

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Název práce:</b>               | <b>Asfaltové směsi a technologie pro ložné vrstvy vozovek s dlouhou životností</b> |
| <b>Jméno autora:</b>              | <b>Bc. Filip Landa</b>   |
| <b>Typ práce:</b>                 | diplomová  |
| <b>Fakulta/ústav:</b>             | Fakulta stavební (FSv)   |
| <b>Katedra/ústav:</b>             | K136 – Katedra silničních staveb   |
| <b>Oponent práce:</b>             | Ing. Jan Valentin, Ph.D.   |
| <b>Pracoviště oponenta práce:</b> | Fakulta stavební ČVUT v Praze  |

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

| <b>Zadání</b>   | <b>náročnější</b> |
|---|-------------------|
| <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>   |                   |
| <p>Rozsah zadané diplomové práce má standardní formát. V praktické části se zaměřuje na nový typ asfaltové směsi, který dosud nebyl v České republice aplikován. V této souvislosti musel zpracovat vlastní návrh asfaltové směsi, včetně její optimalizace, a následně provést soubor vybraných zkoušek, které ve velké míře zahrnují funkční zkoušky asfaltových směsí a to včetně ověření vlivu stárnutí.</p> <p>Pokud lze něco považovat za náročnější, je to prostor, který student věnoval teoretické části, kde se snažil na základě studia poměrně obsáhlého souboru odborných zdrojů analyzovat a popsat problematiku vozovek s dlouhou životností (věčných vozovek), a to z pohledu přístupů, které lze nalézt v zahraničí. Současně nad rámec původního zadání provedl mechanistický výpočet variant konstrukce vozovky s využitím české návrhové metody výpočtu konstrukce vozovky.</p> |                   |

| <b>Splnění zadání</b>   | <b>splněno</b> |
|---|----------------|
| <i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena.</i>  |                |
| <p>Předložená diplomová práce splňuje v celém rozsahu zadání a vymezené cíle. Jak již bylo uvedeno výše, nad rámec původního zadání byla pozornost věnována i výpočtu konstrukce variantních vozovek s porovnáním parametru celkového poměrného porušení a uplatněním jednoduché úvahy využití výpočtu až na padesátileté období.</p> |                |

| <b>Zvolený postup řešení</b>   | <b>správný</b> |
|--|----------------|
| <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>  |                |
| <p>Zvolený postup řešení je chronologický, logický a správně zvolený, rovněž tak použité laboratorní metody použité v experimentální části. Obecně lze velmi kladně hodnotit přístup, který pan Landa zvolil při zpracování teoretické části, kdy se snaží v logických souvislostech popsat a vymežit přístupy asfaltových vozovek s dlouhou životností, jež doplňuje o vymezení jednotlivých typů dnes ve světě používaných asfaltových směsí. Obdobně provedl správným způsobem výpočty dimenzování variantních konstrukcí vozovky podle metodiky uvedené v TP 170. Z hlediska praktické části bylo zvoleno 6 různých variant směsi SMA 16 L. Tyto varianty zohledňují různé, dnes používané přístupy v oblasti asfaltových směsí – standardní polymerem modifikovaný asfalt, pojiva s vyšší modifikací polymerem, nízkoteplotní asfaltová směs, asfaltová směs vyztužená 3D výtzuží a v neposlední řadě varianta, kde se část kameniva substituuje R-materiálem. Zvoleny byly zkoušky, které charakterizují deformační chování, jakož i chování v oboru nízkých teplot. Dále byla pozornost věnována zcela správně trvanlivosti a vlivu stárnutí asfaltové směsi.</p> |                |

| <b>Odborná úroveň</b>   | <b>A - výborně</b> |
|---|--------------------|
| <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů. Posuďte též schopnost studenta vnímat řešenou problematiku v širších souvislostech a aplikovat inženýrský přístup při řešení</i>   |                    |
| <p>Předloženou práci považuji za velmi kvalitní studentskou závěrečnou práci, která bezesporu patří mezi nejkvalitnější technologické diplomové práce v oboru silničního stavitelství na ČVUT v Praze v posledních letech. Toto odůvodňuji především promyšleným a komplexním přístupem, který student zvolil a kde prokázal velmi dobrým způsobem schopnost analytického přístupu a posouzení zadaného problému v širších souvislostech. To se jedná nejen vlastního rozboru problematiky vozovek s dlouhou životností nebo doložení některých poznatků přesahem do praxe (při popisu zkušebního</p> |                    |

úseku, který do jisté míry vycházel z experimentální práce, které se pan Landa věnoval), ale i snahy nejen provést experimentální měření a jejich vyhodnocení v provázanosti na výpočty alternativních konstrukcí vozovek, kde se snažil doložit možné přínosy nebo naopak omezující aspekty daných řešení. V neposlední řadě je inženýrský přístup patrný i při vlastním rozboru naměřených dat a hledání souvislostí – a v některých případech i oproti běžné zavedené praxi neočekávaných výsledků – když jsou posouzeny jednotlivé varianty, které svým způsobem reprezentují různé přístupy k technologickému složení asfaltové směsi. V tomto směru diplomová práce tvoří skutečně kvalitní ucelené dílo s řadou cenných informací přímo aplikovatelných v praxi.

