

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Založení mostu/Foundation of bridge
Jméno autora:	Bc. Tomáš Kubín
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Klepněte sem a zadejte text.
Oponent práce:	Ing. Martin Vlasák
Pracoviště oponenta práce:	SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 2643, Praha 3

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce:</i>	
<p>Diplomová práce je zaměřena na porovnání variant postupu výstavby založení mostního objektu. Hlavním zaměřením práce je stanovení vzájemné vazby mezi hlubinným založením a konsolidací podloží, která nastává v důsledku vybudování násypu tělesa dálnice. Rozbor je proveden na příkladu realizovaného dálničního mostu na dálnici D35 v úseku Opatovice - Časy. Výsledkem práce je stanovení výsledného sedání založení opěry s uvážením vlivu přitížení negativním plášťovým třením. Z hlediska náročnosti se jedná o velmi náročnou práci, kdy při tvorbě a vyhodnocování numerického modelu je nutné jednak prokázat vědomosti v dané problematice hlubinného zakládání a jednak zvládnout tvorbu modelu ve výpočetním programu (GEO FINE 2D a PLAXIS 3D).</p> <p>Samostatnou kapitolou je interpretace výsledků výpočetních modelů, kdy je nutné zhodnotit, zda se jedná o reálné resp. očekávané hodnoty ve vztahu ke geologickému profilu.</p> <p>V neposlední řadě je nutné zdůraznit vlastní časovou náročnost řešení daného úkolu, kdy bylo nepochybně nutné jednotlivé procedury postupně upravovat a opakovat až do doby nalezení uspokojivého výsledku.</p>	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena.</i>	
<p>V úvodu práce je podrobně a výstižně popsán teoretický úvod do řešené problematiky konsolidace podloží vlivem přitížení, hlubinného založení a negativního přitěžujícího třetí (zejména neutrální bod viz obr 2-3 str. 10). V popisu jsou uvedeny odkazy na publikované zdroje. V další kapitole je uveden popis vlastního řešeného mostního objektu, lokality a geologických poměrů na staveništi.</p> <p>V první části se práce zabývá klasickým přístupem k řešení v kombinaci s 2D výpočetním modelem v programu GEO 5. Pro postupy výstavby byly definovány dílčí fáze pro 3 varianty. Pro výpočet sedání piloty byla použita tzv. mezní zatěžovací křivka dle původních ČSN.</p> <p>V práci jsou uvedeny teoretické vztahy a popis zadání 2D výpočetního modelu. Parametry zemin podloží jsou převzaty z IGP projektu dálnice. Chybějící údaje byly studentem doplněny dle ČSN. Z výsledků výpočtu bylo provedeno porovnání definovaných postupů výstavby spodní stavby mostu a tělesa násypu. Pro tyto varianty byl na časové ose vyhodnocen stupeň konsolidace. Z výsledků výpočtu je zřejmé, že konsolidace proběhne v delším období a její značná část cca 50% až 70% nastane až po výstavbě založení.</p> <p>Výpočet vnitřních sil, který byl stanoven na rovinném 2D výpočetním modelu rámu (opěra a piloty), je proveden dle zásad ČSN EN. Při stanovení je pravděpodobně zahrnuto TS z LM1 i v reakci mostu a dále pro roznos zatížení za opěrou platí ČSN EN 1991-2 NA.2.39 článek 4.9.1 Svislá zatížení. Na mírně konzervativně stanovené síly na pilotový základ by zpřesnění mělo jen zanedbatelný vliv. Z porovnání relativního sedání piloty a konsolidovaného násypu mezi její patou a hlavou je zřejmé, že celá pilota bude přitížena negativním plášťovým třením, které ve výsledku sílu v pilotě zdvojnásobí. Neutrální bod mezi aktivním a pasivním (negativním) třením leží pod patou piloty. Celá únosnost piloty je pak soustředěna na její patu. Výsledkem je sedání pilotového založení na úrovni 30 - 40 mm po jeho výstavbě. Příčinou zjištěného výsledku je patrně velikost vypočteného sedání podloží od přitížení násypem, jehož výsledky jsou závislé zejména na vstupním parametru zeminy v podobě deformačního modulu E_{def}. V inženýrské praxi je tento stav zcela běžný a následně probíhá iterační proces, kdy jsou vstupní parametry a okrajové podmínky upravovány tak, aby jeho výsledky odpovídaly očekávaným (reálným) hodnotám. Matematicky "přesné" hodnoty mnohdy udávají řádově vyšší hodnoty deformací, než je následně v praxi při realizaci zjištěno a pro další výpočet jsou tedy nepoužitelné. Toto však vyžaduje velkou praktickou zkušenost řešitele. Není</p>	

tedy chybou diplomanta, že postupoval dle teoretických znalostí a aplikoval správně zvolené mechanismy výpočtu. Jedná se spíše o dokladování složitosti matematicky popsat komplikované vazby v geologickém podloží. V praxi se ukazuje, že je nutné zpracovat řadu komparativních příkladů a porovnat tak teoretický výpočet s realitou. Je třeba si uvědomit, jak se stanovují parametry zemin udávaných v průzkumech a jak se mohou změnit v důsledku působení ve skutečném podloží. Výše uvedené je samostatné téma spíše na dizertační práci a přesahuje rámec diplomové práce. V kapitole MSÚ by bylo vhodné doplnit posouzení svislé únosnosti piloty dle zásad ČSN EN 1997.

