

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

Název fakulta strojní

Krátké obecné představení fakulty

Fakulta strojní ČVUT v Praze má více než třístaletou historii. V rámci ČVUT dlouho integrovala strojní a elektrotechnické inženýrství, k čemuž se v poslední době zejména v projektech automobilového a energetického inženýrství v úzké spolupráci s FEL vrací. Fakulta má dnes přibližně 2 700 studentů s rostoucím podílem studia v angličtině, nově vybavené mimopražské laboratoře Centra vozidel udržitelné mobility a podíl v Univerzitním centru energeticky efektivních budov i laboratoře mechatroniky, materiálového inženýrství a výrobních strojů a technologií. Díky svým mezinárodním výzkumným aktivitám se umísťuje se na prvním místě mezi strojními fakultami ČR v mezinárodních hodnoceních a byla oceněna v r. 2015 Svazem zaměstnavatelů ČR též jako zdroj nejlepších absolventů mezi všemi vysokými školami ČR.

Představení aktivit výzkumných týmů dle jednotlivých postdoků

číslo	postdok	mentor	řešené téma
FS01	Mohamed Sabry Amin El Morsy, Ph.D.	prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.	Využití znalostních bází a inteligentních databází pro poloautomatickou konstrukci a optimalizaci dílů i celků pokročilých hnacích jednotek budoucích automobilů.
FS02	Ing. Erik Prada, Ph.D.	prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.	Výzkum metod efektivního výpočtu plně nelineárního prediktivního řízení s omezeními pokročilých hnacích jednotek nebo podvozků vozidel, zapojených do integrovaného řízení vozidla
FS03	Ahmed Elsawaf, Ph.D.	prof. Dr. Ing. Tomáš Vampola	Výzkum metod použití inteligentních materiálů pro zlepšení provozních zatížení a deformací v pokročilých hnacích jednotkách
FS04	Ing. Zdeněk Neusser, Ph.D.	prof. Dr. Ing. Tomáš Vampola	Výzkum metod optimalizace lehkých konstrukcí karosérie automobilů a uložení do znalostní báze a inteligentní databáze pro poloautomatickou konstrukci
FS05	Eduardo J. Barrientos, Ph.D.,	prof. Ing. Michal Takáts, CSc.	Výzkum metod optimalizace na modelu založeného, nelineárního prediktivního řízení pokročilých distribuovaných nebo decentralizovaných zdrojů energie v inteligentních sítích pro energeticky efektivní systémy
FS06	Hassan Metered, Ph.D.	prof. Ing. Zbyněk Šika, Ph.D.	Výzkum metod optimalizace adaptivně-prediktivního řízení podvozků vozidel, zapojených do integrovaného řízení vozidla

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

FS07	Ing. Vít Doleček, Ph.D.	prof. Ing. Zbyněk Šika, Ph.D.	Výzkum na modelu založeného, prediktivního nelineárního řízení s omezujícími parametry pro nelineární mechatronické systémy a integrované řídicí systémy vozidel
FS08	MSc. Vojtěšek Michal Ph.D.	prof. Ing. Jan Macek, DrSc.	Vliv reálného provozu na zdraví škodlivé emise spalovacích motorů hnacích jednotek vozidel a na provozní spotřebu paliva i emise skleníkových plynů

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

VÝSTUPY projektu POSTDOCI ČVUT

	VÝSTUPY
Pracovní tým	Mohamed Sabry Amin El Morsy, Ph.D., prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.
Zahraniční stáž	(Jan 2015 to March 2015), inter-ship at SKODA AUTO, Mlada Boleslav Czech Republic, department of transmission development. Application of synchronous time averaging in order to estimate the quality of meshing gears (literature search, algorithm for data processing). Analysis of vibratory/acoustical data measured during vehicle's run-up and coast-down in order to detect and asses' potential source of noise or failure.
Konference	Capri, Italy, September 13-17, 2015 12th International Conference on Engines & Vehicles! El Morsy M. and Achtenová, G., "Application of Order Analysis for Gear Fault Diagnosis under Variable Speed Conditions", SAE Technical Paper 2015-24-2530, 2015, (approved for publication 6/9/2015) Grand Rapids, USA, June 22-24, 2015 (selected to SAE journal) SAE 2015 Noise and Vibration Conference and Exhibition El Morsy, M. and Achtenova, G., "Application of Optimal Morlet Wavelet Filter for Bearing Fault Diagnosis," SAE Journal paper 2015-01-2178 ,2015, doi:10.4271/2015-01-2178. Torremolinos, Spain, 16-19 June 2015 El Morsy M. and Achtenová, G., "Rolling Bearing Fault Diagnosis Techniques – Autocorrelation and Cepstrum Analyses", 23rd Mediterranean Conference on Control and Automation (MED), June 16-19, 2015. Torremolinos, Spain, 978-1-4799-9935-4/15/\$31.00 ©2015 IEEE. Smolenice, Slovakia ,May 25-28, 2015 Mohamed El-Morsy, Gabriela Achtenová, " Envelope Detection and Cepstrum Analysis for Gear Fault Diagnosis - A Comparative Study" the 10TH INTERNATIONAL CONFERENCE OF MEASUREMENT MEASUREMENT 2015, Detroit, Michigan, USA, April 21-23, 2015 SAE world Congress& Exhibition El Morsy M. and Achtenová, G., "Gear Fault Diagnosis Based on Optimal Morlet Wavelet Filter and Autocorrelation Enhancement", SAE Technical Paper 2015-01-0212, 2015, DOI: 10.4271/2015-01-0212. Detroit, Michigan, USA, April 21-23, 2015 SAE world Congress& Exhibition El Morsy M. and Achtenová, G., "Fault Diagnosis of Rolling Bearing Based on Time Waveform Analysis", SAE Technical Paper 2015-01-1671, 2015, DOI:10.4271/2015-01-1671. Pisa, Italy, November 18-20, 2014 SAE/JSAE 2014 Small Engine Technology Conference & Exhibition El Morsy M. and Achtenová, G., "Robust Diagnostic Concept for Vehicle Gearbox with Artificial Pitting Defect in Gear using Vibration Measurements," SAE Technical Paper 2014-32-0047, 2014, DOI: 10.4271/2014-32-0047.

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

	Brussels, Belgium, 5-6 October 2014 (selected to journal) Mohamed El Morsy, Gabriela Achtenová "Modern Vibration Signal Processing Techniques for Vehicle Gearbox Fault Diagnosis" The ICAMME 2014: XII International Conference on Automotive, Mechanical and Materials Engineering. Paris, France 22-23 September 2014. (selected to journal) Mohamed El Morsy, Gabriela Achtenová "Vehicle Gearbox Fault Diagnosis Based on Cepstrum Analysis". The ICCV 2014: XII International Conference on Connected Vehicles.
Výuka	lecturing and student training in frame of the English taught course Master of Automotive Engineering, to clearly explain the field of vibration and sound measurement to students and to guide them during the training and describe the use of Condition Monitoring Systems and its applications in maintenance optimization for automotive gearboxes.
Workshopy/ semináře	One-day workshop: "Vehicle Gearbox Condition Monitoring using Cepstrum Analysis" International Workshop - MODELING IN ENGINEERING, November 28, 2014, UCEEB, Bustehrad SUMMER SCHOOL - Advanced Methods for Vehicle and Powertrain Control and Optimization, CTU, FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING, 17.8. – 28.8.2015 VTP ROZTOKY
Publikace/ manuskripty	El Morsy, M. and Achtenova, G., "Application of Optimal Morlet Wavelet Filter for Bearing Fault Diagnosis," SAE Int. J. Passenger Cars - Mech. Syst. 8(3):2015, doi:10.4271/2015-01-2178.(Current impact factor: 0.52) M. El Morsy and G. Achtenová, "Value of autocorrelation analysis in vehicle gearbox fault diagnosis", Int. J. Vehicle Noise and Vibration, Vol. 11, No. 2, 2015. Mohamed El Morsy, Gabriela Achtenová (2014). "Modern Vibration Signal Processing Techniques for Vehicle Gearbox Fault Diagnosis". World Academy of Science, Engineering and Technology, International Science Index 94, International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial and Mechatronics Engineering, 8(10), 1594 - 1599. Mohamed El Morsy, Gabriela Achtenová (2014). "Vehicle Gearbox Fault Diagnosis Based on Cepstrum Analysis". World Academy of Science, Engineering and Technology, International Science Index 93, International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial and Mechatronics Engineering, 8(9), 1547 - 1553 Mohamed El Morsy, Gabriela Achtenová, "VEHICLE GEARBOX FAULT DIAGNOSIS BASED ON CEPSTRUM ANALYSIS", CTI magazine Automotive Transmissions, HEV and EV Drives December Germany 2014, Berlin. Mohamed El Morsy, Gabriela Achtenová, "Value of Optimal Wavelet Function in Gear Fault Diagnosis" international journal Smart sturcture and Systems (Under review) Mohamed El Morsy, Gabriela Achtenová, "A Fault Diagnosis Approach for Roller Bearings Based on the Wavelet Denoising and Autocorrelation Enhancement " international journal advanced of mechanical Engineerring. (Under review) Mohamed El Morsy, Gabriela Achtenová, "Bearing Condition Monitoring Approaches - Envelope and Cepstrum Analyses"inter. Journal of Mechanical Systems and Signal Processing ID:YMSSP-S-15-00330. (Under review) Mohamed El Morsy, Gabriela Achtenová, "Roller Bearing Condition Monitoring via

