Posouzení diplomové práce recenzentem

Předmět recenze: Diplomová práce / 2020

Instituce: Univerzita Pardubice Dopravní fakulta Jana Pernera

Pracoviště: Katedra dopravních prostředků a diagnostiky

Název: Analýza aritmetiky kinematických výpočtů dopravních nehod s chodci, 72 stran

Diplomant / Student: Bc. Michal Votroubek, D17497

Vedoucí diplomové práce: Ing. Zdeněk Mrázek, Ph.D.

Recenzent diplomové práce: Ing. Vlastimil Rábek, Ph.D.

Východiska posouzení: Předmětná diplomová práce byla zadána dne 18.2.2020, kdy bylo stanoveno téma práce, její rozsah a prostřednictvím 5 bodů byla vymezena současně její osnova. Recenzentovi byla dodána elektronická podoba práce ve formátu PDF včetně příloh na stranách 70 až 72. Diplomová práce je členěna do 5 kapitol, kde diplomant se v rámci obsahu kapitol držel zadání. V dokumentu s názvem „Posouzení diplomové práce" bylo recenzentovi určeno, aby se v rámci svého posouzení diplomové práce věnoval především bodům 1-6 a následně byla v tomto dokumentu uvedena klasifikační stupnice A – F, na jejímž pozadí má být recenzentem uveden výsledek posouzení.

Vlastní hodnocení diplomové práce dle bodů a - f

a/ přístup diplomanta k zadanému úkolu a zvolený postup řešení z hlediska současných metod

Z celého spektra možných kolizních situací v silničním provozu byla pro danou diplomovou práci vybrána velmi rozumně situace, kdy osobní motorové vozidlo koliduje s chodcem. Jde zejména o to, že jiné běžné kolizní dopravní situace jsou zpravidla nepoměrně složitější a déletrvající, vyskytují se v nich například i 3 více dopravních prostředků, které se změnou směru a rychlosti jízdy manévrují v rovině komunikace. Při kolizi vozidla s chodcem nastává z hlediska snahy o algoritmizaci úlohy zpravidla jednodušší situace, s tím že většinou vzniká potřeba analyzovat jen pohyb těchto dvou objektů, přičemž trajektorie vozidla a chodce bývají většinou na sebe vzájemně kolmé, lze nezřídka rozumně předpokládat, že rychlost pohybu chodce se snad vyjma krátké doby před nárazem příliš nemění atd. Diplomant ve své práci respektoval zadání diplomové práce ve smyslu stanovené osnovy práce, resp. dílčích témat. Diplomant se mimo jiné

vyrovnal s definicemi podstatných veličin, samostatně sestavil systém kinematických vztahů, provedl jejich příslušnou grafickou interpretaci a konečně provedl i diskuzi nad výsledky. Takovýto postup je korektní, logický a s ohledem na řešení daného typu problému zavedený. Snad se diplomant v rámci rešerše odborné literatury mohl lépe vyrovnat s technickou definicí hranice mezi náhlou a nenáhlou změnou rychlosti jízdy vozidla (prof. Kasanický rok 1997). Také je poměrně nešťastně formulovaná věta na straně 19 ve 2. odstavci: *„Také by neměl omezit řidiče, například náhlou změnou směru jízdy nebo omezením rychlosti"*. Pojem „omezit" je totiž „terminus technicus", bylo tedy mnohem lepší formulovat například takto: *„Chodec by neměl svým počínáním donutit řidiče k náhlé změně rychlosti jízdy, tedy neměl by jej ohrozit"*. Je všeobecně známo, že pro normálního „smrtelníka" představuje pochopení grafické interpretace systému určitých matematických vztahů nepoměrně nižší nároky, než pochopení soustavy zapsaných matematických vztahů. Typickým příkladem je například grafické řešení průsečíků dvou kuželoseček ve srovnání s početním modelem téhož. Systém samotných kinematických vztahů, které vytvořil diplomant není „nic nového pod sluncem", s tím že vztahy jsou poměrně triviální a doslova po mnoho staletí známé. **Asi nejcennější na diplomové práci je samotný nápad, vůbec se pokusit o grafickou interpretaci předmětného systému vztahů pro kolizi vozidla s chodcem, a to zejména pro možnosti odvrácení této kolize**. Nepamatuji, že bych se v tuzemské či zahraniční odborné literatuře setkal s takovýmto typem grafické interpretace možností zabránění střetu s chodcem. V samotném provedení grafické interpretace řešení recenzent nenalezl nějaké chyby, nelogičnosti apod.

