



## Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Tomáš Kadlíček

Název disertační práce Parameters identification of advanced constitutive models of soils

Studijní obor Fyzikální a materiálové inženýrství

Školitel Prof. Ing. Michal Šejnoha, Ph.D., DSc.; Ing. Tomáš Janda, Ph.D.

Oponent Ing. Jan Boháč, CSc.

e-mail bohac@natur.cuni.cz

### Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Identifikace parametrů pro pokročilé konstituční modely zemin je vysoce aktuální téma. Předložená disertace se zabývá především vývojem programu pro kalibraci a korelačními vztahy mezi parametry. Ačkoli téma je spíše aplikační, předpokládá zvládnutí moderních pokročilých teorií konstitučního chování zemin a zasahuje i do základního výzkumu. Téma je vysoce aktuální nejen v české technické praxi, ale i v celosvětovém kontextu.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Splnění cílů disertační práce

komentář: Prvým cílem práce bylo vyvinout snadno dostupný a snadno použitelný kalibrační software pro pokročilé konstituční modely zemin. Druhým cílem bylo nalezení korelací mezi vlastnostmi zemin a parametry modelů, které by mohly sloužit pro rychlý odhad v technické praxi. Třetím cílem byla implementace hypoplastického modelu pro písek do balíku GEO5 pro MKP.

Prvý a druhý cíl tvoří jasně navazující celek. Určité pochybnosti mám o třetím cíli, který již nemá tak jasnou souvislost s dvěma předchozími. Při jeho plnění uchazeč potřeboval a prokázal velmi dobré schopnosti aplikovat vyvinutý software (cíl 1) a rozvinout/upravit stávající komerční program pro MKP. Třetí cíl však navozuje dojem, že k jasně formulovanému zadání disertace (odrážejícímu se i v názvu práce) byl – podle mého názoru zbytečně - přidán přílepek. Vzniklý buď z praktického úkolu řešeného na pracovišti, nebo snad z obavy, aby finální rozsah práce byl dostatečný? Podle mého názoru by bylo bývalo vhodnější, aby zpracovatel zaměřil své síly na interpretace a finální zhodnocení velmi užitečných korelačních vztahů, zpracovávaných v rámci druhého cíle.

Přes výše uvedenou výhradu ke koncepci, k formulaci cílů, lze konstatovat, že všechny cíle byly splněny. Software byl vyvinut, kalibrace je přístupná na webových stránkách a je bezplatně využívána zájemci z celého světa. Druhý cíl – korelační vztahy materiálových parametrů – byl splněn: byl prezentován velký počet korelací, jak mezi kalibrovanými parametry, tak mezi parametry a popisnými veličinami zemin. Třetí cíl byl rovněž splněn, model byl implementován a funkce byla ověřena, jak je v disertaci doloženo.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Metody a postupy řešení

komentář: V kapitole 5 (Korelace) by bylo vhodné doložit nebo vyvrátit přesvědčivěji existenci korelací z hlediska matematického. Především ale by se korelace a jejich význam měly posoudit

z věcného hlediska, tj. zda lze očekávat korelaci daných veličin, zda je fyzikálně opodstatněná. Poněkud sporná se zdá snaha o korelace s veličinami jako např.  $D_{30}$ ,  $D_{60}$ . Nebo použití čísla křivosti  $C_c$  a nestejnzrnnosti  $C_u$  pro jemnozrnné zeminy, kde patrně nelze očekávat přínosné korelace/poznatky apod.

Citují se sice některé korelace z literatury, byla by ale vhodná podkapitola se stručnou rešerší. Důkladná rešerše a diskuse by zřejmě byla nad rámec předložené práce, když byly uchazeči zadány všechny tři výše uvedené cíle.

I přes výše uvedené poznámky a komentáře lze konstatovat, že metody a postupy řešení jsou v principu správné.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Je nepochybné, že bylo dosaženo velmi významných výsledků, a to jak v oblasti aplikační (geotechnická praxe/navrhování), tak v oblasti základního výzkumu (korelace modelových parametrů navzájem, i jejich korelace s popisem zemin).

V úvodu se však na několika místech uvádí spolupráce s ČVUT, PřF UK a SGGt, aniž by byl rovnou podíl dalších pracovníků na plnění cílů konkretizován. Podobně v 4 (str. 67). Konkrétní jména jsou uvedena až v 4.3 (str. 91) a v 4.4 (str. 99). Je škoda, že při zpracování disertace nebyl zvolen dnes velmi častý, a zdá se preferovaný způsob první osoby jednotného čísla, který poměrně dobře vystihuje přínos autora práce.

Bylo by vhodné, aby ve své úvodní prezentaci při obhajobě uchazeč stručně svůj přínos/podíl na výsledcích specifikoval.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Význam pro praxi a pro vědní obor je evidentní; je dostatečně komentován/popsán v ostatních sekcích posudku.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

## Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: V porovnání s výbornou věcnou úrovní předložené práce a s jejími přínosy pro praxi i vědní disciplinu je formální zpracování podstatně slabší.