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

	Envelope Process and Autocorrelation Enhancement" SAE Int. J. Passenger Cars - Mech. Syst. (Under review) Mohamed El Morsy, Gabriela Achtenová, "Determination of Roller Bearing Inner Race Defect Based on Vibration Signal" (writing) Mohamed El-Morsy, Gabriela Achtenová, and Michael Valášek,"Vehicle Gearbox Condition Monitoring using Cepstrum Analysis" Poster during Project workshop
Vedení/ konzultace	Two PhD. Students, Vibration measurements and its application in mechanical systems
Počet podpořených osob	2 studenti
Jiné	

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

SHRNUTÍ vědecko-výzkumné práce



Dr. Mohamed Sabry Amin El Morsy

Hlavním výzkumným cílem

Main research goal to analysis and early fault detection of automotive gearboxes. main research target was to develop different analysis procedures, which will allow the precise localisation of the fault in the gearbox and the determination of the stage of fault and study on the temperature effect on the vibration measurements has been also investigated to study its effect on the fault diagnosis. For this purpose was developed the robust diagnostic concept (RDC) to help in fault diagnosis of vehicle gearbox-the main part of vehicle powertrain. After measurements and several analysis of acquired signal; I Have investigated several non-standard techniques for early-fault detection, I was programmed my own analysis. I did also the lecturing and student training in frame of the English taught course Master of Automotive Engineering, to clearly explain the field of vibration and sound measurement to students and to guide them during the training and describe the use of Condition Monitoring Systems and its applications in maintenance optimization for automotive gearbox. The focus is on the gearbox, one of the most critical components in terms of high failure rates and long mean down time based on vibration analysis.



prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.

Dr. Mohamed Sabry Amin El Morsy se připojil k týmu pracovníků Centra vozidel udržitelné mobility při ČVUT v Praze, fakultě strojní. Zde se zabýval zejména bezdemontážní diagnostikou poruch převodných ústrojí. Pomohl vybudovat systém detekce poruch na uzavřeném zkušebním stanovišti pro dlouhodobé zkoušky převodovek. Dále se zabýval výzkumem nových analýz signálu, případně kombinací několika již známých analýz, které by umožnily včasnou detekci začínající poruchy a zároveň i přesnou lokalizaci poruchy i ve složitých systémech převodných ústrojích. Všechny analýzy aplikoval na měření prováděná zpravidla na automobilových převodovkách na zkušebních stanovištích CVUM. Detekci prováděl na základě měření vibrací, případně hluku. Dr. El Morsy pomáhal i při projektu návrh synchronizační spojky při vyhodnocování rázů při řazení jednotlivých stupňů. Dalším projektem, na kterém pracoval, bylo měření chyby převodu. Postdoktorand pomohl připravit novou experimentální úlohu pro studenty anglického programu, a sám studenty vedl.

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

	VÝSTUPY
Pracovní tým	Ing. Erik Prada, Ph.D., prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.
Zahraniční stáže	EATON corp. (EEIC) Eaton European Inovation Center, Roztoky při Prahe, Česká republika. 16.4.2015 - 13.7.2015, Postdoktorand sa zaoberal riešením problému optimalizácie jadra magnetického obvodu v hydraulickom ventile ESV9-8 za účelom nárastu celkovej vybudenej magnetickej sily. Riešenie bolo realizované v spolupráci s manažérom pre oblasť hydrauliky Pavlom Jandom.
Konference	Marec 13, 2015, ERF 2015 - The European Robotics Forum 2015, Vienna, Austria. Apríl 14, 2015, ICMAS 2015 - The International Conference on Mechatronics and Automation Science, Paris, France, oral presentation with paper publication: Simulation and determination of the influence of the gait function on the change of the shape of a snake-like robot. Jún 6, 2015, SMART 2015 – 7th ECCOMAS Thematic Conference on Smart Structures and Materials, Ponta Delgada, Azores, oral presentation with paper publication: Numerical Simulation of Behaviour and Experimental Verification of Pneumatic and SMA Actuators in Hyper-mobile PNESTIFMATIC Joint. Júl 7, 2015, ICMAE 2015 - The 6th International Conference on Mechanical and Aerospace Engineering, Rome, Italy, oral presentation with paper publication: Elimination of the Collision States of the Effectors of Industrial Robots by Application of Neural Networks. August 5, 2015, IEEE ICMA 2015 - The 2015 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation, Beijing, China, oral presentation with paper publication: New Approach of Fixation Possibilities Investigation for Snake Robot in the Pipe.
Výuka	Dynamické rovnice, transformačné matice Základné aspekty gometrickej mechaniky a klasifikácia mechanických systémov v GM Funkcia na variete, Dotyková bundle a Principální konexe. Odvođenje pohybových rovníc "underactuated mechanického systému a Zero Dynamics Lyapunovová stabilita s Vstupně-výstupní linearizácia Lineárně dynamické systémy Nehomogenní mech. Systémy Principiální kinematické systémy Hiroseho funkce
Workshopy/ semináře	November 28, 2014, UCEEB - International Workshop - MODELING IN ENGINEERING, Bustehrad. December 2014, LabVIEW školenie LETNÍ ŠKOLA - Pokročilé metody řízení a optimalizace vozidel i hnacích jednotek, ČVUT, FAKULTA STROJNÍ, 17.8. – 28.8.2015 VTP ROZTOKY

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

Publikace/ manuskripty	Prada E., Valášek M., Gmiterko A., International Conference on Mechatronics and Automation Science ICMAS 2015 Simulation and determination of the influence of the gait function on the change of the shape of a snake-like robot. Prada E., Valášek M., Granosik G., 7th ECCOMAS Thematic Conference on Smart Structures and Materials, SMART 2015, Numerical Simulation of Behaviour and Experimental Verification of Pneumatic and SMA Actuators In Hyper-Mobile Pneumatic Joint Prada E., Valášek M., Virgala I., Gmiterko A., Kelemen M., Hagara M., Lipták T., IEEE International Conference on Mechatronics and Automation ICMA 2015, New Approach of Fixation Possibilities Investigation for Snake Robot in the Pipe. Prada E., Pešková A., Valášek M., In: World Journal of Engineering and Technology, Model of maintenance planning based on trend of machines failures with two priorities (Under Review) Prada E., Baločková L., Valášek M., The 6th International Conference on Mechanical and Aerospace Engineering ICMAE 2015, Elimination of the collision states of the effectors of industrial robots by application of neural networks. Prada E., Valášek M., Baločková L., In: Acta Polytechnica Hungarica, Mathematical Description of Underactuated Mechanical System based on Geometric Mechanics Approach (Writing). Prada E., Baločková L., Valášek M., In: Transactions of the Canadian Society for Mechanical Engineering. Cooperating Robot Manipulators in multi-robot systems (Writing).
Vedení/ konzultace	Konzultoval s PhD studentmi v oblasti mechatroniky, riadenia, elektromechanických systémov. Externý konzultant záverečnej bakalárskej práce na Technickej univerzite v Košiciach.
Počet podpořených osob	5 studentů
Jiné	• Best oral presentation na konferencii ICMAS 2015, • December 2014, člen asociácie IAENG (International Association of Engineers) • December 2014, člen asociácie IFAC (International Federation of Automatic Control) • November 2014, člen Slovenskej matematickej spoločnosti (SMS)

SHRNUTÍ vědecko-výzkumné práce



Ing. Erik Prada, Ph.D.

