

POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno a příjmení diplomanta: **Bc. Romana Karásková**

Název diplomové práce: Funkční zkoušení recyklátů do pozemních komunikací

Předložená diplomová práce se zaměřuje na dvě aktuální problematiky. Jednak se věnuje dalším možnostem a zpřesněnému vymezení využití recyklovatelných materiálů v konstrukci vozovky pozemní komunikace a jednak se zaměřuje na funkční zkoušení. Tato oblast zaznamenává v posledních 5-10 letech poměrně významný rozvoj a to i s ohledem k mnohem lepšímu popisu užitého chování konstrukcí vozovek. Z tohoto důvodu lze považovat zvolené téma za více než aktuální a současně i přínosné z hlediska možného využití v další odborné praxi.

Práce je logicky a přehledně členěna s ucelenou teoretickou i experimentálně-praktickou částí doplněnou dobrým popisem výsledků. Cenné je využití metody FEM k modelování účinků zatížení získaných na základě poznatků provedených experimentálních měření pro různé typy konstrukcí, kde se aplikují v různé podobě sledované recyklované materiály. Vlastní členění je provedeno do sedmi kapitol zahrnujících úvod a závěr. V úvodu jsou přehledně a srozumitelně formulovány cíle vlastní práce, kterým se studentka následně věnuje a to včetně účelu vymezení a použití vhodného modelu. Druhá kapitola popisuje souhrnné využití recyklovaných materiálů v pozemních komunikacích a to se zaměřením především na ty typy recyklátů, kterým se dále věnuje diplomantka i v praktické části. V třetí části je potom prostor věnován shrnutí teorie mechaniky vozovek, kde pozornost zaměřena na všechny klíčové vlivy (účinek dopravního zatížení, klimatické podmínky, vlastnosti materiálů, únosnost podloží). Na tuto část především s ohledem k charakteristikám materiálů navazuje kapitola věnovaná empirickým a funkčním zkouškám se zaměřením na zeminy. Důvodem je předpoklad využití později analyzovaných recyklátů především jako substituce nestmelených materiálů v konstrukcích vozovek. Přehledně je zejména pospána část věnována využití cyklického triaxiálního přístroje při simulaci pružného chování a sledování vzniku plastické deformace. S ohledem k pozdějšímu využití experimentálních dat laboratorních zkoušek pro modelování metodou FEM je v páté kapitole věnován prostor základnímu vymezení této metody a způsobu využití při modelování konstrukce vozovky.

Praktickému řešení tématu diplomové práce se věnuje kapitola 6. Pro experimentální rozbory byly zvoleny čtyři typy materiálů, u kterých nejprve byly provedeny standardní zkoušky typu stanovení granulometrie či ověření zhutnitelnosti. Následně byly provedeny soubory měření triaxiální zkouškou, kde lze za velmi dobrý přístup považovat zvolené měření při optimální vlhkosti a dále ve stavu vysušeného a převlhčeného materiálu. Dosažené výsledky v tomto ohledu lze považovat za poměrně cennou informaci. V další části byl definován vlastní model konstrukce vozovky s využitím FEM. V tomto modelu byly postupně simulovány účinky zatížení u zvolené standardní konstrukce a následně u konstrukce, která se skládala převážně z recyklovaných materiálů. V tomto druhém případě se navíc postupně v numerické simulaci aplikovaly všechny tři stavy, jak byly z hlediska vlhkosti měřeny při triaxiální zkoušce. Pro všechny varianty bylo vyneseno znázornění rozložení deformací a napětí v konstrukci.

Výsledky jsou shrnuty v závěru, kde se lze s většinou názorů ztotožnit. Poněkud diskutabilní je, zda skutečně snaha o co nejmenší tloušťky konstrukčních vrstev vždy povede k neekonomičtějším řešení a to i z pohledu životního cyklu a nákladů, které by se měly pro životní cyklus vždy posuzovat.

Po formální stránce má práce velmi dobrou úroveň s minimem počtu překlepů či chyb. Je zjevné, že studentka se snažila grafické úpravě, přehlednosti a stylistickému zpracování věnovat značnou péči, což se odráží v celkovém dojmu z práce. Samostatně je třeba ocenit propojení několika disciplin – využití alternativních materiálů, provedení empirických zkoušek, ověření vybraných funkčních charakteristik a následně náročnější modelování s využitím FEM. V tomto ohledu je třeba plně podtrhnout, že práce beze zbytku naplnila na počátku formulované cíle.

Z hlediska připomínek lze za diskutabilní považovat následující:

- a) použití termínu „druhotný materiál“ či „druhotné využití materiálu“, neboť tyto termíny se v souvislosti s odpadovým hospodářstvím nepoužívají;
- b) skutečná míra využitelnost betonového recyklátu ve směsích studené balené, kde jsou zpravidla kladeny specifické požadavky na použité kamenivo;
- c) v případě asfaltového recyklátu studentka hovoří i o možném výskytu částic stmelených dehtem. Obecně by se tento materiál v asfaltovém recyklátu neměl vyskytovat a bylo by chybou, kdyby taková interpretace vyplývala z TP210;
- d) formulace uvedená na straně 29 ke křivce zrnitosti není z mého pohledu zcela přesná. V případě osy y nehovoříme o procentuálním zastoupení frakcí ale o propadech;
- e) ve schématu na straně 37 není zřejmé, co je míněno označením „solid model“;
- f) mělo by být objasněno, zda zvolený termín „průkazní zkouška“ je v případě označení obsahu kapitoly 6.1.1 správný a vhodný.

Na základě výše uvedených zjištění a s ohledem k ucelenému způsobu řešení zadaného tématu lze diplomovou práci ohodnotit známkou --**A**--. Slečně Karáskové na tomto místě přeji v jejím dalším profesním životě co nejvíce úspěchů a věřím, že nalezne dostatek možností pro využití znalostí načerpaných v oblasti funkčního zkoušení a modelování konstrukcí vozovek.

V Praze, 29.01.2012

Vypracoval: Ing. Jan Valentin Ph.D.
Fakulta stavební ČVUT v Praze