

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Portály tunelů
Jméno autora:	Bc. Jan Koldovský
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Katedra geotechniky
Oponent práce:	Ing. Jaroslav Němeček
Pracoviště oponenta práce:	SATRA spol. s r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Zadané téma diplomové práce je stále velmi aktuální. Tunelový portál, kterým každý tunel vyústuje na povrch, musí splňovat několik požadavků. Vzhledem k tomu, že je to část tunelu viditelná někdy i z velké dálky, je třeba, aby návrh tunelového portálu dobře zapadal do krajiny nebo okolní zástavby. Konstrukce tunelového portálu tvoří také velmi často zárubní zeď někdy i hlubokých zářezů, které vyžadují náročnější statické posouzení navržené konstrukce. Návrh tunelového portálu musí být v souladu s navrženou koncepcí větrání tunelu a koncepcí odvodnění tunelu. U silničních tunelů by měl zajistit přechod z denního světla na osvětlení v tunelu. Úkolem studenta bylo vytvořit popis problematiky navrhování tunelových portálů a zpracovat rešerši tunelových portálů v ČR a vybraných světových tunelů. Stěžejní částí diplomové práce je návrh jižní portálové části tunelu Prackovice včetně vlastního návrhu monitoringu a zajištění svahu. Jižní portál tohoto tunelu byl budován ve složitých geotechnických podmínkách, kde bylo horninové prostředí tvořeno zvětřalými tufy a bazalty třídy R5 a rozloženými tufy třídy R6. Při budování portálu narůstaly deformace, které neměly tendenci se ustálit. Bylo třeba provádět dodatečná opatření: přísypy zeminy, vybudování betonového opěrného bloku a provádět dodatečné kotvení.	náročnější
Splnění zadání <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. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i> Zadání diplomové práce bylo v plném rozsahu splněno.	splněno
Zvolený postup řešení <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> Student zvolil správný způsob řešení. Řešení diplomové práce je rozděleno do celkem třinácti kapitol, z nichž každá kapitola má ještě několik podkapitol. Kapitoly 2 a 3 se věnují teoretické části, kapitoly 4 až 7 jsou věnovány rešeršní části a kapitola 8 je věnována praktické části zajištění svahu jižního portálu tunelu Prackovice. Výpočet stability svahu jižního portálu tunelu je proveden jednak pomocí analytického modelování a jednak metodou konečných prvků.	správný
Odborná úroveň <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> K jednotlivým kapitolám diplomové práce mám následující připomínky 3. <i>Problematika projektování tunelových portálů</i>	B - velmi dobře

Str. 11, 12. řádek. Větu bych upravil „Dalšími možnými způsoby zajištění svahu a stěn zářezu je vytvoření primární zárubní stěny pilotovou stěnou, mikropilotovou stěnou, záporovou stěnou nebo výjimečně v zástavbě podzemní (milánskou) stěnou. Jako definitivní zárubní stěny se používají betonové stěny, kamenné stěny nebo gabiony.“

4. Havárie připortálových oblastí

Str.18 Tunel Hřebeč

Doplňuji, že další příčinou sesuvu u východního portálu byla skutečnost, že pod únosnými vrstvami opuk a pískovců se nacházely méně únosné svahové sedimenty, které neunesly zvýšené zatížení od tání sněhu.

Jen pro zajímavost uvádím z vlastních zkušeností, že problémy byly i u jižního portálu Letenského tunelu (viz foto na str.8). Po povodních v r. 2002 se cca 15,0 m od portálu objevily radiální trhliny v ostění tunelu. Měřením se zjistilo, že se celá portálová část pohybuje směrem k Vltavě. Sanace byla provedena celkem šesti ks praménkových kotev dl. 45,0 m, únosnosti 840 KN, kterými byla portálová stěna přikotvena ke svahu.

5. Přehled tunelů v České republice

Tunel Ejovice

Pro upřesnění textu na str. 29. Hloubená jáma východního portálu je pažena pilotovými stěnami kotvenými ve dvou až třech úrovních. Definitivní úprava portálové stěny je tvořena stupňovitou betonovou stěnou a gabiony. Hloubená jáma západního portálu je pažena stříkaným betonem s hřebíky. Definitivní úpravu tvoří gabiony.

Tunel Blanka

Mohlo se uvést, že byl zprovozněn v r. 2015.

Strahovský tunel

Mohlo se uvést, že byl zprovozněn v r. 1997. Portálové jámy byly paženy pilotovými stěnami, nikoli záporovými.

