Posudek disertační práce

Uchazeč:	Ing. Jan Suda
Název disertační práce:	Navrhování a hodnocení recyklovaných a emulzních asfaltových směsí s využitím vedlejších energetických produktů
Studijní obor:	Konstrukce a dopravní stavby
Školitel:	Ing. Jan Valentin, Ph.D.
Oponent:	Ing. Dušan Stehlík, Ph.D.
e-mail:	stehlik.d@fce.vutbr.cz

a) Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Disertační práce se zaměřila na aktuální problematiku vhodného navrhování a posuzování recyklovaných a emulzních studených asfaltových směsí s podstatným využitím vedlejších energetických produktů jako pojiv a příměsí. Rozvoj a případné zavádění technologie recyklace za studena v míchacích centrech umožní využitelnost asfaltových recyklátů do nosných podkladních vrstev vozovek a rozšíří tak možnosti plnohodnotného využití asfaltových recyklátů zpět do konstrukce vozovky a eliminuje nehospodárné plýtvání tímto recyklovaným stavebním materiálem do inženýrských konstrukcí jako jsou zásypy, technologické vrstvy násypu, apod. Výzkum a výsledné závěry disertanta představují přínos, který lze integrovat do zavedené praxe při zvažování a volbě vhodného technického řešení při modernizacích stávajících netuhých vozovek na konci své životnosti. Přínosná je v tomto ohledu i skutečnost, že se disertant ve své práci neomezuje pouze na technickou stránku řešení, ale zohledňuje i legislativní rámec sledovaného problému, který se v současné době velmi dynamicky vyvíjí.

X	vynikající		nadprůměrný		průměrný		podprůměrný		slabý

b) Splnění stanovených cílů disertační práce

komentář: Disertační práce se dle svého názvu věnuje hlavním cílem výzkumu uplatnitelnosti fluidních popelů a popílků ve směsi s asfaltovým recyklátem. Uplatnitelnost fluidních popelů a popílků při technologii recyklace za studena je zajímavé z několika důvodů. Jedním z konkrétních cílů je doplnění čáry zrnitosti asfaltového recyklátu, který má většinou, vlivem způsobu frézování, nedostatek obsahu jemných částic pro optimální zpracovatelnost. Druhým sledovaným cílem je využití hydraulických vlastností fluidních popílků pro získání potřebné únosnosti zhutněné recyklované vrstvy. V kapitole 2 v této souvislosti disertant vymezuje „zpracování analýzy uplatnitelnosti VEP ve směsích recyklace za studena dle TP 208“. Současně zde je poukázáno na chybějící metodiku řešení technologie recyklace za studena v centru, která se v ČR postupně začíná prosazovat vůči technologiím in-situ. Disertační práce na uvedené cíle v plném rozsahu reaguje. Samozřejmě nenabízí ucelenou metodiku, která by byla ihned aplikovatelná v praxi, ale věnuje se postupnému možnému vývoji kontrolních mechanismů pro recyklaci za studena v centrech,

			které umožní různá technická řešení z hlediska zvolených technických, environmentálních a ekonomických kritérií uplatňovat externě, mimo konkrétní stavby. Tím jsou vymezené cíle i celkové zaměření disertační práce naplněny, přičemž samozřejmě nelze očekávat, že předloženým řešením budou zodpovězeny veškeré otázky.						
	vynikající	**X**	nadprůměrný		průměrný		podprůměrný		slabý

c) Postup řešení problému a výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta									
komentář: Disertační práce je rozdělena do 14 kapitol. Disertant při řešení vycházel nejprve z obecného vymezení problematiky analýzy vstupních materiálů pro studenou recyklaci asfaltových směsí, problematiky výroby asfaltové emulze a jejích vlastností, které významně ovlivňují výslednou recyklovanou směs. Kromě asfaltových emulzí se disertant intenzivně ve své práci zabývá vlastnostmi použitelných popílků uplatitelných do emulzních studených asfaltových směsí. Jedná se zejména o stanovení chemického složení vzorků popílků metodou rentgenové difrakční analýzy (XRD). Velmi široký záběr zkušebních směsí (26 emulzních studených asfaltových směsí s využitím popílků a 1 referenční studená asfaltová směs s asfaltovou kationaktivní emulzí) je z hlediska vyhodnocení výsledků významným statistickým souborem dat. Co lze disertační práci vytknout, je ucelenější a podrobnější rešeršní část, která by ve větším detailu analyzovala a následně shrnovala stávající trendy zahraničního výzkumu a praxe, které se týkají analýz studených emulzních asfaltových směsí. Rešerše se soustřeďuje především na francouzské zkušenosti. Zahraniční zkušenosti z více zemí by mnohem lépe vyzdvihlo či dokreslilo přínos, který disertační práce jednoznačně dosahuje.								
	vynikající	**X**	nadprůměrný		průměrný		podprůměrný		slabý

