

Oponentní posudek diplomové práce
„Problematika použití tunelovací metody drill and blast“
studenta Bc. Jiřího Horčíčky

Diplomová práce Bc. Jiřího Horčíčky se svými 135 stranami textu plus přílohy řadí mezi rozsáhlejší závěrečné práce. Z hlediska obsahu jsou její součástí veškeré obvyklé náležitosti jako např. anotace v českém a anglickém jazyce, vysvětlení symbolů a zkratk, vymezení pojmů, atd. Po formální stránce nelze práci nic vytknout, je zpracována velice přehledně, graficky zdařile a bez pravopisných chyb.

V úvodní kapitole je detailně popsána metoda drill and blast, někdy též zvaná Norská tunelovací metoda. Jedná se o tunelářskou technologii používanou pro ražbu ve skalních horninách, kde se rozpojování masivu provádí pomocí trhacích prací. Vhodné geologické podmínky pro její uplatnění nacházíme především ve Skandinávii. Naopak na území České republiky nemá téměř žádné využití a podzemní prostory jsou zde obvykle raženy pomocí Nové rakouské tunelovací metody či plnoprofilových tunelovacích strojů. O metodě drill and blast tedy máme minimum informací, chybí odborná literatura a samozřejmě i praktické zkušenosti. Z tohoto důvodu velmi kladně hodnotím výběr tématu práce.

V dalším textu nás autor seznamuje s projektem tunelu Vollås v Norsku, kde absolvoval pracovní stáž a získal mnoho poznatků o metodě drill and blast přímo na stavbě. Nechybí podrobný popis technologického postupu prací ani informace o zastižených geologických poměrech a z nich vyplývajících způsobech zajištění výrubu.

Následuje kapitola věnovaná emulzním trhavinám, jejichž využití v posledních letech výrazně roste. Jsou popsány jejich výhody, složení, možnosti aplikace a také provádění tzv. cup testu. Pomocí několika opakování této jednoduché zkoušky se autorovi podařilo optimalizovat nastavení dávkování jednotlivých složek trhaviny a dosáhnout tak ideální hustoty emulze potřebné pro úspěšnou iniciaci.

Dále je představeno použití moderní techniky v podzemí, konkrétně 3D skenování. Jedná se o nástroj dokumentace stavby, který nám jednoduše a rychle podává mnoho důležitých informací o geometrii výrubu, tloušťce stříkaného betonu, rozmístění svorníků, diskontinuitách, průsacích podzemních vod, atd. Prezentovány a komentovány jsou výstupy z měření výrubu skenerem, která autor sám prováděl a vyhodnocoval.

Hlavním tématem práce je posouzení úseku ražeb tunelu Vollås. Jedná se o úkol dosti komplikovaný, jelikož ražba metodou drill and blast je komplexní proces, do něhož vstupuje velké množství pracovních operací a ovlivňuje ho řada faktorů. Metodika posouzení vychází z principu dynamických pravděpodobnostních sítí. Autor využívá data z geologického mapování čelby, 3D skenování, in situ zkoušek a také záznamy z MWD (měření během vrtání). Snaží se pojmenovat veškeré faktory ovlivňující kvalitu jednoho záběru a rozděluje je do dvou skupin – na neměnné a proměnné. Nejprve přiděluje body a přisuzuje váhu neměnným faktorům, které

nemůžeme nijak ovlivnit zvoleným technologickým postupem (např. geologické podmínky, vliv předchozího záběru). Dále stanovuje hodnotící kritéria (např. tvar čelby, délka záběru) a taktéž jim přiděluje body a váhu. V následujícím kroku vyhodnotí procentuální využití potenciálu vstupních podmínek a zpětným převodem na body získá vyhodnocení proměnných faktorů jako celku. Na základě přidělené váhy pak body rozpočte mezi jednotlivé ovlivnitelné vstupní faktory. Výsledkem provedeného posouzení je celá řada zajímavých dat, která mohou být přínosná pro budoucí projekty. Ukazují nám, jak vhodně a dobře byly nastaveny proměnné faktory – např. zda bylo zvoleno optimální vrtné schéma, správně nastaveno časování rozbušek či poměr složek v emulzní trhavině. Díky posouzení je také možné určit ideální rovnováhu mezi kvalitou odpalu z hlediska technologického postupu a z hlediska časové a finanční náročnosti. Pokud bychom ovšem chtěli ze získaných výsledků vyvodit obecná doporučení pro ražbu metodou drill and blast, bylo by nutné použít výrazně větší soubor vstupních dat, ideálně i z více staveb. To však samozřejmě nebylo ve studentových možnostech.

Závěrečná kapitola práce se zabývá analýzou klíčového bloku horniny. Je proveden výpočet velikosti a následně zabezpečení klíčového bloku na příkladu tunelu Vollås. Výsledek dává téměř identické zajištění, jaké bylo v praxi realizováno na základě jednoduchého empirického návrhu.

Po podrobném a pečlivém prostudování práce lze konstatovat, že se jedná o práci velice kvalitní, student zcela splnil všechny body zadání a prokázal nejen velký zájem, ale také výborný přehled o zadané problematice. Jeho práce se díky neobvyklému tématu věnovanému metodě drill and blast může stát velmi přínosnou publikací pro české tuneláře. Provedené posouzení ražeb přináší nejen užitečná data, ale především ukazuje vhodnou metodiku k obdobným analýzám ražeb metodou drill and blast. Výrazně oceňuji skutečnost, že mnoho informací a poznatků, které nám student sděluje prostřednictvím své diplomové práce, vychází z jeho vlastních praktických zkušeností.

Souhlasím s obhajobou diplomové práce a hodnotím ji stupněm A - výborně.

Otázka na studenta:

Zamyslete se, jaké by bylo Vaše doporučení pro urychlení postupu ražeb tunelu Vollås? Jak by se dala zvýšit efektivita prací a kvalita odpalů?

Samozřejmě za předpokladu nenavýšení nákladů a dodržení minimálně stejné kvality prací a všech pravidel BOZP. Vycházejte prosím jednak z provedeného posouzení ražeb, ale také z vlastních zkušeností získaných během stáže.

V Kongsbergu dne 31. 1. 2018



.....
Ing. Jan Vrbata
(oponent)