b/ dosažené výsledky, jejich správnost a možnost praktického využití

Diplomant splnil cíle zadání, resp. korektním způsobem „dotáhnul" grafickou interpretaci řešení a diskuzi nad ní až do zdárného konce. Výsledné grafiky však mají spíše význam pro výuku a popularizaci analýzy dopravních nehod. Analytik dopravních nehod spíše do těchto grafik nahlédne, aby si učinil představu o tom, jak je „jeho případ méně či více hluboce ponořen do červené či žluté oblasti" a intuitivně tak i odhadnul citlivost řešení a současně i to, jak je technická příčina dopravní nehody „vyvážena" na tzv. ose příčin nehodového děje mimo přechod pro chodce (viz strana 65 diplomové práce). Pro praktické a široké použití výsledných grafik v oboru zde však v této podobě existují nemalá omezení spočívající v tom, že diplomantem použitý model je zatížen mnohými „zkonstantněními" systému podstatných veličin a také přijetím příliš silných technických

předpokladů. Jedná se například o konstantní rychlost chůze chodce jdoucího zleva či zprava, použitá zpomalení vozidla nereflektující typ vozidla a adhézní poměry, ale zejména jde spíše o to, že nelze nějak paušálně „nastřelit", že řidič začne na chodce jdoucího zleva reagovat, když tento se nachází přesně v polovině levého jízdního pruhu či vlastně kdekoli jinde. Proč také například „defaultově" předpokládat, že chodec byl sražen středem přídě vozidla, které se pohybovalo přesně středem jízdního pruhu. Existuje přece velmi významný podíl případů, kdy řidič před nárazem do chodce „stihne" nejen brzdit, ale i výrazně tzv. „povyhýbat". Každá dopravní nehoda je totiž „neopakovatelný originál" a je třeba co nejpřesněji stanovit hodnoty podstatných veličin. Pokud například vyběhne chodec zleva za zádí traktoru či jiného pomalujedoucího vozidla či naopak, když za okrajem levého jízdního pruhu se bude nacházet nějaký odbočovací či jiný jízdní pruh, pak je totiž „vše úplně jinak". A to nehovořím o různých anomáliích, výjimkách z pravidel a dalších „nehodářských jemnostech". Také ani raději nehovořím o nočních dopravních nehodách, které jsou zejména z hlediska okamžiku možného rozpoznání chodce velmi specifické, přičemž k dopravním nehodám s chodci dochází častěji za snížené viditelnosti než za denního světla. Dále na straně 52 v kap. 5.2 ve druhém odstavci se nachází diplomaticky řečeno velmi svérázná definice hranice nenáhlé změny rychlosti jízdy, přičemž příslušná zpomalení vstupují do kinematických výpočtů a posléze se promítají i do grafik. Zde je prakticky vidět, že diplomant se v rešerši odborné literatury nevyrovnal s dlouhodobě zavedenou definicí hranice nenáhlé změny rychlosti (prof. Kasanický) a zjevně v tomto ohledu „uvěřil" výkladu, resp. názoru vedoucího práce, který oponent zná a zásadně s ním nesouhlasí. Používání poloviční, tedy 50%-ní hodnoty zpomalení 2,9 m/s^2 z „plné" hodnoty 100%, kterou má být tzv. „zákonem daná hodnota" 5,8 m/s^2 nemá jakoukoli oporu v zavedené definici, je velmi kontroverzní, nelogické v případech značně snížených adhézních podmínek (např. náledí, námraza na nějakém nadjezdu či tzv. „zablácená" vozovka v okolí místa výjezdu zemědělské techniky z pole apod.) a naopak na „opačné straně spektra vysokých adhézních možností" úplně mimo realitu možností moderních dvoustopých vozidel pro ještě bezpečnou intenzitu brzdění na rovném suchém živičném povrchu vozovky.

Recenzent tedy s ohledem na výše uvedené nevěří tomu, že by znalci začali stavět svá řešení kolizí s chodci na tom, že nahlédnou do grafik uvedených v diplomové práci a podle toho formulovali podstatné závěry ve svém znaleckém posudku. Snad by se ono „zkonstantnění" či zanedbání té či oné podstatné veličiny dalo ohledně sestavení grafik dalo ošetřit tím, že by znalci pracovali přímo s editovatelných „excelovským" souborem

diplomanta či se speciálně vytvořeným programem, kam by mohli zadat hodnoty veličin, které odpovídají lépe určité dopravní nehodě než přímo využívat stávající hodnoty „nějak nastřelené" či nestandardně definované. Potom by takto obdrželi i příslušnou grafiku a mohli by si učinit názor na citlivost řešení.

