vhodnější u kapitoly Geoelektrika více oddělit vlastní práci autora od převzatých materiálů. Jinak k této kapitole, resp. způsobu interpretace, nemám žádné vážnější připomínky.

Z kapitoly Diskuze dosažených výsledků a další možnosti zpracování a interpretace je zřejmé, že autor je odborně erudován a kromě literárních zdrojů vychází z vlastních praktických zkušeností. Upozorňuje na problematiku metodiky měření a interpretace dat v podmínkách skalního prostředí, tj. v prostředí odlišném od klasického nasazení uváděných metod. Pro úplnost po formální stránce u tab. 7 chybí popis.

V sedmé kapitole Porovnání získaných geofyzikálních výsledků s výsledky ostatních monitorovacích metod autor diskutuje možnou spojitost chování elektrického pole studovaného masívu a hydrogeologických poměrů na lokalitě pomocí hydrogeologických a hydrologických dat. Je zde rovněž studována spojitost mezi daty nově získanými v rámci posuzované zpráva a geotechnickými archivními daty z dob ražby tunelu, kde dochází k závěru o vhodnosti kombinovat geofyzikální měření s geotechnickými zkouškami s cílem získat maximální informaci o studovaném horninovém prostředí.

V kapitole Diskuse autor upozorňuje na úskalí určování hlubšího rozhraní při interpretaci metody refrakční seismiky v podmínkách skalního masívu. Jakým způsobem by autor navrhoval ověřit existenci tohoto rozhraní? Má autor nějaké téma k diskusi ohledně interpretace geoelektrických měření, např. vliv vlhkosti? Rovněž bych navrhovala více diskutovat minimální počet měření, resp. četnost jejich opakování pro vyloučení sezónních vlivů atd.

Z hlediska prokázání bezpečnosti HÚ je predikce chování skalního masívu v oblasti vývoje HÚ jednou ze zásadních oblastí výzkumu, kterou je nutno řešit. Výsledky prací provedených v rámci této diplomové práce uvedené v závěrečné kapitole Závěry a doporučení pro další postup prací mohou být přínosem pro poznání chování horninového masívu a to nejen pro potřeby ukládání radioaktivního odpadu. Jsou zde uvedeny nejen závěry týkající se prací v Bedřichovském tunelu, ale je zde rovněž poukázáno na úskalí interpretace geofyzikálních měření, což může být cenným přínosem pro další vývoj metodik geofyzikálních prací včetně jejich interpretace.

Závěr:

Předkládaná práce je po stylistické stránce na dobré úrovni, obsahuje minimum překlepů, má logickou stavbu a je srozumitelně napsaná. Po grafické stránce je na vysoké úrovni s velmi kvalitními grafickými přílohami a obrázky, které mají čitelné popisky.

Závěrem lze konstatovat, že diplomant v plné míře splnil zadání diplomové práce. Mé připomínky k textu diplomové práce nejsou zásadního charakteru a jsou spíše námětem k diskusi.

Ohledně citací literatury diplomant využil dostupnou literaturu a ostatní podklady v odpovídajícím rozsahu a drobné nedostatky nijak nesnižují hodnotu odevzdávané práce.

Ohledně převzatých materiálů lze říci, že jsou dostatečným způsobem v textu označeny a řádně citovány. Je rovněž zřejmé, které materiály byly převzaty a které jsou vlastním dílem autora této práce.

Významnou součástí výzkumu v rámci programu vývoje hlubinného úložiště jsou výzkumné práce v oblasti geologie, protože poznání a charakterizace hostitelské horniny budoucího hlubinného úložiště jsou jedním z nejdůležitějších aspektů pro prokázání bezpečnosti tohoto úložiště. Předkládaná práce se zabývá použitím geofyzikálních metod - seismických a geoelektrických - pro posouzení vlastností horninového masívu v blízkém okolí ražené štoly. Výsledky provedeného výzkumu presentované v této práci diplomantem mohou být proto přínosem pro sestavení metodik měření a jejich následné interpretace pro poznání chování horninového masívu v čase v okolí vyrubaných prostor a lze je tudíž v plné míře využít pro výzkum horninového prostředí, případně pro optimalizaci monitoringu tohoto prostředí pro predikci stability horninového masívu, která je jedním ze stěžejních úkolů ve fázi charakterizace lokality pro lokalizaci HÚ. Z hlediska vědeckého přínosu předkládané práce lze konstatovat, že praktické využití je zřejmé.

Vzhledem k výše uvedeným konstatováním proto diplomovou práci pana Jirků doporučuji k obhajobě a hodnotím i jako výbornou.

Jitka Mikšová

V Praze dne 25. 5. 2011