V druhé části se práce zabývá náročným numerickým modelováním v prostoru 3D ve specializovaném geotechnickém programu PLAXIS. V práci je uvedeno podrobné zadání výpočetního modelu, stanovení vnitřních a vnějších vazeb, okrajových podmínek, uvažovaných parametrů zemin apod. Následně je uvedeno vyhodnocení deformací, pórových tlaků apod. pro 3 varianty postupu výstavby viz výše. Vyhodnocení je zpracováno do přehledných grafů závislosti sedání piloty/podloží na čase.

Ve výsledcích se opět uplatnila problematika matematického modelování podloží resp. se o jeden rozměr prohloubila. Z výsledků je zřejmé, že se model chová spíše jako vodní matrace a ke konsolidaci dochází v důsledku vytlačování (zdvihu) v nezátížených částech modelu. Pro vyhodnocování takovýchto modelů je nezbytná zkušenost s výpočetním programem a principy na jejichž základě jsou matematické vztahy založeny.

V závěru práce jsou porovnány výsledky dle použitých přístupů. Diplomant pokládá některé logické otázky k zjištěným výsledkům (velikost sedání mostu, vztah k průběhu konsolidace apod.) a hledá možná řešení.

Bez ohledu na reálnost zjištěných výsledků lze konstatovat, že cíle diplomové práce byly splněny. Diplomová práce je doplněna o vlastní dílčí závěry a komentáře ke zjištěným výsledkům. Diplomová práce dokládá velkou náročnost zadání posouzení založení mostu ve složitých geotechnických podmínkách.

Zvolený postup řešení

vynikající

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Z odborného hlediska lze konstatovat, že zvolený způsob řešení je po teoretické stránce správný. Z dílčích závěrů v diplomové práci je patrné, že ne vždy je možné dosáhnout odpovídajících výsledků při použití výpočetních modelů bez vzájemného porovnání s reálným chováním, což je důkazem náročnosti stanovených cílů.

Odborná úroveň

A - výborně

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů.

Posuďte též schopnost studenta vnímat řešenou problematiku v širších souvislostech a aplikovat inženýrský přístup při řešení

Diplomová práce je zpracována po odborné stránce na odpovídající teoretické i praktické úrovni. Pro zpracování práce byl použit 2D a 3D výpočetní model. Student v práci uplatnil odborné znalosti norem a předpisů, které se danou problematikou zabývají. Z hlediska odborné úrovně je třeba ocenit zvládnutí náročnosti 3D modelu v programu PLAXIS.

Formální a jazyková úroveň, srozumitelnost práce

A - výborně

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku práce a její celkovou srozumitelnost

Diplomová práce je po stylistické i jazykové stránce na odpovídající úrovni. Práce je zpracována přehledně a na vysoké grafické úrovni. Uváděné grafy a obrázky vhodně doplňují textovou část práce. Výklad problematiky je velmi dobře zpracován.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Posuďte výběr pramenů. Ověřte, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi.

Student si opatřil dostatečné množství vhodných odborných podkladů pro řešení vytčených cílů. Jednotlivé zdroje jsou v práci uváděny dle zvyklostí ČVUT. Uvedené odkazy na zdroje jsou dostatečné tzn., že k porušení citační etiky nedošlo.

Další komentáře a hodnocení

Diplomant v práci prokázal, že i při absenci praktických zkušeností je schopen samostatně řešit náročnou problematiku a vyhodnotit závěry.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Diplomová práce je zpracována na vysoké odborné úrovni. Student v diplomové práci prokázal, že je schopen samostatně řešit náročné úkoly. Diplomová práce poukazuje na v inženýrské praxi aktuální problém využití MKP pro simulaci chování podloží, kdy jsou mnohdy teoreticky stanoveny hodnoty deformací a jejich časového průběhu řádově odlišně od reálného působení.

Otázky na diplomanta:

1. na základě vyhodnocených výsledků odvoďte
 - jaký vliv by mělo prodloužení pilot o cca 5 m?
 - kde by pravděpodobně ležel neutrální bod negativního plášťového tření?
2. jak se dle přístupů ČSN EN 1997 stanoví mezní stav únosnosti piloty?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 27.1.2017

Podpis: Ing. Martin Vlasák