Hlavný výskumný cieľ vychádza z počiatočnej zadefinovanej úlohy „Výzkum metod efektivního výpočtu plně nelineárního prediktivního řízení s omezeními pokročilých hnacích jednotek nebo podvozků vozidel, zapojených do integrovaného řízení vozidla“. Už zpočátku bolo jasné, že sa jedná o natoľko komplexnú tému, že pri jej riešení budú vznikať požiadavky na riešenie presne špecifických čiastkových úloh. Dôležitou z nich bolo napríklad zaoberanie sa podaktuovateľnými mechanickými systémami (underactuated mechanical systems) aj z dôvodu správneho pochopenia správania sa takých mechanizmov, ktorých následná komplikovaná riaditeľnosť umožní dosiahnuť nami požadovaný cieľ. Pre riešenie týchto problémov boli využité metódy nelineárneho a prediktívneho riadenia, v rámci ktorých boli realizované matematické operácie s cieľom dosiahnuť komplexný popis mechanizmu tak, aby následne boli overené rôzne vstupné parametre riadiacich zložiek. Okrem toho boli počas výskumu získané výsledky pri spolupráci s kolegami na Technickej univerzite v Košiciach, z oblasti podaktuovateľných a preaktuovateľných (underactuated and overactuated) mechanických robotických systémov, kedy bolo realizovaných viacero simulačných a experimentálnych overení. Taktiež za vysoko prínosne pre moju osobu hodnotím aj riešenie špeciálnych úloh optimalizácie

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

magnetického ventilu počas stáže v Eaton European Inovation Center, kedy boli realizované výpočty magnetických síl vzhľadom k požiadavke navýšenia ich veľkosti pôsobenia na jadro ventilu.



prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.

Ing. Erik Prada, Ph.D. prišiel z pracoviska SF TUK venujúceho sa také mechatronice, a tak se mohl zapojiť do tímu pracovníkov Centra vozidel udržiteľné mobility (CVUM) na FS ČVUT v Praze zabývajúceho sa řízením a mechatronikou ve vozidlech. Téma výzkumného pobytu je úloha „Výzkum metod efektivního výpočtu plně nelineárního prediktivního řízení s omezeními pokročilých hnacích jednotek nebo podvozků vozidel, zapojených do integrovaného řízení vozidla“, která je složitá a rozsáhlá. Jde o pokročilou metodu řízení dynamických systémů, a tak kolega Prada začal zevrubným studiem jejích jednotlivých komponent, které je potřeba pro celkové řešení složit. Postupně řešil dílčí úlohy, které navíc spojil s pokračováním řešení úloh ze svého mateřského pracoviska a to vedlo ke společným publikacím širšího autorského týmu. Předpokládám, že řešení dílčích úloh přinese pokrok v celkovém řešení nelineárního řízení vozidel. Pro kolegu Pradu a pro podporu spolupráce CVUM FS ČVUT v Praze a firmy Eaton byl přínosný jeho stáž v Eaton European Inovation Center, kde se také věnoval nelineárním systémům v hydraulice.

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

	VÝSTUPY
Pracovní tým	Ahmed Elsayaf, Ph.D., prof. Dr. Ing. Tomáš Vampola
Zahraniční stáž	Vrije Universiteit Brussel (VUB), Boulevard de la Plaine 2, 1050 Ixelles, Brussels, Belgium. Under the mentoring of Prof. Patrick Guillaume, from 14/03/2015 to the end of June
Konference	XII International Conference on Connected Vehicles (ICCV), Paris, France. 22 - 23 Sep. 2014. 2nd International Conference on Advances in Civil, Structural and Mechanical Engineering (CSM 2014), Birmingham, UK, 16-17 Nov., 2014. SAE 2015 World Congress & Exhibition, Detroit, Michigan, United States, 21 – 23 April, 2015. International Conference on Mechanics of Complex Solids and Fluids (ICMCSF), 17-22 May, 2015, Lille, France. 2015 International Conference on Vehicle Engineering and Design (ICVED 2015), Madrid, Spain, 24-25 May, 2015. 7th ECCOMAS Thematic Conference on Smart Structures and Materials (SMART 2015), Ponta Delgada, Azores Island, Portugal, 3-6 June, 2015. SAE 2015 Noise and Vibration Conference and Exhibition, Michigan, USA, 22-25 June, 2015 (Published an article but did not attend the conference) 19th International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers (CSCC 2015), Zakynthos Island, Greece, July 16-20, 2015. The 2015 International Conference on Materials, Zakynthos Island, Greece, July 16-20, 2015
Výuka	Using the Genetic Algorithm in the temperature dependent structure Design of the optimization process for the temperature dependent Validation of the optimization process with the real structure Optimization Theory and Applications, Introduction Optimization Theory and Applications, Linear Programming and the Simplex Method Optimization Theory and Applications, The Simplex Method, Duality and Sensitivity Analysis Structure optimization with application Using of Evolution optimization in Engineering Particle swarm optimization vs. Genetic optimization technique Application of particle swarm optimization in vehicle design Structure under thermal load Deformation Suppression under thermal load Smart Structure Dynamics Application of particle swarm optimization in vehicle systems Application of smart structures in Vehicles Piezoelectric actuator position optimization in flexible beams Suspension System Optimization Enhancement of Ride Comfort Speed Control Profiles effect on Vehicle Dynamics

