

Stanovisko školitele k disertační práci

Doktorand: **Ing Lukáš Málek**

Doktorský studijní program: **Strojní inženýrství**

Studijní obor: **Dopravní stroje a zařízení**

Školitel: **Prof. Ing. Ladislav Rus, DrSc.**

Doktorand Ing Lukáš Málek byl přijat do kombinované formy doktorského studia na Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel FS ČVUT v Praze. Státní doktorskou zkoušku složil v 4/2019

Téma disertační práce: **STANOVENÍ METODIKY SYSTÉMOVÉ INTEGRACE KOMPONENT KOLEJOVÉHO VOZIDLA K DOCÍLENÍ OPTIMÁLNÍHO PROSTŘEDÍ V JEHO INTERIÉRU**

Školící pracoviště: **U 12 120 Ústav automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel,
Fakulta strojní, ČVUT v Praze**

Doktorand se ve své disertační práci zabývá zpracováním metodiky systémové integrace komponent kolejového vozidla k docílení optimálního prostředí v jeho interiéru.

V rámci zpracování disertační práce se doktorand zaměřil na vliv působení jednotlivých zdrojů rušivých dějů z okolí na cestující a posádku v kolejových vozidlech. Analyzoval hlavně vliv zdrojů vibrací, hlukových účinku, tepelného prostředí a světelných zdrojů na cestující, či pracující osoby v dopravním prostředku kolejového vozidla.

Doposud bylo prováděno hodnocení těchto rušivých vlivů vždy individuálně pro jednotlivé zdroje, např. vliv nerovnosti koleje na cestujícího, nebo vliv hluku na cestujícího atd.

Doktorandem navržená metodika vede k porozumění návrhu kolejového vozidla již ve fázi jeho vývoje a pochopení jeho vztahu k lidskému faktoru, je aplikovatelná v běžném matematickém prostředí počítačů PC a vede k optimalizaci systémových komponent návrhu kolejového vozidla. Metodika vyhodnocuje vliv všech rušivých zdrojů na cestujícího a umožňuje optimalizaci konstrukce vozidla, vč. jeho interiéru s ohledem na návrh optimálního prostředí, jak pro cestujícího, tak i pro posádku vozidla.

Pro řešení byla využita metoda logaritmické funkce Weber-Fechnerova zákona pro hodnocení vlivu prostředí (hluk, vibrace, světlo, teplo) ve vztahu k hygienickým, fyziologickým a psychologickým aspektům cestujícího v přepravním procesu.

Doktorand navrhl metodu převodu účinku prostředí na člověka na principu jednoho společného jmenovatele a tím je „hladina stresu“. Přínosem této práce bylo prokázání možnosti hodnotit zdánlivě odlišné fyzikální jevy jednotným matematickým přístupem, pomocí logaritmických funkcí. Princip metodiky je založen na sestavení pomyslných přenosových cest mezi různými zdroji na vozidle a místem pozorovatele.

Výzkum doktoranda prokázal univerzálnost logaritmické funkce ve smyslu využití referenční hodnoty. Referenční hodnota intenzity, $REF-I = 10-12 \text{ W/m}^2$, dostatečně odpovídá použitelnosti metodiky, kdy hodnota jednoho Wattu odpovídá hladině 120 dB. Takto lze zahrnout i vnímání velmi malých energií s vyjádřením hladin vždy jako kladné číslo. Pokud by referenční hodnota odpovídala hodnotě jednoho Wattu, pak by hladina jednotkové intenzity byla rovna nule a hodnoty výkonu nižší než 1 by vycházely jako hladiny záporné. Referenční hodnota tedy v přeneseném významu udává „energetické dno“ k níž hladinu energie vztahujeme.

Logaritmická funkce je relativní. Je-li exponent citlivosti pro všechny logaritmické funkce stejný, hodnota hladiny je pouze závislá na hodnotě efektivního výkonu a na zvolené referenční hodnotě. Stejný efektivní výkon pro všechny logaritmické funkce s různými referenčními hodnotami vyvolá různé hodnoty hladin, ovšem vyjadřující stejný výkon. Rozdíly hladin jsou dány právě rozdíly mezi referenčními hodnotami. Tato konstantnost platí i pro časové průběhy intenzit, do té chvíle, nezmění-li se exponent citlivosti a nebo referenční hodnota. Tyto změny vyvolají změny hladin, stále platí pravidlo, že hladiny vyjadřují ten samý výkon.

Doktorand v předložené doktorské práci předkládá novou metodiku a nové teoretické a praktické poznatky, které umožňují rozvíjet poznatky v problematice optimalizace konstrukcí kolejových vozidel z hlediska minimalizace působení vnějších rušivých vlivů na pohodu cestujících při jízdě kolejového vozidla.

Doktorand úspěšně složil všechny dále uvedené předepsané zkoušky, všechny s výsledkem 1.

B122	W16O004	Snižování hluku technických zařízení	ZK	3.6.2013	1	
B131	W16A004	Technika prostředí	ZK	31.1.2014	1	
B141	W12R001	Rešerše stavu problematiky	DP Z	9.2.2015		
B142	W01A008	Numerické řešení parciálních diferenciálních rovnic, základy metody konečných prvků	ZK	30.6.2015	1	
B151	W12O002	Metodika experimentálních prací	ZK	1.4.2016	1	B151
	W21S001	Studie disertační práce a rozprava k ní	Z	17.2.2016		
B162	W04J001	Anglický jazyk pro doktorandy	ZK	26.9.2017	1	

Problémové byly konzultace s doktorandem, neboť vzhledem k jeho pracovnímu vytížení ve společnosti Siemens, byl velmi časově omezen. Ne vždy se tedy podařilo nalézt vhodný

termín pro konzultaci směřující k vývoji a analýze výsledků doktorské práce. Proto taky dizertační práce byla ukončena až po 7 letech.

Doktorand prokázal dobré znalosti ve studovaném oboru, prokázal schopnost samostatné vědecké práce a tvorby výpočtových modelů vedoucích ke zpracování metodiky návrhu optimálního prostředí v interiéru vozidla, při působení různých rušivých vlivů na vozidlo a cestující.

Předložená disertační práce splňuje podmínky tvůrčí vědecké práce a doporučuji ji přijmout k obhajobě.

V Praze dne 7.1.2021

Prof. Ing. Ladislav Rus, DrSc.

školitel doktoranda