

Posudek disertační práce

Autor práce: Ing. Petr Guziur
Název práce: Metodika navrhování ukončení kusých kolejí
Studijní obor: 3607V009 Konstrukce a dopravní stavby

Oponent: Ing. Martin Kohout, Ph.D.
Dopravní fakulta Jana Pernera
Pražského 547, Česká Třebová
martin.kohout@upce.cz

Datum zadání posudku: **7. 5. 2021**

Aktuálnost tématu disertační práce

Bezpečnost a energetická náročnost byla vždy jednou z výhod železnice ve srovnání s ostatními druhy doprav. Moderní železnice s rostoucími rychlostmi a hmotnostmi dopravovaných vozidel, snahou o větší zabezpečení provozu a o přechod k automatizaci či dokonce autonomnímu provozu vozidel musí tuto výhodu udržet také. Jedním z problémů k řešení je ukončení kusých kolejí, které má za úkol minimalizovat ztráty na životech a majetku v případě selhání ostatních prvků zajištění bezpečnosti provozu na železnici.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input checked="" type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Splnění cílů disertační práce

Cíle disertační práce jsou definované na str. 13. Hlavní cílem je sestavení metodiky pro navrhování ukončení kusých kolejí na tratích v České republice. Dílčími cíli jsou rešerše ukončení kusých kolejí v zahraničí, analýza rizik, stanovení klíčových parametrů a určení postupu výběru zarážedla.

V práci definované cíle byly splněny. Poznámky a připomínky k jejich naplnění jsou uvedeny v závěru posudku.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input checked="" type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---	--------------------------------

Postup řešení problému - metody zpracování

Rešerše zahraničních zdrojů byla vhodně zpracována do textu práce a sloužila jako významná inspirace pro návrh metodiky. K popisu pohybu vozidel bylo využito základních vztahů mechaniky.

Při řešení analýzy rizik bylo aplikováno několik metod (*Brainstorming* pro upřesnění možných situací a scénářů v provozu, *What If Analysis* pro hodnocení dopadů vybraných situací, *FMEA* pro identifikaci možných rizik). Pro návrh pohyblivého zarážedla sestavil doktorand vlastní jednoduchý výpočtový program.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input checked="" type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Význam disertační práce pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Disertační práce má po dílčích úpravách význam především pro praxi. V tomto případě pro základní návrh ukončení kusých kolejí podle velikosti rizik (možnost odhalení, výskytu a následků) s minimalizací následků v případě mimořádné události v železničním provozu. V rámci rozvoje vědního oboru aplikoval doktorand metodu hodnocení rizik na podporu procesu rozhodování o bezpečném ukončení kusých kolejí.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input checked="" type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---	--------------------------------

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Formální úprava a jazyková úroveň odpovídá požadavků kladeným na tento typ závěrečné práce.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrná	<input checked="" type="checkbox"/> průměrná	<input type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Hodnocení publikační a jiné činnosti doktoranda

Doktorand publikoval na domácích i zahraničních konferencích a časopisech (poslední publikační výstup v roce 2018) především k tématu práce, dle předložených tezí se podílel na výuce a byl spoluřešitelem několika projektů. Z dodaných podkladů ovšem nebylo možné zjistit rozsah a náplň zapojení.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrná	<input checked="" type="checkbox"/> průměrná	<input type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Poznámky a připomínky k textu práce

Str. 21. Bylo by vhodné zmínit, že kromě zarážedel jsou osazována nárazníky také vozidla, a to s různou pracovní kapacitou (dle kategorie 30, 50 a 70 kJ). Blíže v ČSN EN 15551 *Železniční aplikace – Železniční vozidla – Nárazníky*. Osazení vozů nárazníky by mělo být zohledněno také ve výpočtu návrhu zarážedla.

Str. 24. Pojem *rychlostní* či *ztrátová výška* zvážit nahradit vhodnějším pojmem (např. *ekvivalentní výška*).

Str. 24. V celé práci je užíváno gravitační zrychlení. V tíhovém poli Země by mělo být uvažováno *tíhové zrychlení*.

Str. 24. Zavedená veličina *redukováne gravitační zrychlení* je pouze matematickým výrazem, nemá fyzikální význam.

Str. 26. V kapitole 4.5 je odvozována brzdná dráha z kinetické energie, v níž ovšem není zohledněn náběh brzdy (reakční doba, plnicí doba brzdového válce). Především při brzdění z nižších rychlostí tato prodleva výrazně zkreslí výsledek. Jaký je důvod tohoto zanedbání?

Str. 28. V kapitole 5.2 je ve vztahu 5.1 zanedbán součinitel rotačních hmot, který je dle tab. 4.1 u lokomotiv a jednotek 15+30 %. Koeficient bezpečnosti v tab. 5.1. např. pro nákladní vlak a posun pokrývá právě zanedbání tohoto součinitele nebo by mělo zahrnovat jiné faktory a zvyšovat míru bezpečnosti?

Str. 37. V odstavci k *brzdné síle* jsou uvedeny síly jednoho brzdného prvku v závislosti na dráze. Poněvadž se jedná o klíčový parametr ve výpočtu pohyblivého zarážedla, je nezbytné uvést, jak byly stanoveny dílčí síly a dráhy (výpočet, odhad, zdroj). S ohledem na bezpečnost by bylo vhodné řešit také dovolené tolerance při instalaci, způsob ověření a případné změny v čase.

