

RECENZE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název diplomové práce: **VYUŽITÍ BETONOVÉHO RECYKLÁTU
V CEMENTEM STMELENÝCH PODKLADNÍCH
VRSTVÁCH POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ**

Autor diplomové práce: **Bc. Jakub Fořt**

Vedoucí diplomové práce: Ing. Pavel Lopour, Ph.D.

Datum vypracování: 20. 1. 2017

Předmětem zadání diplomové práce pana Jakuba Fořta bylo analyzovat stávající stav poznání a zkušeností s využitím betonového recyklátu do konstrukčních vrstev vozovek, definovat a provést experiment při využití betonového recyklátu a výsledky práce podrobit diskuzi a závěru. Pan Fořt ve své práci vycházel ze zadání diplomové práce KDS Univerzity Pardubice.

Diplomová práce byla zadána 30. 11. 2015 a odevzdána 20. 1. 2017.

Autor ve své práci provedl rešerši stávajícího stavu v tuzemské literatuře (normách, TP a TKP) i zahraniční literatuře (zejména v sousedních státech), následně provedl identifikaci experimentu včetně definice zkušebních postupů, identifikoval cíle práce, kterých chce dosáhnout, popsal experimentální část práce a její výsledky a tyto následně na konci práce podrobil diskuzi a závěru. Předložená práce je logicky uspořádaná a jednotlivé její části na sebe navazují. Práce je přehledná a svou strukturou splňuje požadavky experimentální výzkumné práce.

K obsahu práce mám tyto připomínky, prosím o reakci diplomanta v rámci diskuze:

- Proč byl jako pojivo zvolen cement CEM II/A-S 42,5 R, resp. proč byla zvolena (převzata) receptura směsi?
- Existuje souhrnný předpis, který by postihoval využití a podmínky použití betonového recyklátu (v ČR nebo v zahraničí)?
- Jaké by, podle diplomanta, zásadní zkoušky měl obsahovat předpis na využití betonového recyklátu do vozovek PK? Které zkoušky by bylo vhodné doplnit v rámci experimentu?

- Zastoupení betonového recyklátu v navrhované směsi je 50% (hrubozrnné částice). Co vedlo k této volbě? Proč nebyly nahrazeny i jemnozrnné částice?
- Objemové hmotnosti zrn kameniva jsou oproti objemovým hmotnostem betonového recyklátu výrazně větší (2655 – 2665 kg/m³ proti 2100 – 2200 kg/m³). U ztvrdlé směsi jsou ale výsledky objemových hmotností téměř srovnatelné (2290 kg/m³ u REF, 2210 kg/m³ u REC1 a 2240 kg/m³ u REC2). Čím jsou způsobeny takovéto rozdíly?
- Krychelné pevnosti v tlaku jsou nižší než válcové. V práci je odůvodnění tohoto jevu. Je tedy vůbec možné uvažovat s uváděnými normovými hodnotami?
- U směsi REC2 došlo po zkoušce odolnosti směsi proti mrazu a vodě k poklesu pevnosti v prostém tlaku. U ostatních směsí došlo za stejných podmínek k nárůstu. Čím je to způsobeno?
- Finanční analýza víceméně porovnává cenu vstupních materiálů, tj. plniva do směsi. Nicméně pro porovnání by bylo spíše vhodné stanovit vhodnou recepturu směsi, která bude vyhovovat technickým požadavkům (normě, TP apod.), resp. bude mít srovnatelné vlastnosti jako směr bez příměsí betonového recyklátu a následně provést finanční srovnání. Takto jsou porovnávány jednotkové ceny, ale neexistuje představa o použitém množství (rozdílech v dávkování jednotlivých materiálů, např. cementu, úpravě křivky zrnitosti, doplnění nerecyklovaných materiálů, nebo naopak možnosti zvýšení dávkování recyklátu určité frakce). Ve svém důsledku by ovšem toto znamenalo upravit koncepci diplomové práce, resp. provést průkazní zkoušku.
- Bohužel se nezdařilo provést zkoušku CHRL dle plánovaného rozsahu. Důvodem byla zvolená metoda měření, která není vhodná pro směsi stmelené cementem. Bylo by možné ji nahradit a provést jiným způsobem?
- Nelze se také zcela ztotožnit se závěrem, že prosté zvýšení množství cementu zajistí dostatečnou pevnost směsi, resp. vhodný návrh směsi. Lze také uvažovat o úpravě křivky zrnitosti, záměně frakcí nebo doplnění hrubozrnnou frakcí nerecyklovaného materiálu.

Předložená práce je experimentální prací studenta magisterského studia. Jako taková samozřejmě vyvolává mnoho otázek a potřebu upřesnění některých uvedených skutečností a závěrů. Nicméně je nutné ocenit přínos této práce, a snahu diplomanta o zpracování zadaného tématu. Vysoce lze hodnotit aktuálnost řešeného, velmi širokého tématu zpracování recyklovaného materiálu. Je nutno také ocenit

orientaci a způsob řešení zadaného tématu, které není jednoznačně popsáno technickými předpisy. Vyzdvihnout lze také obsahovou stránku práce a její členění odpovídají standardům výzkumných prací.

Autor diplomové práce vyčerpal veškeré požadavky zadání diplomové práce.

Diplomovou práci pana Jakuba Fořta **doporučuji k obhajobě** a hodnotím jí vzhledem k výše uvedeným faktům klasifikačním stupněm: **výborně minus**.

V Pardubicích 6. 2. 2017


Ing. František Haburaj, Ph.D.