



Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Vlastislav Trunda

Název disertační práce Využití stříkaného betonu pro definitivní ostění podzemních staveb

Studijní obor Konstrukce a dopravní stavby

Školitel prof. Ing. Matouš Hilar, Ph.D.

Oponent Ing. Jaroslav Beňo Ph.D.

e-mail jaroslav.beno@metrostav.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Z mého pohledu považuji zvolené téma za aktuální. V České republice je zatím minimum zkušeností s využitím stříkaného betonu pro definitivní ostění podzemních staveb. Pokud už české firmy zkušenost mají, tak je většinou špatná. Využití stříkaného betonu pro definitivní ostění podzemních staveb připadá v úvahu jak při použití jednoplášťového definitivního ostění ze stříkaného betonu, tak v případě dvouplášťového ostění, kdy je sekundární ostění tvořeno stříkaným betonem. Při využití jednoplášťového ostění se může dosáhnout významných finančních úspor, a proto je vhodné se touto problematikou podrobněji zabývat. Další aktuální oblastí, kterou se uchazeč také zabýval, je trvanlivost primárního ostění ze stříkaného betonu a jeho uvažování při výpočtech sekundárního ostění při provádění ražeb metodou NTRM, která je v České republice dominantní metodou používanou pro kratší tunely. Částečně degradované primární ostění by mohlo znamenat úspory při návrhu a provádění sekundárního ostění, ať již z monolitického nebo stříkaného betonu.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: Cíle disertační práce byly stanoveny v kapitole 1.2 a spočívaly hlavně v rešeršní činnosti dostupné literatury v dané oblasti, numerickém modelování dané problematiky a doporučení pro využití stříkaného betonu pro definitivní ostění. Většina specifikovaných cílů byla splněna, ale vzhledem k tomu, že předkládána práce je disertační, považuji cíle disertační práce za málo ambiciózní. V práci mi chybí shrnutí jednotlivých kapitol/podkapitol vztahujících se k danému tématu. Numerická část se vůbec nevěnuje jednoplášťovému ostění ze stříkaného betonu.

Poslední cíl spočívající v doporučení pro použití definitivního ostění ze stříkaného betonu považuji za splněný pouze částečně. Chybí např. určení do jaké agresivity prostředí je možné toto ostění použít, nebo například do jakého maximálního hydrostatického tlaku lze tento typ ostění uvažovat.

Stejně tak mi chybí cíl a z toho plynoucí doporučení pro uvažování alespoň částečné únosnosti primárního ostění při dimenzování sekundárního ostění při ražbě metodou NTRM. Kdy a za jakých podmínek se dá s částečnou únosností primárního ostění ve statickém výpočtu sekundárního ostění počítat?

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář: Autor práce prokázal, že je schopen používat základní metody a jednoduché postupy vědecké práce. V práci je proveden rozbor současného stavu problematiky s odkazy na odpovídající literaturu, které by zejména v kapitolách 2, 3, 4 a 5 mohly být i četnější. V kapitole 2 jsou popsány metody výstavby tunelů, ale chybí tam uvedení omezení použití jednotlivých metod a hlavně tam postrádám vyhodnocení vztahující se k zadanému tématu disertační práce, stejně jako to postrádám v následujících kapitolách. V disertační práci jsem také postrádal návod na výpočet jednoplášťového ostění při použití stříkaného drátkobetonu jako definitivního ostění podzemní staveb.

V kapitole 8. je v úvodní části použito analytické modelování problému, které dle mého názoru není dostatečně vysvětleno a jeho závěry jsou nesrozumitelné. Dále je v této kapitole použito matematické modelování zadané problematiky. Výpočet je zpracován pro různé geologické poměry a dva různé příčné řezy tunelu. V závěru kapitoly opět postrádám opět nějaké podrobnější vyhodnocení výpočtů ve vztahu k zadanému tématu. V závěru kapitoly postrádám porovnání obou přístupů řešení.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Disertant v předložené práci zpracoval rešerši o využití stříkaného betonu pro definitivní ostění podzemních staveb, ale bez jasných závěrů a doporučení. V další části práce zpracoval výpočet metodou konečných prvků pro dva různé příčné řezy pro sedm různých geologických poměrů, kde se zabýval různou metodikou zavedení degradace primárního ostění při ražbách NRTM. Doporučení formulovaná z provedených výpočtů a rešeršní části považuji za velmi zjednodušená a v praxi málo použitelná.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Zpracovávané téma využití stříkaného betonu pro definitivní ostění podzemních staveb bylo dle mého názoru provedeno v České republice poprvé. Řešená problematika dosud v České republice není výrazněji zohledněna ani v souvisejících normách a předpisech, proto je škoda, že disertační práce nedává žádné podrobnější návody ani okrajové podmínky pro použití stříkaného betonu pro definitivní ostění podzemních staveb. V práci nejsou zmíněny aspekty návrhu jednoplášťového ostění a limity jeho použití. Celkově považuji práci za málo využitelnou v praxi i pro další rozvoj vědního oboru.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Formální úroveň práce je na průměrné úrovni. Práce je průměrně graficky zpracována, obrázky, tabulky a grafy jsou dostatečně ilustrativní a práce má všechny podstatné formální náležitosti. Text práce je výstižný, přehledný a srozumitelný, v textu není mnoho gramatických chyb. Občas se zde objevují chybné překlady anglických termínů, nebo nepřesné odborné termíny, např. inženýrsko-geologický výzkum, braktická voda, zhotovitelnost, smrštění od procesu schnutí asi mělo být vysychání, spodní voda správně by mělo být podzemní voda, sulfáty správně by mělo být sírany,

