

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Dlouhodobé sledování deformací tunelu
Jméno autora:	Bc. Zdeněk Veselý
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	K154
Oponent práce:	Ing. Jan Šafář
Pracoviště oponenta práce:	GEOPROGRES, spol. s r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Vyšší než průměrná náročnost zadání spočívá v nutnosti provést vlastní měření v mimořádných podmínkách (noční práce v tunelech metra při splnění specifických bezpečnostních podmínek) a v ojedinělosti úlohy v rámci studijního oboru.	

Splnění zadání	splněno s menšími výhradami
<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>	
Autor práce provedl pouze částečně rozbor přesnosti použité metody měření. V práci by bylo vhodné uvést odkaz na přesnost technologie automatického cílení AutoLock. Apriorní rozbor přesnosti neuvádí dosažitelnou přesnost hodnot určených deformací - bylo by vhodné tyto hodnoty přesnosti, které jsou uvedeny v dalších kapitolách, uvést do závěru rozboru přesnosti. Pozitivně ale lze hodnotit snahu ověřit reálně dosahovanou přesnost měřených parametrů vlastním experimentem, o který se rozbor částečně opírá. Ostatní části zadání jsou splněny uspokojivě.	

Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Metoda řešení je v principu zvolena správně. Způsob hodnocení výsledků z hlediska jejich interpretace je ale bohužel jen velmi orientační – příkladem jsou grafy vertikálních rozdílů u pozorovaných bodů v počtvě 2. tunelu (příloha 20, str. 134 a další), které zobrazují (pod úrovní prokazatelnosti) pokles tunelu v okrajových místech nedotčených vlivem stavby. Stabilita čtveřic vztažných bodů nebyla testována. Při správné interpretaci výsledků měření by autor pravděpodobně došel k prokázání nestability bodů v místě stavby a tedy k prokázání vlivu stavby na pozorované konstrukce tunelu, což je pro celé téma práce stěžejní.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Autor práce plně využil data získaná vlastním měřením i data převzatá. Z práce je patrná snaha maximálně využít znalosti MNC a využít výpočetní metody pro modelování přesnosti. Zásady uvedené v ČSN 73 0405 (Měření posunů stavebních objektů) jsou bohužel aplikovány jen okrajově – zejména chybí hodnocení nebo testování stability vztažných bodů, jejichž konfigurace není řádně zdůvodněna. Způsob, jakým jsou interpretovány posuny bodů v příčném profilu, neposkytuje ucelené informace o relativních změnách tvaru ostění, které jsou pro měření tohoto typu základním výstupem.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Z hlediska jazykové a typografické úrovně lze práci hodnotit kladně. Ojediněle se objevují drobné vady či překlepy (např. v záhlaví tabulek č. 12 až 15 značka „m“ místo „mm“). Text práce je z hlediska jazykového přehledný, pečlivě formulovaný a stylisticky vyvážený. Vlastní výsledkové grafy posunů jsou bohužel zpracovány poněkud nepřehledně z důvodu oddělení horizontálních a vertikálních složek posunů na jednotlivých pozorovaných bodech (v praxi je obvyklý způsob společného zobrazování obou posunů ve svislé rovině ve schématickém řezu, nikoliv jednotlivých složek samostatně); podobně lze	

vytknout směřování údajů týkajících se dvou tunelů do společných tabulek. Na grafické úpravě lze pozitivně hodnotit vlastní fotografie a obrázky doplňující text. Formální zápisy odkazů a vzorců jsou čitelné a přehledné, práce má jednotný grafický styl, přiměřeně sestavenou strukturu a osnovu.

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - dobře

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.

Seznam použité literatury má 20 položek. Z toho je 7 odkazů na on-line informace o použitém vybavení, 4 odkazy na veřejná média, 4 oborová skripta, 3 návody na použité odborné softwarové vybavení, 1 vlastní práce a 1 ČSN. V seznamu bohužel chybí jakékoliv zdroje zabývající se specifickou problematikou monitoringu tunelů. Zejména úvodní část práce uvádí mnoho tvrzení, u kterých by bylo vhodné uvést zdroj. Autor v textu odkazuje na ČSN ISO 17123, která není v seznamu použité literatury. Tvrzení autora, že „Metoda redukováných měřených dat popisuje zjednodušený postup výpočtu, jakým byla data vyhodnocována firmou GEOPROGRES.“, je zavádějící. Firma GEOPROGRES používá v oblasti výpočtu a hodnocení posunů metodu poněkud jinou – shodný je pouze popsaný postup provádění měření, způsob interpretace výsledků je zcela jiný.

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.

Práce se týká hodnocení konkrétních měření a vyhodnocení dvěma metodami, což bylo na výše popisované odborné úrovni splněno. Cílem práce nebylo sestavení funkčního technického či programového vybavení. Práci lze použít jako popis jedné z metod měření deformací ve specifických podmínkách pražského metra.

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.

Z hlediska celkového obsahu se lze pozastavit nad samotnou skladbou práce, která otevírá prostor pro mnoho nezodpovězených otázek, což je možné demonstrovat následujícími fakty:

Kapitola 1 uvádí základní informace o měření posunů staveb, neuvádí ale žádná specifika pro tunely. Poslední odstavec kapitoly uvádí jako jeden z cílů posouzení velikosti posunů určené dvěma metodami; neuvádí ale, že tyto metody jsou podobné.

Kapitola 2 nazvaná „Popis sledované lokality“ seznamuje čtenáře s místopisem vyložené turistického charakteru, s historií výstavby pražského metra a poměrně vágním odůvodněním sledování posunů. Čtenář se ale nedozví nic o tematicky podstatnějších věcech, jako jsou konstrukce, rozměry a způsob výstavby dotčených tunelů, geotechnické podmínky v dané lokalitě, hloubka uložení tunelů či bližší údaje o prováděné stavbě a jejím potenciálním vlivu na konstrukce tunelů.

Kapitola 5 zaměřená na ověření přesnosti totální stanice je zpracována výstižně, místy až do zbytečné podrobnosti - viz např. vzorec (18) pro výpočet aritmetického průměru ze dvou čísel. Chybí odkaz na test přesnosti použitého automatického cílení.

Kapitola 6 uvádí způsob plánování a návrhu přesnosti v programu PrecisPlanner 3D. Jaký je k tomu ale důvod při určování jednorozměrných vertikálních posunů nivelačních bodů, to uvedeno není. Vše se odehrává pouze okolo přesnosti výpočtu prostorových souřadnic pozorovaných bodů, které ale nejsou cílem.

Kapitola 9 obsahuje podrobné výsledky naměřených posunů. Porovnáním obrázků č. 34 a 40 a dalších analogických dvojic uvádějících tytéž výsledky určené metodou M I a M II lze získat dojem, že obě metody poskytují takřka identické výsledky vertikálních posunů a mírně jiné výsledky horizontálních posunů (zde je patrná systematičnost rozdílů), což by bylo vhodné uvést v závěru.

Práce obsahuje mnoho nepodstatných informací a vlastních, ničím nepodložených úvah; naproti tomu vynechává některé věci zásadní a podstatné, aniž by bylo zřejmé proč. Z výše uvedeného rozboru vyplývají následující otázky:

1. Proč byly k vyhodnocení měření použity dvě metody?
2. Jaké další se používají metody sledování deformací tunelů?
3. Jakou přesnost má za daných podmínek systém automatického cílení AutoLock?
4. Jaký vliv má přesnost měření délek v uvedeném způsobu měření posunů?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře.**

Datum: 9.6.2020

Podpis:



Ing. Jan Šafář