d) Význam pro praxi nebo rozvoj vědního oboru									
komentář: Práce představuje úroveň současného stavu uplatnění recyklátu a VEP v konstrukčních vrstvách vozovek a nastavuje směr, kterým by se v budoucnu měl výzkum ubírat. V případě praktického použití studených asfaltových směsí je disertační práce a především její výsledky hlavním zdrojem informací pro budoucí revizi používaných TP 208 na jejich doplnění o vlastnosti zkoušených studených emulzních směsí. V závěru první části disertační práce disertant fundovaně a s nadhledem zhodnotil možnosti využití VEP do recyklovaných studených směsí s upozorněním na problémy splnění především hygienických požadavků. V závěru druhé části disertační práce disertant popisuje praktické zkušenosti s použitím mechanicky a chemicky upraveného popílku do R-materiálu. Popisuje zásadní problémy při stanovení optimální vlhkosti recyklované směsi a stanovení míry zhutnění zhutněné recyklované vrstvy. Studené emulzní asfaltové směsi jsou, dle závěrů disertanta, vhodné omezeně, po splnění zejména difúzních a environmentálních podmínek, jako stmelené podkladní vrstvy vozovky pro třídu dopravního zatížení IV až VI a zejména účelových komunikací.								
	vynikající	**X**	nadprůměrný		průměrný		podprůměrný		slabý

e) Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: K formální a jazykové úrovni převážné části předložené disertační práce mám jen drobné výhrady. Na koncích řádků se vyskytují na řadě stránek nevhodně samostatné slabiky. V předložené práci jsou některé překlepy nebo nevhodně použité jazykové tvary, ale nijak neovlivňují srozumitelnost a přehlednost technického textu.

	vynikající	**X**	nadprůměrný		průměrný		podprůměrný		slabý

Připomínky

K disertační práci vznáším několik připomínek, které mají doplňující charakter a doporučení či z technického hlediska se jedná o upřesňující připomínky:

Anotace

Hovoří se zde o zkušenostech z Německa a Francie. Proč jsou v kap. 10.2 až 10.5 publikovány metodiky návrhu a hodnocení emulzních asfaltových směsí z Francie a německé metodiky a požadavky pro tyto směsi nejsou uvedeny?

Jednotlivé kapitoly a závěr

V kap. 9.3. disertant pod tabulkou 7 komentuje zásadní rozpor TP 208 a ČSN EN 14227-1. Komentuje to zejména jiným přístupem ke stanovení „návrhové třídy pevnosti“ v závislosti na rozměrech zkušebních těles apod.

Je třeba si uvědomit, že v TP 208 je popsaná technologie recyklace za studena na místě. Z tohoto důvodu jsou zde i zkušební postupy přizpůsobeny „polním podmínkám“. Jedná se především o co největší zkrácení zkušebních postupů, větší zkušební tělesa kvůli maximální velikosti zrn směsí apod. Norma ČSN EN 14227-1 je čistě obecnou specifikací pro návrh směsí stmelených cementem v laboratorním prostředí. To se také projevuje ve zkušebních postupech.

Samozřejmě je nutné do budoucna revidovat používaný předpis TP 208 a důležité poznatky a nové zkušenosti, nejen z předložené disertační práce, zavést do modernizovaného předpisu o studených recyklacích.

V kap. 12.7. na str. 118 disertant uvádí zjištěný obsah asfaltu v R-materiálu 6,3% hm. zbytkového „starého“ asfaltu. V případě odběru u uvedené firmy se s největší pravděpodobností jedná o separovaný R-materiál z vrstev „bohatých“ na asfaltové pojivo, pro běžné recykláty z asfaltových betonů je obsah starého asfaltu min. o 1% menší. Byl to záměr používat pro studené emulzní asfaltové směsi kvalitní R-materiál, který se s výhodami používá zejména do horkých asfaltových směsí?

V kap. 12.10.4 Objemové změny popisuje disertant v první větě, že předmětem měření objemových změn je stanovení součinitele objemové bobtnavosti B_t. Podle níže uvedeného principu stanovení objemových změn se jedná spíše o lineární „bobtnání“ popsané v ČSN EN 13286-47, kdy se objemová změna hodnotí pouze v jednom „svislém“ směru. Stanovení objemového bobtnání popisuje ČSN EN 13286-49.

V kap. 13 Emulzní asfaltové směsi disertant komentuje absenci technických podmínek pro návrh a provádění asfaltových směsí za studena. Podle mého názoru by bylo přínosnější nezvětšovat už i tak nafouknutý balík technických podmínek a soustředit se na kvalitní revizi stávajících TP 208. Ve všech vyspělých státech Evropy jsou technologie recyklace

asfaltových směsí popsány v jednom závazném dokumentu.

Na obrázku 83 jsou popsány 4 výsledky metod zhutnění zkušebních těles. Z textu, kde se uvádí jen tři zkušební zařízení není jasné, co vyjadřují první dva sloupce v obrázku 83. Zřejmě se jedná o gyrátor s různým napětím v přítlaku?

Závěrečné zhodnocení disertace

Výše uvedené připomínky a doporučení nejsou závažná, aby významně snižovali rozsah a výsledky předložené disertační práce. Doporučuji, aby předložená disertační práce byla přijata k obhajobě a aby po její úspěšné obhajobě byl disertantovi Ing. Janu Sudovi udělen akademický titul Ph.D.

V Brně dne 10.5.2018

…….

Ing. Dušan Stehlík, Ph.D. - oponent