

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Technicko-ekonomické zhodnocení alternativy možnosti realizace hloubených tunelů ve Stromovce v rámci tunelového komplexu Blanka – návrh technického řešení hloubeného tunelu a porovnání s realizovaným tunelem
Jméno autora:	Bc. Matyáš Janda
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	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Tunelový komplex Blanka je součástí pražského Městského okruhu. Jeho celková délka je 5,5 km. Jedná se o jednu z nejnáročnějších podzemních staveb realizovanou v městském prostředí ve střední Evropě. Bubenečský tunel, jako součást tohoto komplexu, má délku 2,211 km. Tunel podchází zástavbu na Letné, Královskou oboru, plavební kanál, Císařský ostrov a Vltavu. Ražba tunelu probíhala ve složitých geologických podmínkách ve zvodnělých horninách.</p> <p>Při ražbě došlo v Královské oboře ke dvěma mimořádným událostem. V té době, ale i později se vyskytovala otázka, zda na území Královské obory nebylo vhodnější použít místo ražby hloubenou variantu. S touto variantou se při návrhu nepočítalo hlavně díky jejímu dopadu na životní prostředí a nebyl ani zpracován její technický návrh. Diplomová práce studenta je tak prvním vypracovaným technickým návrhem hloubené varianty. Jako součást diplomové práce je také provedeno ekonomické vyhodnocení obou variant v cenové úrovni nabídkových cen zhotovitele z roku 2006. Výsledky diplomové práce tak pomáhají odpovědět na otázku, která varianta je výhodnější.</p>	
Splnění zadání	splněno
<i>Posudte, 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>	
<p>Zadání diplomové práce je rozsáhlé a má celkem 6 bodů. Po dohodě s vedoucím diplomové práce byl obsah rozšířen o teoretickou (rešeršní část) související s předmětnou problematikou. Zadání diplomové práce bylo splněno.</p>	
Zvolený postup řešení	správný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Student zvolil správný způsob řešení, které je rozděleno na textovou část a přílohy, které se dále dělí na statické posouzení, rozpočet a jednotlivé výkresové přílohy, které graficky zobrazují nové navrhované směrové a výškové vedení díla a technické řešení.</p>	

Odborná úroveň

B - velmi dobře

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

K jednotlivým částem diplomové práce mám následující připomínky:

Textová část

V kapitolách 1 až 3 student popisuje principy NRTM, technologii budování a konstrukci tunelů. Jsou popsány druhy pažení stavebních jam včetně stanovení jejich zatížení. Jedná se o část diplomové práce, kterou student vypracoval nad rámec původního zadání.

Tato rešeršní část diplomové práce je věcně správná a nemám k ní žádných připomínek.

V Kapitole 4 jsou popsány geologické poměry ve Stromovce a kapitola 5 se věnuje návrhu raženého tunelu, který byl realizován.

Kapitola 6 se již věnuje technickému návrhu hloubené varianty. Student se musel vyrovnat se směrovým i výškovým vedením trasy tunelů. Směrově je trasa upravena tak, aby se stavební jámy vyhnuly Šlechtově restauraci. Výškově pak musel navázat na ražené části tunelu a přitom se snažit, aby stavební jámy měly co nejmenší hloubku. Zatímco u ražby se vzrůstající hloubkou dostáváme zpravidla příznivější podmínky pro ražbu, u stavebních jam cena prakticky lineárně roste s hloubkou. Student správně volí v pokryvných útvarech pažící konstrukci ze štětových stěn. Nabízelo se ještě použití záporového pažení nebo pilotové pažení. U těchto pažení by však byl přítok do stavební jámy podstatně větší. V okolní zemině by se tvořily depresní kužele, které by mohly nepříznivě ovlivnit kořenový systém přilehlých stromů. Ve skalním podloží je navrženo použití hřebíků a stříkaného betonu.

Věcně je technický návrh stavebních jam správný a nemám k němu připomínek.

Příloha – Posouzení

V této části diplomové práce jsou provedeny statické výpočty pažení stavebních jam programem GEO 5.

Výpočty jsou provedeny se vstupními parametry odpovídajícím skutečným podmínkám. Jsou navrženy třípramencové předpjaté kotvy. Předepnutí je uvažováno hodnotami 200,0 kN a 50 kN. Podle mého názoru je to zbytečně málo. Navrhl bych předepnutí na 300 kN (co pramenec, to 100 kN).

Příloha – Rozpočet

Rozpočtová část je přehledná. Jsou vypočteny ceny jak pro raženou variantu, tak pro hloubenou variantu. Podle očekávání vychází hloubená varianta levnější cca o 12 %.

Příloha – Výkresy

Výkresová část je zpracována přehledně. Po věcné stránce je technický návrh správný. Malou připomínku mám k podélným řezům stavebních jam. Doplnil bych kótu celkové hloubky stavební jámy v místě její největší hloubky.

Závěr

Souhlasím se závěrem diplomové práce. Hloubená varianta je sice o 12 % levnější než ražená varianta. Dopady na životní prostředí a přírodu v Královské oboře by byl značný. Těžko by se návrh projednával s příslušnými orgány ochrany. Použití ražené varianty bylo evidentně správné.

Celkové posouzení odborné úrovně

Student zpracoval navíc mimo zadání diplomové práce rešeršní část o návrhu konstrukcí tunelů a pažících konstrukcí. Tato část diplomové práce je výborná. Rovněž věcně správný je i technický návrh hloubených jam.

Monitoring je obecně popsán v teoretické části. Konkrétní návrh geotechnického monitoringu pro navrhované technické řešení nebyl v diplomové práci zpracován pravděpodobně z časových důvodů, když statický návrh a jeho grafické zobrazení na jednotlivých výkresových přílohách je velmi časově náročné.

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 vzhledem k rozsahu práce je minimální. Jednotlivé opravy :

str. 9, bod 6.3 - staveniště

str. 61, 17. řádek – drobám
str. 61, 22. řádek - prachovitojilovitými
str. 66, 12. řádek - bylo
str. 67, 13. řádek - vrtným
str. 68, 4. řádek - která
str.71, 4. řádek – od geometrické osy výrubu
str.77, 30. řádek- má být uvedena třída stříkaného betonu C 20/25 ve shodě s dalším textem a statickým výpočtem.

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.

Na závěr textové části uvádí student bohatý seznam literatury zabývající se danou problematikou. 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 dalších podkladů. Vypracování 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, technický návrh a závěry diplomové práce nejsou v rozporu s mými praktickými zkušenostmi. 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 systematickosti a pracovitost. Student vypracoval nad požadovaný rozsah zadání navíc rozsáhlou rešeršní část pojednávající o výstavbě tunelů a návrhu pažení včetně výpočtu. Technický návrh hloubené varianty je správný a bezchybný. Je proto škoda, že požadavek zadání v bodu 4 byl splněn jen částečně.

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

Otázky na studenta:

1. Jaká měření byste navrhl při monitoringu stavebních jam?
2. Jak byste postupoval, kdyby vodorovné deformace ostění jámy narůstaly a neměly by tendenci se ustálit?

Datum: 23.1.2024

Podpis: Ing. Jaroslav Němeček