Seznam železničních tunelů mohl být ještě doplněn o tunel Deborec a další tunely na IV. železničním koridoru Praha – České Budějovice.

Z významných silničních tunelů není uveden Pisárecký tunel v Brně, tunel Libouchec na D8 a tunel Valík na D5.

7. Výhledové výstavby tunelů v České republice

Ve výhledu je ještě několik tunelů na pražském vnitřním i vnějším silničním okruhu, tunel Homole na připravované dálnici D35, rozestavěn je tunel Pohůrka na obchvatu Českých Budějovic aj.

Podle mého názoru je rešeršní část diplomové práce velmi pěkná, inspirativní. Osobně jsem se ještě nesetkal s tak uceleným materiálem o tunelových portálech.

8. Tunel Prackovice – pražský portál

Úvodem student popisuje problémy při provádění portálové jámy, které jsou stručně popsány i v odst. Zadání tohoto posudku. Uvádí i některé výsledky monitoringu prováděného při stavbě.

Pokud jde o vlastní návrh studenta zajištění svahu, tak se ideově drží původního návrhu, podle kterého byla portálová jáma prováděna. Student však volí jinou konstrukci hřebíků a jiné rozmístění kotev. V této části mi chybí alespoň schematický podélný řez portálem, z kterého by byly zřejmé základní rozměry svahu, návrh opatření a geologické poměry. Student spoléhá na vytištěné výpočetní výstupy, ze kterých jsou potřebné údaje sice zřejmé, ale pro okamžitou představu a kontrolu je to nepohodlné. Rovněž chybí základní popis navržených opatření. Chybí např. údaj o tloušťce stříkaného betonu, který není patrný ani z vytištěných výstupů. Provedené statické výpočty jsou kvalitní. Výpočty jsou provedeny pro celkem 5 fází, reprezentujících jednotlivé stavy zatížení. Výsledky jsou sestaveny do přehledné tabulky, jsou věrohodné a dokreslují to, co na stavbě probíhalo. Student provedl také vlastní návrh monitoringu portálové části. K jeho návrhu nemám připomínky.

Celkově mám k návrhu studenta ještě dvě připomínky:

- jestliže šlo o nový návrh, tak se porušení kotev nemuselo uvažovat. Kdyby totiž byly kotvy navrženy a provedeny směrově správně, tak by k jejich porušení ražbou tunelu nemohlo dojít.
- podle mého názoru se mělo místo hřebíků použít více řad předpjatých kotev. Možná by se pak žádná dodatečná opatření (přísypy zeminy, betonový opěrný práh) nemusela vůbec provádět.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Diplomová práce je zpracována přehledně, srozumitelně a po formální stránce ji nelze v podstatě nic vytknout. Počet překlepů je minimální. Jednotlivé opravy :

str. 96 – město Laerdal

str. 125 – Autorem navrhovaná opatření...

str. 126 – zkratka společnost s ručením omezením se píše spol. s r.o.

str. 132 - Pro zajištění svahu byla použita opatření...
str. 138 - V praxi tato opatření...

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

V kapitole 10 student uvádí bohatý seznam literatury zabývající se danou problematikou. Zde bych jen ještě doplnil článek prof. J. Bartáka a O. Čejky „Deformace jižního portálu tunelu Prackovice v průběhu výstavby“ publikovaný v časopisu Tunel v č. 2/2010. Všechny použité podklady, použité v diplomové práci, jsou v seznamu uvedeny nebo jsou v textu citovány. Je zřejmé, že při vypracování diplomové práce musel student nastudovat velké množství literatury a podkladů. Návrh monitoringu a provádění statických výpočtů student konzultoval s osobami pracujícími v oboru. K porušení citační etiky nedošlo.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Výsledky statických výpočtů a závěry diplomové práce nejsou v rozporu s mými praktickými zkušenostmi. Výsledky statických výpočtů jsou shrnuty v přehledné tabulce. Student prokázal počítačovou zručnost.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Student při řešení diplomové práce prokázal systematičnost a pracovitost. Rozsah diplomové práce je značný. Rešeršní část diplomové práce o tunelových portálech je výborná a může sloužit všem projektantům tunelů, ale i architektům portálových částí jako inspirace. V teoretické části diplomové práce student uplatnil velmi dobré teoretické znalosti získané při studiu.

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

Otázky na studenta:

1. Co je to observační metoda a jak ji využíváme při stavbě tunelů?
2. Jaká měření se provádějí při monitoringu při ražbě tunelu a jaké měření je dle vašeho názoru nejdůležitější?

Datum: 30.1.2023

Podpis: Ing. Jaroslav Němeček