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

Workshopy/ semináře	International Workshop - MODELING IN ENGINEERING, November 28, 2014, UCEEB, Bustehrad (Parameter identification of MR damper using PSO) SUMMER SCHOOL - Advanced Methods for Vehicle and Powertrain Control and Optimization, CTU, FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING, 17.8. – 28.8.2015 VTP ROZTOKY - 1) Vibration control using smart structures. 2) Multi-actuator optimization for deformation control of smart structure under thermal load
Publikace/ manuskripty	Journal papers: H. Metered, A. Elsawaf, T. Vampola, and Z. Šika, "Vibration Control of MR-Damped Vehicle Suspension System Using PID Controller Tuned by Particle Swarm Optimization," SAE Int. J. Passeng. Cars - Mech. Syst. 8(2), 2015, DOI: 10.4271/2015-01-0622. A. Elsawaf, H. Metered, T. Vampola, and Z. Šika, "Parameter identification of Magnetorheological damper using particle swarm optimization", International Journal of Earthquake Engineering, 2(1), pp. 1-6, 2015. DOI: 10.15224/ 978-1-63248-054-5-60. A. Elsawaf, and T. Vampola, "Passive Suspension System Optimization Using PSO to Enhance Ride Comfort when Crossing Different Types of Speed", Journal of Traffic and Logistics Engineering, Volume 3, No. 2, December, 2015. H. Metered, A. Elsawaf, T. Vampola, and Z. Šika, "Optimized feedback controller using particle swarm algorithm of agriculture tractor active suspension", Under Review. H. Metered, A. Elsawaf, T. Vampola, and Z. Šika, "Investigation of heavy vehicle suspension performance using different optimization algorithms", Under Review. M. El-Kafafy, A. Elsawaf, B. Peeters, T. Vampola and P. Guillaume "Modal Parameter Identification Using Particle Swarm Optimization", Under Review. A. Elsawaf, Yasser. M. Shabana and T. Vampola "Multi-objective optimization of layered composite plate for thermal stress control", Under Review. A. Elsawaf, and T. Vampola "Suspension System Optimization Enhancing vehicle performances", Under Writing. A. Elsawaf, and T. Vampola "Material tailoring for thermal deformation suppression of a structure", Under Writing. Conference papers: H. Metered, Ahmed Elsawaf, T. Vampola, and Z. Šika, "Enhancement of suspension system performance of heavy vehicles through the optimized parameters using particle swarm technique", XII International Conference on Connected Vehicles (ICCV), Paris, France. 22 - 23 Sep. 2014. A. Elsawaf, H. Metered, T. Vampola, and Z. Šika, "Parameter identification of Magnetorheological damper using particle swarm optimization", Second International Conference on Advances in Civil, Structural and Mechanical Engineering (CSM2014), 16-17 Nov., 2014. (Published in International Journal of Earthquake Engineering). H. Metered, A. Elsawaf, T. Vampola, and Z. Šika, "Vibration Control of MR-Damped Vehicle Suspension System Using PID Controller Tuned by Particle Swarm Optimization," SAE world congress 2015, Detroit, Michigan, United States, 21 – 23 April, 2015. (Published in the SAE Int. J. Passeng. Cars - Mech. Syst). H. Metered, Ahmed Elsawaf, T. Vampola, and Z. Šika, "Parameters identification of the magic tyre formula using particle swarm optimization", International conference on Mechanics of Complex solids and fluids, Lille, France. 17 - 22 May 2015. A. Elsawaf, and T. Vampola, "Passive Suspension System Optimization Using PSO to Enhance Ride Comfort when Crossing Different Types of Speed", 2015 International Conference on Vehicle Engineering and Design (ICVED 2015), Madrid, Spain, 24-25 May, 2015. (Published in the Journal of Traffic and Logistics Engineering). A. Elsawaf, and T. Vampola, "Thermal deformation suppression of large smart structure via actuators' force optimization", 7th ECCOMAS Thematic Conference on Smart Structures and Materials (SMART 2015), Azores Island, Portugal, June 3-6, 2015. A. Elsawaf, H. Metered, T. Vampola, and Z. Šika, "Vibration Mitigation of Structural Suspension Using Active Mount", SAE Technical Paper 2015-01-2212, 2015,

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

	doi:10.4271/2015-01-2212. M. El-Kafafy, A. Elsawaf, B. Peeters, T. Vampola and P. Guillaume "Modal Parameter Identification Using Particle Swarm Optimization", 19th International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers (CSCC 2015), Zakynthos Island, Greece, July 16-20, 2015.. A. Elsawaf, Yasser. M. Shabana and T. Vampola "Multi-objective optimization of layered composite plate for thermal stress control", The 2015 International Conference on Materials, Zakynthos Island, Greece, July 16-20, 2015.
Vedení/ konzultace	During the internships were prepared specialized courses for Ph.D. students
Počet podpořených osob	22 studentů
Jiné	The paper of the title "Modal Parameter Identification Using Particle Swarm Optimization" has been awarded and selected as Invited Paper (with lecture of 30 minutes) in the conference. I have been assigned as a session Chairman in the 19th International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers (CSCC 2015), Zakynthos Island, Greece, July 16-20, 2015.

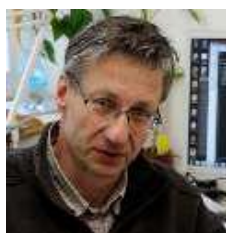
SHRNUTÍ vědecko-výzkumné práce



MSc. Ahmed Elsawaf, Ph.D.

Hlavním výzkumným cílem projektu bylo odladit a aplikovat výpočtové postupy na bázi vícekritériálních optimalizačních metod pro cílenou modifikaci užitečných vlastností konstrukčních celků. Takto sestavené výpočtové nástroje byly s úspěchem aplikovány na celou řadu problémů průmyslové praxe. Univerzálnost postupu byla využita nejen při řešení problému aktivního řízení systémů, ale i teplotního ovlivňování poddajných konstrukčních celků s cílem eliminace nepřijatelných deformací. Dosažené výsledky výzkumu byly prezentovány celkem na 9 renomovaných mezinárodních konferencích. Hlavní výsledky výzkumu byly dále publikovány (či připraveny k publikaci) v 9 odborných článcích podléhajících náročnému recenznímu procesu.

Main research goal



prof. Dr. Ing. Tomáš Vampola

Dr. Ahmed Elsawaf. se velmi aktivně zapojil do činnosti Fakulty strojní ČVUT v Praze. Jeho stěžejním výzkumným tématem bylo využití pokročilých vícekritériálních optimalizačních metod pro zvýšení užitečných hodnot strojních částí a konstrukcí se zaměřením na automobilový průmysl. Odladěné výpočtové algoritmy lze využít i pro problematiku řízeného ovlivňování soustav včetně modifikace teplotních polí řešených konstrukčních celků. O erudici a pracovní aktivitě Dr. Elsawafa svědčí množství publikovaných výsledků, kterých bylo v rámci stáže dosaženo. Nezanedbatelným přínosem Dr. Elsawafa byla také řada specializovaných kursů pro studenty doktorského studia, kde seznamoval s nejnovějšími trendy v oblasti vícekritériálních optimalizací.

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

	VÝSTUPY
Pracovní tým	Ing. Zdeněk Neusser, Ph.D., prof. Dr. Ing. Tomáš Vampola
Zahraniční stáže	University of Lincoln, School of Engineering, Brayford Pool, Lincoln, LN6 7TS, from 11.3.2015 to 30.5.2015, http://www.lincoln.ac.uk/ INOMECH s.r.o, Partyzánská 2496, 390 03 Tábor, from 15.6.2015 to 26.6.2015, http://www.inomech.com
Konference	Computational Mechanics 2014, title Stability limits of the pre-stressed lightweight material model 7th ECCOMAS Thematic Conference on Smart Structures and Materials, title LIGHTWEIGHT MATERIAL MODEL LIMITS WITH APPLIED PRE-STRESS 2015 ECCOMAS Thematic Conference on Multibody Dynamics, title Computationally efficient model of gears 24th International Symposium on Dynamics of Vehicles on Road and Tracks, title Wave-based control for intelligent longitudinal traffic column
Výuka	Mechanics I, Mechanics II, Mechanics III, Control of Mechanical Systems, System Identification, Project, Vehicle Dynamics for Ph.D. and master students
Workshopy/ semináře	November 28, 2014, UCEEB - International Workshop - MODELING IN ENGINEERING, Bustehrad - Stability limits of the pre-stressed lightweight material model LETNÍ ŠKOLA - Pokročilé metody řízení a optimalizace vozidel i hnacích jednotek, ČVUT, FAKULTA STROJNÍ, 17.8. – 28.8.2015 VTP ROZTOKY – 1. Kinematics of robotic systems and 2. Dynamics of robotic systems Lecture at Lincoln: 1. Control of under-actuated mechanical systems using harmonic functions and 2. Wave based control
Publikace/ manuskripty	Z. Neusser, T. Vampola and M. Valášek, „Stability limits of the pre-stressed lightweight material model,“ v Computational Mechanics 2014, Špičák, 2014. Z. Neusser, M. Valášek and T. Vampola, „ LIGHTWEIGHT MATERIAL MODEL LIMITS WITH APPLIED PRE-STRESS,“ 7th ECCOMAS Thematic Conference on Smart Structures and Materials, pp. 1-7, Ponta Delgada, 2015. Z. Neusser, T. Vampola and M. Valášek, „ Computationally efficient model of gears,“ 2015 ECCOMAS Thematic Conference on Multibody Dynamics, Barcelona, 2015. M. Valášek , Z. Neusser and T. Gordon, „ Wave-based control for intelligent longitudinal traffic column,“ 24th International Symposium on Dynamics of Vehicles on Road and Tracks, Graz, 2015. Z. Neusser, T. Vampola and M. Valášek, „ Analytical gear mesh model using 3D gear geometry,“ PLOS ONE, submitted,
Vedení/ konzultace	During the internships were prepared specialized courses for Ph.D. students
Počet podpořených osob	64 studentů
Jiné	

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

SHRNUTÍ vědecko-výzkumné práce



Ing. Zdeněk Neusser, Ph.D.