Uvedené grafické řešení je však zcela originální, ukazuje tendence, zákonitosti a citlivost řešení, uplatní se však ale spíše ve výuce a popularizaci oboru. Pro jeho uvedení do praxe by však bylo žádoucím, aby si znalec mohl uvedené grafiky vytvářet individuálně na základě jím zadaných hodnot veličin. Recenzent má silné výhrady k použité definici hranice mezi náhlou a nenáhlou změnou rychlosti jízdy a také nesouhlasí s tím, že grafiky „s takto zakonzervovanými" hodnotami vstupních veličin by mohly být seriózním způsobem používány v praxi, snad vyjma „učebnicových" případů a čistě orientačních (předběžných) úvah znalce, policisty či úředníka z odboru dopravy. Diplomant velmi fundovaným způsobem popisuje na straně 64 omezení daného modelu ohledně multiparametričnosti úlohy, různých zanedbání apod., s tím, že jsou patrny spíše tendence a citlivost řešení.

c/ jak práce odpovídá normám, zákonným ustanovením a předpisům

Struktura práce je na odpovídající úrovni, tedy číslování kapitol a podkapitol, seznam značek a zkratek, rešerše, anotace, abstrakt, citace odborné literatury, použitá literatura, přílohy apod. Diplomová práce je logická a transparentní.

d/ formální náležitosti (přehlednost, úprava, apod.)

Práce je vcelku přehledná, srozumitelná, je vybavena vhodnými grafikami. Způsob vypracovaní diplomové práce v pozitivním slova smyslu poukazuje na schopnosti diplomanta. Po jazykové stránce je diplomová práce naprůměrná, s tím, že překlepů a „hrubek" se zde nachází minimum a občas chybí čárky v souvětích. Konkrétně alespoň k „hrubkám" a překlepům:

- str. 37, kap. 4.2.1, 1. odstavec, poslední řádek „jeli => je-li"
- str. 38, kap. 4.3. 4. řádek odspodu mimo vztahů „Doba času t => Doba t"
- str. 45, kap. 5.1.1.3, 2.+ 3. řádek „se mohli hodnoty => se mohly hodnoty"
- str. 51, kap. 5.1.3, 7. řádek „rychlí běžec => rychlý běžec"
- str. 54, kap. 5.2.1, vztah 12 „m => s", čas má jednotku sekunda a nikoli metr

- str. 60, kap. 5.2.3, 2. odstavec, 1. + 2. řádek „2 s => 2s“, aby jednotka „neodskočila“ od hodnoty před ní na další řádek, je třeba používat tzv. „tvrdou mezeru“, tedy SHIFT+CTRL+Mezerník (také např. strana 64, 2.+3. řádek).

e/ zda práce obsahuje originální řešení vhodné pro autorské osvědčení, patent apod.

Ne. Práce je sice přínosná jak pro výuku, tak i pro popularizaci oboru, obsahuje nové dosud nepublikované interpretační nápady, ale v podstatě lze říci, že použitý matematický model je všeobecně známý. O omezeních ohledně praktické využitelnosti diplomové práce bylo již podrobně pojednáno v kap. b/.

f/ otázky k obhajobě diplomové práce

1. Proč v rešerši není čerpáno z odborné literatury ohledně stanovení hranice mezi náhlou a nenáhlou změnou rychlosti jízdy vozidla?

2. Bude znalci přístupný Váš „excelovský“ či případně jiný program k editaci vstupních hodnot a vykreslení příslušných grafik?

Závěr: Diplomant v práci prokázal, že je schopen samostatně rozvažovat, abstraktně uvažovat, pracovat s odbornou literaturou + výpočetní technikou, tvořit, výsledky vyhodnotit, zpracovat a postulovat závěry.

Diplomovou práci identifikovanou v záhlaví 1. listu posudku **d o p o r u č u j i** k obhajobě a po rozvaze ji ve smyslu klasifikační stupnice hodnotím **známkou B – výborně minus.**

Ing. Vlastimil RÁBEK, Ph.D.
Jarmily Glazarové 406/25 b
779 00 OLOMOUC - Hejčín
IČ: 646 34 892
Tel.: 00420 608 863 534

V Olomouci dne 15.8.2020

Ing. Vlastimil Rábek, Ph.D.