Nad rámec toho je třeba vyzdvihnout skutečnost, že na základě zpracovaných výsledků byl podán návrh na užitný vzor, u kterého je pan Landa jedním z původců řešení. I tato skutečnost není obvyklá pro studentské závěrečné práce.

### Formální a jazyková úroveň, srozumitelnost práce

**A - výborně**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku práce a její celkovou srozumitelnost*

Typografická i jazyková stránka je dobrá, celkově srozumitelná. Správné jsou i formální zápisy nebo citace obsažené v práci. Práce se vyznačuje minimálním obsahem jazykových chyb nebo překlepů.

### Výběr zdrojů, korektnost citací

**A - výborně**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Posuďte výběr pramenů. Ověřte, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi.*

Získané a využívané studijní materiály a prameny jsou adekvátní k řešené problematice. V teoretické části byl zpracován větší soubor dostupných domácích i zahraničních zdrojů. Citace jsou v souladu s citačními zvyklostmi a při řešení nedošlo k porušení citační etiky.

### Další komentáře a hodnocení

Obecná připomínka: terminologicky je správné označování řešené konstrukční vrstvy jako „ložní vrstva“, nikoli „ložná vrstva“.

Strana 22, druhý odstavec: v terminologii nehovoříme o „dolní podkladní vrstvě“. Stejně tak zpravidla nemluvíme u konstrukčních vrstev vozovky o zajištění řešení odvodu vody, ale o řešení odvodnění.

Strana 42: při posuzování hypotetických konstrukcí student zvolil SMA 16 L i pro podkladní vrstvu konstrukce vozovky. Z mého pohledu toto řešení není zcela šťastné a mnohem účelnější by zde bylo navržení asfaltové směsi s maximálním zrnem 22 mm, která svou kostrou bude mnohem účelněji odolávat účinkům, které danou vrstvou budou přenášeny.

Strana 44: U směsi RBL se obecně dosahuje díky vyššímu podílu asfaltového pojiva mírně snížených modulů tuhosti. Není proto pravděpodobně zcela šťastné použít hodnoty vycházející ze směsi VMT, která bude vždy tužší než asfaltová směs s konceptem RBL.

Strana 48: zde student popisuje provedení optimalizace skeletové skladby asfaltové směsi SMA. Odvolává se přitom na technický předpis TP 109. Obecně je otázkou, zda je tento přístup správný. Provedení optimalizace tohoto typu bezesporu ano, byť se ne vždy v praxi provádí. Z hlediska aplikace technických předpisů a Systému jakosti v oboru PK vnímá student situaci jak? Je přípustné použití postupu dle TP 109?

Strana 56: Jak si lze vyložit formulaci o převráceném poměru asfaltové a polymerové fáze? Je to chápáno tak, že v daném pojivu je více polymeru než základního asfaltu? Je toto možné, pokud více modifikované asfalty mají množství polymeru na úrovni 7 a více procent?

Strana 60: první odstavec tvoří z mého pohledu neúplná věta.

Strana 66: u vodní citlivosti prováděné podle AASHTO T283 by bylo vhodné uvést, že se používá na ČVUT v Praze modifikovaný postup. Dále je vhodné uvádět v případě zmrazování i teplotu, při které bylo prováděno.

Strana 100, předposlední odstavec: zde bych rád zdůraznil, že toto je jedna z mála věcí, se kterou se nelze ztotožnit. Obecně momentální silniční praxe trpí snahami kombinovat všemožné věci dohromady. To velice rychle může vést k překombinování řešení, které buď nebude účelné, nebo nebude plně funkční a současně bude drahé. V zásadě již řešení, které tvoří jednu z variant experimentální části – tedy kombinace PMB a 3D výztuže – má charakter ekonomicky i technicky nešťastné kombinace. Současně s tím je vhodné zdůraznit, že přeceňování dnes velmi módního marketingového trendu HiMA asfaltových pojiv je nebezpečné. V případě vyššího množství R-materiálu by se více než HiMA hodila pojiva používaná v některých zemích již řadu let a označovaná jako PMB RC.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Z celkového hlediska je třeba konstatovat, že předložená práce představuje velmi kvalitní studentské dílo. Je zjevné, že student věnoval práci značný čas a při jejím zpracování o řešení problematiky přemýšlel a snažil se nalézt souvislosti. Diplomová práce má velmi dobré praktické využití a současně v sobě skrývá řadu podnětů a východisek pro další výzkum a vývoj. Student věnoval velkou péči vyhodnocení naměřených dat a, jak jsem již uvedl, snažil se výsledky aplikovat dále i do výpočtu dimenzování konstrukce vozovky, kterou označil jako „věčnou“, tedy s mnohem delším návrhovým obdobím, než se běžně používá. Práce si zasluhuje kromě dále uvedeného hodnocení i případnou pochvalu za zpracování. Panu Landovi závěrem přeji hodně úspěchů při jeho další silničářské kariéře, které doufám, že se vydrží věnovat, protože u studentů jeho kvalit by opačné směřování (mimo branži) bylo velkou ztrátou.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 5.2.2018

Podpis: Ing. Jan Valentin, Ph.D.