Str. 45. U tab. 6.2. není jasné přiřazení barev řádkům tabulky (např. první dva řádky mají stejné hrozby, ale odlišné barvy).

Str. 47. U tab. 6.3. by byla vhodná legenda.

Str. 50. Jaký byl důvod hodnocení nehodových událostí pouze za období 201-2015 (tab. 6.4+tab. 6.6), pokud v tab. 6.11 a 6.12 jsou hodnoceny naopak pouze roky 2017-2020?

Str. 53. Velmi důležitou částí práce je analýza rizik. Bylo by vhodné popsat, jak byly stanoveny koeficienty v matici rizik (tab. 6.7).

Str. 53. Tab. 6.8 Z pohledu aplikace metodiky do provozu je nutné detailně popsat činnosti vedoucí k odhalení chyby či poruchy (vysvětlení pojmu *sekundární kontrola*, který je ve stupni 3 i 4, pojem *důkladná kontrola*). Jedině poté je možné s koeficienty pracovat.

Str. 54. Tabulka 6.9 se věnuje aplikaci metody pro stanovení míry rizika. Kvantifikují se zde pojmy *Výskyt* (dle tab. 6.7), *Odhalení* (dle tab. 6.8) a pojem *Význam*, který nebyl dříve použit. Odpovídá pojmu *Následky* z tab. 6.7?

Str. 66. V tabulce jsou uvedené délky kolejí nezbytné pro zastavení. Vypočítaná délka kolejí potřebná pro zastavení nezohledňuje náběh brzdy (reakční doba, plnicí doba brzdového válce). Především při brzdění z nižších rychlostí tato prodleva výrazně zkreslí výsledek (rychlost na konci kusé koleje).

Příloha B. Přínosem práce je návrh hodnocení rizika možného ohrožení v okolí kusé koleje prioritním rizikovým číslem PRČ. Pro jeho použití by bylo vhodné uvést podklady pro stanovení mezí rozdělení jednotlivých úrovní (např. Kusá kolej min. 100 m; Počet vjezdů 12 za den; ...). Závěrečné hodnocení míry rizika u akceptovatelné míry rizika vede dle kapitoly 7 pouze k ukončení kusé koleje pohyblivým zarážedlem. Pevná zarážedla s hydraulickým prvkem či dokonce pohyblivá zarážedla s hydraulickými prvky, které mohou snížit požadovanou délku koleje nutnou pro zástavbu a u nichž je charakteristika hydraulického prvku závislá na rychlosti deformace, nebyly zohledněny a použity při návrhu metodiky. Jaký byl důvod?

Stěžejní částí práce je návrh hodnocení rizika možného ohrožení v okolí kusé koleje prioritním rizikovým číslem PRČ, které je uvedeno v tab. 6.9 a tab. 6.10. Nakonec je však navržen výrazně zjednodušený postup v příloze B. Jaký je důvod? Nebylo by vhodnější naopak propracovat metodu v tab. 6.9, případně ji ještě rozšířit o další faktory jakými jsou např. sklon koleje, rychlost v blízkosti zarážedla a sousedních kolejích, viditelnost konce koleje, stabilita adhezních podmínek, typ zarážedla, stáří zarážedla, typ vlaku (osobní/nákladní, sunutý/tažený), trasování koleje (přímá/oblouk), koncentrace osob za zarážedlem, existence ochranné zdi, objekty za zarážedlem a jejich vzdálenost a další?

Závěr

Doktorand se v práci věnuje aktuálnímu tématu, které souvisí s bezpečným provozem na moderní železnici. Hlavní cílem práce bylo sestavení metodiky pro navrhování ukončení kusých kolejí na tratích v České republice, která by měla pomoci projektantům. Dílčími cíli byla rešerše ukončení kusých kolejí v zahraničí, analýza rizik, stanovení klíčových parametrů a určení postupu výběru zarážedla.

Pokud by výsledek práce – navržená metodika – měla sloužit jako podklad projektantům v praxi, je nutné:

- Zpřesnit analýzu rizik tak, aby na základě hodnocení bylo možné navrhnout vhodný typ ukončení kusé koleje (jeden z cílů práce).
- Věnovat se také návrhu ostatních typů používaných zarážedel (pevná s hydraulickým prvkem, pohyblivá třecí s hydraulickým prvkem), neboť podstatně rozšiřují možnosti návrhu zařízení dle potřeb a možností konkrétní dispozice stanice.

Požádal bych studenta během obhajoby práce o vyjádření se minimálně k těmto bodům.

Uchazeč zpracováním disertační práce prokázal způsobilost k samostatné tvůrčí vědecké práci ve smyslu § 47 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a změnách a doplnění dalších zákonů.

Doporučuji, aby disertační práce **byla** přijata k obhajobě a aby v případě jejího úspěšného obhájení byl

Ing. Petru Guziurovi

udělen akademický titul „doktor“ (ve zkratce „Ph.D.“ uváděné za jménem).

Datum: 31. srpna 2021

Podpis oponenta: .

.....