Zabýval jsem se návrhem odlehčených konstrukcí, tvorbou modelu a simulacemi zátěže. Navržená konstrukce je porovnána se stávajícím řešením. Byl vytvořen model struktury sestávající se z vaku vyplněného elementy s vytvořeným podtlakem uvnitř. Dále jsem se zabýval řízením kolony aut s adaptivním řízením mezi jednotlivými auty s vlnově řízeným prvním autem. Tento nový způsob řízení je schopno stabilizovat kolonu aut s minimální informací o koloně - pouze se znalostí parametrů adaptivního řízení prvního auta a jeho hmoty. Další téma se týkalo modelování záběru ozubených

kol. Tento model má za cíl zahrnout dynamické jevy až do 18 kHz a zároveň umožňovat relativně rychlou simulaci.



prof. Dr. Ing. Tomáš Vampola

Ing. Zdeněk Neusser Ph.D se v rámci projektu zabýval řešením problematiky modelování ozubení v převodovkách dopravních prostředků. Odladěné výpočtové nástroje umožňují modelovat vliv poddajnosti ozubení na rovnoměrnost chodu. Ve výpočtech je zohledněna imperfekce ozubení a dále umožňuje predikovat hlukové charakteristiky soukolí. Další oblastí zájmu Dr. Neussera bylo navržení nestandardních konstrukčních prvků s definovanými tuhostními a frekvenčními charakteristikami. Výpočtové modely byly odvozeny na bázi předepnuté skořepiny vyplněné podpůrnými elementy. Tuhostní parametry jsou ovlivňovány cílenou

změnou tlakování takto sestavených prvků. Navržený přístup umožňuje dosahovat lepších tuhostně-hmotnostních poměrů, než konvenční prvky a jsou vhodnou alternativou v konstrukcích, kdy je nutné dosahovat výrazných tuhostí při minimalizaci hmotnosti.

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

	VÝSTUPY
Pracovní tým	Eduardo J. Barrientos, Ph.D., prof. Ing. Michal Takáts, CSc.
Zahraniční stáže	General Motors Powertrain-Europe S.r.L, Advanced Engineering Department in Torino Italy. March 31 to June 30 of 2015. The accomplishment of this activity was deep analysis of state-of-the-art charging, EGR and aftertreatment systems from benchmarking vehicle. Achived results: - Improved understanding of the EGR management, including both low-pressure (LP) and high-pressure (HP) circuits. - Analysis of the interaction of the EGR management with other subsystems present in the benchmarking behicle, like an exhaust throttle valve or the water chaire-air cooler. - Evaluation of the aftertreatment system performance at different driving cycles.
Konference	Society of Automobile Engineers (SAE) world congress in Detroit Michigan USA. April 21-23, 2015
Výuka	Training on Exhaust particle sizer (EPS) instruments Discussion a nd presentation of "impact of ester structures on the boot characteristics and boot oxidative reactivity of Biodiesel" Follow up of project impact of intake induced swift and EMR on Diesel combustion performance and emmissions Mathematical model of the pneumatic cylinder for thermophoretic probe Progress update of project "Impact intake induced swift and EGR on diesel performance and emission on CI engines" Transmission electron microscopy (TEM) Mentoring and Collaboration on research „Impact of intake induced swift and EGR on diesel combustion on CI engines“ Mentoring for „resersearch“ doctorate candidate Gax exchange process nad air management of future ice Development of Aletrnative PM index for gasoline Vehicle Emissions Based on Fuel Properties Combustion engine like range extender of electric vehicle Mathematicall simulation of engine knocking
Workshopy/ semináře	November 28, 2014, UCEEB - International Workshop - MODELING IN ENGINEERING, Bustehrad. Colloquium 2014 - Josef Božek Competence Centre for Automotive Industry SUMMER SCHOOL - Advanced Methods for Vehicle and Powertrain Control and Optimization, CTU, FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING, 17.8. – 28.8.2015 VTP ROZTOKY
Publikace/ manuskripty	- Barrientos, E., Bortel, I., Takats, M., Vavra, J., Impact Of Intake Induced Swirl On Emissions On A Single Cylinder Diesel Engine. XLVI International Scientific Conference of the Czech and Slovak Universities and Institutions Dealing with Research of Internal Combustion Engines September 16 - 18, 2015 – Kočovce, Slovak Republic - Barrientos, E., Maricq, M., Boehman, A., and Anderson, J., "Impact of Ester Structures on the Soot Characteristics and Soot Oxidative Reactivity of Biodiesel," SAE Technical Paper 2015-01-1080, 2015, doi:10.4271/2015-01-1080.
Vedení/ konzultace	Supervision of and support of doctorate candidates Ing. Ivan Bortel on the project „Internal combustion engine like range extender of electric vehicle“ and Ing. Ondrej

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

	Bolehovsky on the project „Optimization of Gas Exchange Process and Air Management of Future Internal Combustion Engine“
Počet podpořených osob	6 studentů
Jiné	Recipient of the New Faces of Engineering (Professional Edition) 2015 honor. New Faces recognizes the outstanding talents, skills and abilities of our next generation of engineering leaders (age 30 or younger) by celebrating their engineering contributions and the resulting impact on society. http://www.discovere.org/our-programs/awards-and-recognition/ New Technology - Thermophoretic Soot Probe

SHRNUTÍ vědecko-výzkumné práce



Eduardo J. Barrientos, Ph.D holds a B.S degree in Mechanical Engineering from Universidad Simon Bolivar of Venezuela and M.S and Ph.D. degrees in Mechanical Engineering from the Pennsylvania State University. Eduardo has previously worked as a Research Associate and Post-Doctoral Researcher at the Automotive Laboratory of University of Michigan and also as a visiting scientist at the Research and Innovation Center of Ford Motor Company. His research experiences include internal combustion engines, alternative fuels, fuel formulation, advance combustion, hybrid vehicles

technology and emissions characterization. His research experiences include internal combustion engines, alternative fuels, fuel formulation, advance combustion, hybrid vehicles technology, diesel after-treatment systems and emissions characterization. Eduardo is an active volunteer with the American Society of Mechanical Engineers (ASME), currently serving as the leader of the Energy Conversion and Storage Segment. He had previously held a number of ASME positions including vice president of the Affinity Communities Operating Board, member of the Knowledge and Communities Board, the Diversity and Inclusion Strategy Committee, member and founder of the International Outreach Group, and chair of the Universidad Simon Bolivar Student Section. He is the recipient of the ASME Charles T. Main Student Section Leadership Award, the Old Guard Early Career Award and the prestigious 2015 New Face of Engineering honor.

His research focuses on the study of the influence of intake induced swirl on combustion and emissions on a single cylinder state of the art research engine. Careful and smart selection of swirl optimal values is paramount in order to obtain beneficial impact on combustion and emissions performance on automotive diesel engines. The results obtained here help providing a better understanding on the swirl effects on diesel engine combustion and exhaust emissions over a range of engine operating conditions, with the ultimate goal of identifying optimal values of swirl operation and providing useful data for predictive models. Eduardo also designed and fabricated a novel Thermophoretic Sampling Probe for collection of soot particles derived from combustions processes for characterization and morphological analysis. This probe represents a new technology in CVUT and perhaps in the country.

prof. Ing. Michal Takáts, CSc.



Dr. Barrientos vstoupil do projektu s tématem, zaměřeným na výzkum pokročilých systému řízení decentralizované výroby elektřiny. V souladu se zaměřením post-doka na experimentální výzkum v oblasti spalovacích motorů bylo jako řešený segment problematiky zvoleno vytvoření sady kalibračních a verifikačních dat pro modelový popis chování spalovacích motorů, využitelných jako hnací jednotky agregátů pro distribuovanou výrobu elektřiny. Tak se optimálně využilo sofistikovaní experimentální vybavení hostitelského pracoviště v kombinaci se znalostmi, zkušenostmi a zručnostmi

post-doka.