Chybí seznam symbolů, orientace v textu je tím ztížena. Co je např.  $\phi_{rep}$  (str. 48<sub>6</sub>)?

Ačkoli mechanika zemin má poměrně dobře ustálené symboly, jež se používají v celosvětovém měřítku, má několik zvláštností. Např. stejný symbol  $C_c$  pro číslo křivosti a index stlačitelnosti, nebo  $C_u$  pro číslo nestejnorodnosti i neodvodněnou pevnost apod. Vysvětlení na patřičných místech výskytu by bylo bývalo vhodné. Na řadě míst (především u obrázků s korelacemi) může čtenář tápat, která veličina je zpracovávána/myšlena.

Na několika grafech je v legendě chybné označení simulace/experiment (např. Figs. 4.7(e), (f); 4.8 (e), (f); 4.9 (b)).

Ačkoli angličtina práce má stylisticky velmi dobrou úroveň, je v ní překvapivě vysoký počet gramatických problémů (např. plurál-singulár v podmětu-přísudku). Velmi časté jsou překlepy, vykloubené věty. Až zábavná je frekvence problémů ve jméně často uváděného autora hypoplastického modelu pro písek P.-A. von Wolffersdorffa: uchazeč nejen důsledně užívá nekorektní "Von", ale napočítal jsem pět mutací tohoto příjmení (čtyři chybné). Za nevhodné lze jistě považovat téměř důsledné používání českých jmen bez diakritiky (ačkoli v zahraničních člancích, na které se text odvolává, je vesměs diakritika korektní).

Na rozhraní mezi formální a věcnou chybou v případě disertace je velmi ledabylé zpracování seznamu literatury: obrovský počet překlepů; opakované uvedení zdroje pod různými čísly/odkazy (např. [4]≡[14]; [12]≡[13]); technicky nekorektní citace [1], [6], [7], [11], [12], [15],... [47] atd.

Podobně už spíše věcnou chybou jsou nesprávné odkazy (čísla) na kapitoly práce v "Závěrech" i samotná struktura této kapitoly (druhý, třetí a čtvrtý odstavec nepatří do závěrů). I ostatní text "Závěrů" by měl být stručnější a přehlednější, řada vět do závěrů vůbec nepatří.

Formální nedostatky budí dojem, že práce byla dokončena chvatně, bez adekvátní kontroly její struktury a jazykové úrovně textu, což je škoda.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

## Připomínky

Ze zpracování disertace se zdá poměrně zřejmé, že uchazeč se při studiu nespécializoval na mechaniku zemin. Tomu je patrně možno přičíst např. zařazení triviálního postupu vyhodnocení úhlu vnitřního tření z trojosé zkoušky (str. 39-40). Nebo opomenutí definovat používaná napětí jako efektivní, nebo např. zaujmout stanovisko k nasycenosti zemin/vzorků. Určitě by bylo v textu vhodné komentovat rozpor mezi standardně používanou definicí indexu stlačitelnosti (dekadický logaritmus) a použitým přirozeným logaritmem. Ale právě s ohledem na tyto (a řadu dalších, které neuvádím) drobné problémy je třeba velmi vyzdvihnout, že se uchazeči podařilo nastudovat i správně zohlednit specifické okolnosti mechanického chování zemin.

Dotazy k obhajobě:

Je pro určení úhlu vnitřního tření v kritickém stavu 'písku' vhodnější trojosá zkouška nebo stanovení ze sypaného úhlu (při uvážení všech okolností těchto zkoušek)?

Kapitola 5 s korelacemi je zajímavá a přínosná. Zároveň ale je třeba upozornit, že některé prezentované korelace (lineární regrese) zjevně neexistují. Je použití korelačního koeficientu dostatečně průkazné k ověření existence a kvality korelací? Byly při zpracování korelací/obrázků použity i nějaké další statistiky/ukazatele (ač v textu nejsou uvedeny)?

V kapitole 4.2 se ukazuje, že hypoplastický model pro jílu je z parametrů nejméně citlivý na Poissonovo číslo. Na str. 166 se potom tvrdí, že pro použité vzorky je v intervalu  $<0,2;0,3>$ . Není to vzhledem k obr. 5.16 (str. 151) příliš odvážné tvrzení?

Jaká je zkušenost doktoranta, je snazší nalézt parametry pro hypoplastický model písku nebo jílu? A podobně: parametry pro písek nebo pro jílu (pro kterýkoli model)?

### **Závěrečné zhodnocení disertace**

Předložená disertace má vysokou odbornou úroveň. Uchazeč prokázal velmi dobré schopnosti vyřešit prakticky orientovaný, přitom ale teoreticky náročný úkol. Kromě vývoje kalibračního software práce obsahuje i další výsledky původní vědecké práce, které by měly být publikovány.

**Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D.**

**ano**

**ne**

Datum: 13. června 2019 .....

Podpis oponenta:.....