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

- V prvních rešeršních kapitolách chybí závěry a vztah k definitivnímu ostění ze stříkaného betonu.
- V práci je uvažována částečná únosnost svorníkové výztuže, ale není uvedeno, jaký typ svorníkové výztuže je ve výpočtu uvažován. Jaký typ svorníku má únosnost i po 100 letech? Je tato úvaha správná?
- Kapitola 7 mi pro disertační práci přijde nadbytečná. Pouze opakuje obecně známé výpočetní postupy a do disertační práce nepatří.
- V práci postrádám uvedení, do jaké hodnoty agresivity je možné použít definitivní ostění ze stříkaného betonu? Jaké jsou typy agresivity na betonové konstrukce? Která je z pohledu definitivního ostění ze stříkaného betonu nejhorší?
- Do jaké přibližné hodnoty hydrostatického tlaku je možné použít definitivní ostění ze stříkaného betonu? Je tento požadavek relevantní?
- Prosím o vysvětlení, jaké jsou hlavní rozdíly mezi metodami Combishell, Lasershell, Ultrashell a NRTM? Jsou nějaké rozdíly v posouzení nejvíce namáhaných průřezů? Liší se nějak zatěžovací stavy pro jednotlivá ostění ze stříkaného betonu? Při použití které metody by šlo využít definitivní ostění ze stříkaného betonu?
- V práci chybí podrobnější vysvětlení modelu grey rock. Jak probíhá výpočet s touto entitou a jaké má parametry?
- Jak byla ve výpočtu zohledněna mezilehlá foliová izolace? Je její užití nutné při návrhu definitivního ostění ze stříkaného betonu?
- Kdy a pro jaký výpočet lze použít analytický výpočet tuhostního poměru? Jak by se postupovalo při dimenzování ostění ze stříkaného betonu při použití tohoto výpočtu?
- str. 26 U metody Lasershell je uvedeno, že díky uklonění čelby je možné snížit hodnoty sedání terénu. Prosím o vysvětlení, proč k tomu dojde?
- Lze uvažovat s únosností ostění ze stříkaného betonu po návrhovou dobu životnosti tunelů, tj. 100 let? Kdy ano, kdy ne?
- na str. 52 je uvedeno, že pevnost v tlaku vláknobetonu se přidáním vláken zvýší, na str. 54 je naopak uvedeno, že tlaková pevnost vláknobetonu bude nižší. Co je tedy správně?
- obr. 4.4 zatížení tahem více než 40 MPa, tento popis je chybný. Co je na ose y vyneseno?
- Zkratka SPTL není vysvětlena, co tato zkratka znamená?
- V práci mi chybí jasné doporučení, kdy by šlo uvažovat jednoplášťové ostění ze stříkaného betonu. Kdyby se mělo použít dvouplášťové a kdy lze připustit jednoplášťové ostění ze stříkaného betonu?
- na str. 94 je chybně uvedeno, že pro numerický výpočet tunelů je možné použít směrné normové charakteristiky zemin z dnes již neplatné normy ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy. Tato norma je určena pouze pro výpočet plošných základů a použití těchto parametrů může vést k nesprávným výsledkům a dimenzím ostění tunelů. Vstupní parametry zemin do statických výpočtů podzemních staveb by měly pocházet z laboratorních a polních zkoušek zemin, protože téměř vždy je podzemní konstrukce zaříděna do 3. geotechnické kategorie.
- na obrázku 8.6 a 8.7 by bylo lepší použít polynomickou nebo logaritmickou aproximaci místo lineární, které by lépe vystihovaly průběh funkce.

Závěrečné zhodnocení disertace

Předložená disertační práce je znovu hodnocena po jejím odmítnutí od obou oponentů v březnu 2020. Uchazeč práci částečně upravil a opravil na základě připomínek z předcházejícího posudku, ale dle mého názoru je to stále nedostatečné. Předložená disertační práci stále obsahuje pouze větší množství jednotlivých kapitol, které jsou ale bez propojení a vazby na zadané téma. V práci velmi postrádám kvalitní doporučení, kdy lze a kdy nelze použít definitivní ostění ze stříkaného betonu. Numerickou analýzu také považuji za velmi slabou, ze které lze vyvodit minimální závěry, což se projevuje v závěru práce. V práci chybí také posouzení jednoplášťového ostění ze stříkaného betonu.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D. ano ne

Datum: 9. 3. 2021

Podpis oponenta: 