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

Rpzsáhlá experimentální činnost byla realizována na motorovém brzdovém stanovišti se zkušebním jednoválcem. Detailně byl zmapován vliv charakteru a intenzity rozproudění náplně válce na energetické a emisní parametry spalovacího motoru. Vedle konvenčního experimentálního vybavení a postupů, bylo při sběru experimentálních dat využito i unikátní odběrné zařízení (zkonstruované a vyvinuté Dr. Barrientosem). Toto zařízení umožňuje získat vzorek částic, obsažených ve spalínách, jehož další analýzou lze získat zcela nové poznatky o složení a struktuře emitovaných částic.

Dr. Barrientos entered the Project with theme: Research on optimization methods based model, nonlinear predictive control of advanced distributed or decentralized energy sources in intelligent networks for energy-efficient systems. The emphasis was placed on obtaining calibration and verification data for model description of the emission behavior of the internal combustion engine used as a driving unit of the Gen-Sets (or Combined Heat & Power plants) integrated into the system of the decentralized energy production. In this way effective exploitation of the possibility to obtain unique calibration data for the model was obtained thank to a sophisticated experimental facilities of the host institution. At the same time the Post-Doc's knowledge, experience and skills were effectively involved into common effort aimed to achieve high-level knowledge enabling to address wide range of challenges.

Extensive experimental work was carried out on the test bench with single cylinder research engine. Influence of character and intensity of cylinder charge movement on engine power and efficiency as well as on exhaust gas composition was surveyed. Beside the conventional experimental equipment and methods an unique probe (designed and developed by Dr. Barrientos) was used for sampling of particular matter from engine exhaust manifold which enables to obtain completely new set of information concerning composition and structure of emitted soot.

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

	VÝSTUPY
Pracovní tým	Hassan Metered, Ph.D., prof. Ing. Zbyněk Šika, Ph.D.
Zahraniční stáž	Institute for Mechanics and Mechatronics, Vienna University of Technology, Vienna, Austria under the mentoring of Prof. Martin Kozek, From 5 January until 12 May 2015. There are 3 papers considered as internship outcomes. H. Metered, M. Kozek, and Z. Šika, “ Characterization of smart fluid dampers using restoring force surface method based on acceleration feedback”, 7th ECCOMAS Thematic Conference on Smart Structures and Materials (SMART 2015), Azores Island, Portugal, June 3-6, 2015. H. Metered, M. Kozek, and Z. Šika, “Vibration control of active vehicle suspension system using fuzzy based sliding surface”, 19th International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers (CSCC 2015), Zakynthos Island, Greece, July 16-20, 2015. H. Metered, A. Schirrer, M. Kozek, and Z. Šika, “Multi-objective optimized fuzzy logic controller for vehicle suspension system using magnetorheological damper”, Under Writing.
Konference	The 10th IEEE/ASME International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA2014), Senigallia, Ancona, Italy. 10 - 12 Sep. 2014. XII International Conference on Connected Vehicles (ICCV), Paris, France. 22 - 23 Sep. 2014. 2nd International Conference on Advances in Civil, Structural and Mechanical Engineering (CSM 2014), Birmingham, UK, 16-17 Nov., 2014. SAE 2015 World Congress & Exhibition, Detroit, Michigan, United States, 21 – 23 April, 2015. International Conference on Mechanics of Complex Solids and Fluids (ICMCSF), 17- 22 May, 2015, Lille, France. 2015 International Conference on Vehicle Engineering and Design (ICVED 2015), Madrid, Spain, 24-25 May, 2015. 7th ECCOMAS Thematic Conference on Smart Structures and Materials (SMART 2015), Ponta Delgada, Azores Island, Portugal, 3-6 June, 2015. 19th International Conference on Circuits, Systems, Communications and Computers (CSCC 2015), Zakynthos Island, Greece, July 16-20, 2015.
Výuka	Fundamentals of Modeling of Nonlinear systems using neural networks. Modeling of Nonlinear systems using neural networks (Implementation through Matlab/Simulink software) Fundamentals of Modeling of Nonlinear systems using ANFIS. Modeling of Nonlinear systems using ANFIS (Implementation through Matlab/Simulink software) Semi-active Devices. Semi-active Controllers. Application of State Observers in Active Suspension. Design parameters of suspension system using optimization algorithms. Modeling of Magnetorheological damper using particle swarm optimization algorithm. Vibration Control of Active Vehicle Suspension System using Fuzzy Logic Controller. Parameters Identification of The Magic Tyre Formula using Particle Swarm Optimization. Restoring force surface method. Characterization of smart fluid dampers. Simulating non-linear systems using Matlab and Simulink.

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

Workshopy/ semináře	International Workshop - MODELING IN ENGINEERING, November 28, 2014, UCEEB, Bustehrad SUMMER SCHOOL - Advanced Methods for Vehicle and Powertrain Control and Optimization, CTU, FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING, 17.8. – 28.8.2015 VTP ROZTOKY
Publikace/ manuskripty	Journal papers: H. Metered, A. Elsawaf, T. Vampola, and Z. Šika, "Vibration Control of MR-Damped Vehicle Suspension System Using PID Controller Tuned by Particle Swarm Optimization," SAE Int. J. Passeng. Cars - Mech. Syst. 8(2), 2015, DOI: 10.4271/2015-01-0622. A. Elsawaf, H. Metered, T. Vampola, and Z. Šika, "Parameter identification of Magnetorheological damper using particle swarm optimization", International Journal of Earthquake Engineering, 2(1), pp. 1-6, 2015. DOI: 10.15224/ 978-1-63248-054-5-60. H. Metered and Z. Šika, "Vibration control of vehicle active suspension using sliding mode under parameters uncertainty", Journal of Traffic and Logistics Engineering, Volume 3, No. 2, December, 2015. H. Metered, A. Elsawaf, T. Vampola, and Z. Šika, "Optimized feedback controller using particle swarm algorithm of agriculture tractor active suspension", Under Review. H. Metered, A. Elsawaf, T. Vampola, and Z. Šika, "Investigation of heavy vehicle suspension performance using different optimization algorithms", Under Review. H. Metered, A. Schirrer, M. Kozek, and Z. Šika, "Multi-objective optimized fuzzy logic controller for vehicle suspension system using magnetorheological damper", Under Writing. Conference papers: H. Metered, and Z. Šika, "Vibration Control of a Semi-active Seat Suspension System using Magnetorheological Damper", 10th IEEE/ASME International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA 14), September 10-12, 2014, Senigallia, Italy. H. Metered, Ahmed Elsawaf, T. Vampola, and Z. Šika, "Enhancement of suspension system performance of heavy vehicles through the optimized parameters using particle swarm technique", XII International Conference on Connected Vehicles (ICCV), Paris, France. 22 - 23 Sep. 2014. H. Metered, Ahmed Elsawaf, T. Vampola, and Z. Šika, "Parameters identification of the magic tyre formula using particle swarm optimization", International conference on Mechanics of Complex solids and fluids, Lille, France. 17 - 22 May 2015. H. Metered, M. Kozek, and Z. Šika, " Characterization of smart fluid dampers using restoring force surface method based on acceleration feedback", 7th ECCOMAS Thematic Conference on Smart Structures and Materials (SMART 2015), Azores Island, Portugal, June 3-6, 2015. A. Elsawaf, H. Metered, T. Vampola, and Z. Šika, "Vibration Mitigation of Structural Suspension Using Active Mount", SAE Technical Paper 2015-01-2212, 2015, doi:10.4271/2015-01-2212.
Vedení/ konzultace	Simulating differential equations unsing Matlab. Simulating differential equations unsing Simulink. Converting Matlab code to Simulink Block for neural networks.
Počet podpořených osob	19 studentů

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

Jiné	
------	--

SHRNUTÍ vědecko-výzkumné práce



Hassan Metered, Ph.D.

Dr. Metered joined the project on 13 January 2014 until 30 September 2015. He was born in Alexandria, Egypt. He obtained his B.Sc. and M.Sc. degrees in Automotive Engineering from Helwan University, Egypt, in 1998 and 2004, respectively. He has a Ph.D. degree in Mechanical Engineering from Manchester University, UK, in 2010. From 2010 to 2013 he was a Lecturer of vehicle dynamics and control at Helwan University.

