ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
oddělení pro vědu a výzkum
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

e–mail: obhajoby@fsv.cvut.cz tel.: 224 358 736

Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Matěj Bůžek

Název disertační práce Analýza výpočtových metod cementobetonových vozovek

Studijní obor Konstrukce a dopravní stavby

Školitel Doc. Ing. Ludvík Vébr, CSc.

Oponent Doc. Ing. František Luxemburk, CSc.

e-mail luxemburk@fsv.cvut.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Doktorand se ve své práci zabývá optimalizací návrhu cementobetonové (dále CB) vozovky za využití programů fungujících na bázi metody konečných prvků (dále MKP). Doktorand pro svoji práci použil jeden z "větších" MKP programů - ABAQUS. Téma disertační práce považuji za velmi aktuální, neboť může vést k lepší predikci životnosti CB vozovek.

☐ vynikající	☒ nadprůměrný	☐ průměrný	☐ podprůměrný	☐ slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: Cíle disertační práce jsou dle mého názoru splněny. Některé oblasti modelování CB vozovky mohly být však oproti předcházejícím studiím zpracovány trochu podrobněji.

☐ vynikající	☐ nadprůměrný	☒ průměrný	☐ podprůměrný	☐ slabý

Metody a postupy řešení

komentář: Doktorand v úvodu krátce shrnuje vývoj CB vozovek v ČR spjatý s výstavbou dálniční sítě a nastiňuje současné trendy výstavby CB vozovek. Dále se doktorand dotýká problematiky vozovek v tunelech a porovnává legislativu jiných zemí ve vazbě na použití CB vozovky nebo asfaltové vozovky v tunelech s ohledem na hořlavost těchto konstrukcí. Doktorand popisuje výhody a nevýhody klasických výpočtových metod až do nástupu programů, fungujících na základě metody konečných prvků. Doktorand popisuje vývoj MKP programů včetně jejich výhod a nevýhod a vysvětluje základy metody konečných prvků. V rámci kapitoly „Vlastní MKP výpočty" doktorand detailně popisuje faktory ovlivňující chování vozovkového systému a jeho návrh, včetně postupu modelování a základních zadaných hodnot modelu. Nejdůležitější částí práce je tvorba 3D modelů pro n-vrstvý systém konstrukce vozovky. Modely jsou vytvořeny v programu ABAQUS a slouží k určování maximálních tahových napětí v cementobetonové desce. V práci jsou vytvořeny celkem čtyři různé modely konstrukcí vozovky (např. s výztužnými, nebo bez výztužných prvků).

☐ vynikající	☐ nadprůměrný	☒ průměrný	☐ podprůměrný	☐ slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Většina výpočtů a porovnání je provedena pouze pro napětí od dopravního zatížení. Pouze v jednom modelu doktorand kombinuje teplotní zatížení se zatížením dopravním. Doktorand tedy pouze nastiňuje způsob modelování n-vrstvého systému, možnost výpočtu napětí v CB vozovce v programu ABAQUS, způsob jak prezentovat poškození CB desky a možnost

dalšího rozvoje modelů. Doktorand se v krátkosti zmiňuje také o možnosti implementace dalších vlivů, které jsou z hlediska výpočtu napětí v cementobetonové desce důležité. Právě implementace některých vlivů do modelu (neboli zpřesňování modelu) je vytknutým cílem disertační práce. Práce obsahuje velké množství provedených výpočtů a na několika modelech a postihuje zásadní vlivy, které ovlivňují napětí v CB desce.

☐ vynikající	☐ nadprůměrný	☒ průměrný	☐ podprůměrný	☐ slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Pokud by se v budoucnosti podařilo zjednodušit pracnost modelování a zavést výpočetní MKP analýzu (nebo spíše její výstupy) do návrhu tuhé vozovky, nebo dokonce do systémů hospodaření s vozovkami, mohl by být přínos modelování značný. V současné době je ale tato MKP analýza využívána spíše při stanovování napětí od atypických zatížení.

☐ vynikající	☒ nadprůměrný	☐ průměrný	☐ podprůměrný	☐ slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Disertační práce je na celkem dobré grafické a jazykové úrovni, obsahuje však značný počet drobných překlepů.

☐ vynikající	☐ nadprůměrný	☒ průměrný	☐ podprůměrný	☐ slabý

Připomínky

- Do budoucna by bylo vhodné zkombinování významných vlivů (cyklické pohyblivé dopravní zatížení, zatížení teplotou, výztužné prvky) v jediném modelu a provedení únavové analýzy, která je pro predikci životnosti zásadní.

- Doktorand v rámci analýzy při teplotním zatížení zadal do modelu extrémní teplotní gradienty, které jsou spíše výjimečné.

Dotazy:

- Jaké vycházelo procento přenosu zatížení na sousední desku (resp. o kolik bylo sníženo napětí) při použití trnů. Jakým způsobem byly trny modelovány?

- Jaké kombinace dopravního a teplotního zatížení vycházejí z hlediska výsledných napětí nejméně příznivé?

Závěrečné zhodnocení disertace

Problematika navrhování cementobetonových vozovek je jistě zajímavá a aktuální. Je také pravdou, že současná návrhová metoda má množství nedostatků a nepostihuje všechny případy zatížení působící na cementobetonové vozovky. Za zásadní do budoucna považuji rozvoj problematiky v oblasti únavového modelu v závislosti na přesnějších materiálových parametrech, který byl v této práci ale pouze nastíněn (nicméně jedná se o velice náročnou problematiku, závislou také na řadě měření a experimentů, které se v různých grantových úkolech teprve začínají realizovat).

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

Datum: V Praze 13.03.2020

Podpis oponenta: .....