His interested research areas are active & semi-active vehicle suspension systems using smart fluid dampers controlled with advanced control strategies (e.g. Sliding Mode Control, Optimal Pole Placement and Linear Quadratic Gaussian, Fuzzy Logic Control, and optimized PID), Mechatronics systems, Real-time Hardware in the loop simulation (HILS) of Mechanical systems, modeling and identification of non-linear systems, Artificial intelligence application in mechanical systems such as neural networks and ANFIS.

The main field of his research was classified into three categories; (1) Vibration control of active and semi-active vehicle suspension systems; main and seat suspension, (2) Modeling and identification of Nonlinear systems; Magnetorheological (MR) damper , (3) Application of optimization algorithms such as particle swarm optimization (PSO) and Genetic algorithm (GA) to search about the optimum gains and parameters of active and semi-active controllers to enhance the performance of ride comfort and vehicle stability and also to model and identify the MR damper and the Magic tyre formula.



prof. Ing. Zbyněk Šika, Ph.D.

Dr. Hassan Metered (H. Metered) obtained B.Sc. and M.Sc. degrees in Automotive Engineering from Helwan University, Egypt, in 1998 and 2004, respectively. He has a Ph.D. degree in Mechanical Engineering from Manchester University, UK, in 2010. From 2010 to 2013 he was a Lecturer of vehicle dynamics and control at Helwan University. His post-doc was focused to the control of active systems in the automotive branch. Especially the control by unconventional methods was in his focus. Dr. Metered joined the project from 13 January 2014 until 30 September 2015. He was very active and prepare several papers as the outputs of his work. During the project he published as a main author 6 conference papers and 3 journal papers. Three further journal papers are curently under review. His participation within the project can be characterized as very successfull.

[Zadejte název dokumentu.]

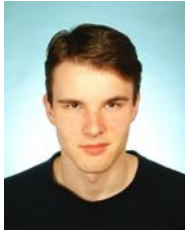
[Zadejte podtitul dokumentu.]

	VÝSTUPY
Pracovní tým	Ing. Vít Doleček, Ph.D., prof. Ing. Zbyněk Šika, Ph.D.
Zahraniční stáže	TÜV SÜD Czech, s.r.o., Novodvorská 994/138, 142 21 Praha 4, from 9.3.2015 to 30.4.2015 Porsche Engineering Services GmbH, Bietigheim-Bissingen, Deutschland, from 11.5.2015 to 30.6.2015
Konference	Yokohama, Japan 2015 JSAE Annual Meeting (Spring), title Model Based Nonlinear Predictive Control of IC Engine in Unsteady Operation Mode Košovce, Slovak Republic XLVI. International Scientific Conference of the Czech and Slovak Universities and Institutions Dealing with Research of Internal Combustion Engines, title Model Based Nonlinear Predictive Control of IC Engine in Unsteady Operation Mode
Výuka	Zkoušení vozidel a jejich částí, Spalovací motory, lectures for Ph.D. student in field of numerical simulation of combustion engines
Workshopy/ semináře	International Workshop - MODELING IN ENGINEERING, November 28, 2014, UCEEb, Bustehrad - Model Based Nonlinear Predictive Control with Constraints for Generally Underactuated Nonlinear Systems in Mechatronic Vehicle Systems and Integrated Chassis Control of Vehicles LETNÍ ŠKOLA - Pokročilé metody řízení a optimalizace vozidel i hnacích jednotek, ČVUT, FAKULTA STROJNÍ, 17.8. – 28.8.2015 VTP ROZTOKY – 1. Connection of advantages of 1-D and 3-D simulation methods 2. Use of DASY for optimal downsized engine
Publikace/ manuskripty	V. Dolecek, J. Macek, M. Florian, Z. Sika, “Model Based Nonlinear Predictive Control of IC Engine in Unsteady Operation Mode”, 2015 JSAE Annual Meeting, Yokohama, 2015. Paper S292-20155292 M. Florian, V. Dolecek, Z. Sika, P. Steinabauer, “Model-based Predictive Control of IC Engine Involving an Algebraic Link between Plant Inputs and Outputs”, Mechatronics 2015, Warsaw, 2015. V. Dolecek, M. Florián, Z. Sika, “Model Based Nonlinear Predictive Control of IC Engine in Unsteady Operation Mode”, XLVI. International Scientific Conference of the Czech and Slovak Universities and Institutions Dealing with Research of Internal Combustion Engines, Košovce, 2015.
Vedení/ konzultace	Consultation and special training for calibration of 1-D engine simulation models were prepared for Ph.D. students
Počet podpořených osob	13 studentů
Jiné	Patent - Regulace průtoku turbínou pro zmenšení ztráty na její účinnosti

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

SHRNUTÍ vědecko-výzkumné práce



Ing. Vít Doleček, Ph.D.

Zabýval jsem se návrhem řízení vznětového motoru pomocí prediktivního regulátoru s využitím rychlého výpočetního modelu popisující řízenou soustavu. Výhodou prediktivního řízení je možnost optimalizace vstupních parametrů při řízení s ohledem na omezení daná specifikami spalovacího motoru. Běžně používané simulační modely motorů nevyhovují z hlediska výpočetní rychlosti. Z tohoto důvodu byl použit rychlý model dynamické soustavy LOLIMOT. Jeho vlastnosti byly nastaveny pomocí kalibrovaného 1-D simulačního modelu spalovacího motoru. Vyvinutý prediktivní regulátor byl implementován do programovatelné řídicí jednotky motoru a otestován řízením motoru v průběhu jízdního cyklu.



prof. Ing. Zbyněk Šika, Ph.D.

Dr. Vít Doleček obtained his M.Sc. degree in Mechanical Engineering from CTU in Prague, Faculty of Mechanical Engineering in 2005. He has a Ph.D. degree in the field Machines and Equipment for Transportation from CTU in Prague in 2012. From 2005 to 2012 he was a junior research worker at CTU in Prague, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Automotive, Combustion Engine and Railway Engineering. His post-doc was focused to the modelling and control of active systems in the automotive branch. The model based predictive control with constrained parameters for nonlinear mechatronical systems and control systems of vehicles has been investigated. Dr. Doleček works especially in the domain of combustion engine predictive control, the predictive control has been tuned based on the fast running models. During the project he published as a main author several papers. His participation within the project can be characterized as successful.

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

	VÝSTUPY
Pracovní tým	MSc. Vojtíšek Michal Ph.D., prof. Ing. Jan Macek, DrSc.
Zahraniční stáže	• Laboratoř vozidlových emisí (VELA), Společné výzkumné centrum Evropské komise (JRC), Ispira, Itálie – měření emisí za provozu – prosinec 2014 až září 2015, stáž rozložena do kratších návštěv (15.-19.12.2014, 3.-7.2.2015, 11.-15.5.2015, 8.-12.6.2015, 13.-17.7.2015, 27.7.-7.8.2015), mezi kterými probíhalo zpracování dat a byla připravována další měření • Evropský metrologický výzkumný program, hodnocení nových metod měření částic ve výfukových plynech spalovacích motorů: ○ MIKES, Espoo, Finsko, 26.-30.8.2014 ○ Braunschweig, SRN, 13.-14.5.2014 • Studie toxicity výfukových plynů: ○ RIVM, Bilthoven, Nizozemí, 9.-11.12.2013 ○ Université de Rouen, Rouen, Francie, a CERTAM, St. Etienne du Rouvray, Francie, 23.-27.3.2015 • Přínosy ekojízdy: CEPTA Zvolen 21.-26.7.2014 a 13.-17.4.2015
Konference	• Vojtíšek M., Pechout M., Dittrich L., Fenkl M., Štolcpartová J.: A preliminary assessment of variance in particulate mass emissions from a lawnmower under real driving conditions. XLV. International scientific conference of the Czech and Slovak university departments and institutions dealing with the research of internal combustion engines. Kostelec nad černými lesy, 10.-11.9.2014. • Vojtíšek M., Beránek V., Matuš R., Štolcpartová J.: Particle emissions from gasoline automobiles – a preliminary comparison between direct and port fuel injection and across driving cycles. XLV. International scientific conference of the Czech and Slovak university departments and institutions dealing with the research of internal combustion engines. Kostelec nad černými lesy, 10.-11.9.2014. • Vojtíšek M., Pechout M., and Fenkl M., "Measurement of Exhaust Emissions of Small Gasoline Engines Under Real-World Driving Conditions," SAE International Powertrains, Fuels and Lubricants Meeting, Birmingham, UK, 20.-23.10.2014. • Vojtíšek M., a kol: Off road combustion engine emission characterization. P4TA-CERTAM International WORKSHOP: Characterization of Complex Nanoaerosol Emissions: metrology, health and environmental issues. 24.-25. března 2015, Rouen, Francie. • Vojtíšek M., Pechout M., Dittrich L., Dittrich A., Fenkl M., Cigánek M., Machala M., Topinka J.: Measurement of ultrafine particles from small non-road engines under real-world operating conditions. European Federation of Clean Air and Environmental Protection Associations (EFCA) International Symposium Ultrafine Particles – Air Quality and Climate. Brussels, Belgie, 4. a 5. května 2015. • Štolcpartová J. a kol.: Genotoxicity of exhaust emissions from a diesel engine during extended low-load operation on diesel and biodiesel fuels. Genetická toxikológia a prevencia rakoviny, 15. – 18. června 2015, Smolenice, Slovenská republika.
Výuka	Zkoušení vozidel a částí (ZVC), jarní semestr 2014 a 2015

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

Workshopy/ semináře	International Workshop - MODELING IN ENGINEERING, November 28, 2014, UCEEB, Bystřice nad Pernštejnem LETNÍ ŠKOLA - Pokročilé metody řízení a optimalizace vozidel i hnacích jednotek, ČVUT, FAKULTA STROJNÍ, 17.8. – 28.8.2015 VTP ROZTOKY
Publikace/ manuskripty	Vojtíšek, M.: Assessment of Low Levels of Particulate Matter Exhaust Emissions Using Low-Cost Ionization-Type Smoke Detectors. Society of Automotive Engineers Technical Paper Series, ISSN 0148-7191, 2013-24-0168, doi:10.4271/2013-24-0168. Vojtíšek M., Pechout M.: Assessment of a Low-Cost Portable Proportional Exhaust Sampling System for Gravimetric Particulate Matter Emissions Measurement. MECCA, 2013, 2, 22-28, doi 10.2478/mecdc-2013-0009 Pechout, M., Dittrich, A., Vojtíšek, M., "Operation of an Ordinary PFI Engine on n-butanol and Isobutanol and Their Blends with Gasoline," SAE Technical Paper 2014-01-2618, 2014, doi:10.4271/2014-01-2618. Vojtíšek, M., Pechout, M., and Fenkl, M., "Measurement of Exhaust Emissions of Small Gasoline Engines Under Real-World Driving Conditions," SAE Technical Paper 2014-01-2811, 2014, doi:10.4271/2014-01-2811. Pechout M., Trnka M., Novotný M., Vojtíšek M.: Úprava malého zážehového motoru pro provoz na alkoholová paliva - Adaptation of Small Spark Ignition Engine to Alcohol Fuels. Listy cukrovarnické a řepařské, 130, 2014 (7–8): 262–267. ISSN 1210-3306 (IF 0.273). Vojtíšek M.: Vliv biopaliv na emise částic ze vznětových motorů. Habilitační přednáška, Fakulta strojní ČVUT v Praze, 2014. Vojtíšek M., Kotek M.: Estimation of Engine Intake Air Mass Flow using a generic Speed-Density method. Journal of Middle European Construction and Design of Cars 12.1 (2014): 7-15. Popovicheva, O.B., Kireeva, E.D., Shonija, N.K., Vojtíšek, M., Schwarz, J.: FTIR analysis of surface functionalities on particulate matter produced by off-road diesel engines operating on diesel and biofuel. Environmental Science and Pollution Research, 10/2014, ISSN 0944-1344, DOI:10.1007/s11356-014-3688-8 (IF 2.76) Vojtíšek M., Pechout M., Dittrich L., Beránek V., Kotek M., Schwarz J., Vodička P., Milcová A., Rossnerová A., Ambrož A., Topinka J.: Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and their genotoxicity in exhaust emissions from a diesel engine during extended low-load operation on diesel and biodiesel fuels. Atmospheric Environment 109 (2015) 9-18. (IF 3.06). Vojtíšek M., Beránek M., Štolcpartová J., Klír V., Pechout M.: Effects of N-butanol and Isobutanol on Particulate Matter Emissions from a Direct-Injection Spark Ignition Engine During Dynamometer and On-road Tests. SAE Technical Paper 2015-24-2513, doi:10.4271/2015-24-2513. (přijato, vyjde v září 2015) Pechout M., Dittrich A., Mazač M., Vojtíšek M.: Effect of E85, n-butanol and isobutanol and their blends with gasoline on real-driving gaseous emissions of ordinary cars. SAE Technical Paper 2015-24-2488, doi:10.4271/2015-24-2488. (přijato, vyjde v září 2015)
Vedení/ konzultace	Školitel doktoranda FS ČVUT – ing. Vít Beránek Pravidelné konzultace – interní doktorandi: Ing. Ivan Bortel, ing. Jan Valášek, ing. Michal Strapko Pravidelné konzultace – doktorské studium mimo ČVUT: Ing. Martin Pechout, doktorand, Technická univerzita v Liberci Mgr. Jitka Štolcpartová, doktorandka, Univerzita Karlova Ing. Petr Jindra, Česká zemědělská univerzita

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

Počet podpořených osob	8 studentů
Jiné	Člen Výboru pro udržitelnou dopravu Rady vlády pro udržitelný rozvoj Člen evropské expertní skupiny ERMES – European Research on Mobile Emissions Sources Člen oborové rady TAČR

SHRNUTÍ vědecko-výzkumné práce



MSc. Vojtíšek Michal Ph.D.

Hlavním tématem výzkumu bylo hodnocení dopadů nových motorových paliv a technologií spalovacích motorů a zařízení pro úpravu výfukových plynů na výfukové emise a jejich následný vliv na ovzduší, životní prostředí a lidské zdraví. V laboratorích VTP bylo dobudováno experimentální zázemí pro měření a vzorkování částic. Ve spolupráci s Ústavem analytické chemie a Ústavem experimentální medicíny Akademie věd ČR byl experimentálně zjišťován vliv spalování biopaliv ve vznětových motorech a alkoholových paliv v zážehových motorech na emise rakovinotvorných látek a na genotoxicitu organických látek navázaných na částice. Byly studovány výfukové emise během reálného provozu, a jejich ovlivnění provozními podmínkami, včetně pojíždění kamionů v koloně. Ve spolupráci s místními i externími studenty byly vytvořeny unikátní přenosné experimentální aparatury pro měření emisí za provozu. Série stáží zaměřená na měření velmi jemných částic a na měření emisí za reálného provozu proběhla formou aktivní účasti na experimentech a workshopech zejména ve Společném výzkumném centru Evropské komise (JRC) a v několika národních referenčních laboratořích, v rámci stáží byly také ověřeny experimentální aparatury. Nabyté znalosti byly využity v přednáškách v předmětu Zkoušení vozidel a částí a na národních konferencích a seminářích, konzultací s jedním vlastním a několika externími doktorandy, a třech kratších reportážích České televize. Po úspěšné habilitaci probíhá příprava návazných výzkumných projektů.

Real driving emissions from internal combustion engines, their measurement, and their effects on environment and human health, were examined during this project. In the newly constructed engine laboratories, test procedures, instrumentation and sampling trains were prepared, and a series of evaluations conducted of the effects of new fuels and technologies on emissions. The effects of biofuels on emissions of carcinogenic organic compounds and genotoxicity of particle-bound compounds were evaluated in cooperation with the Institute of Analytical Chemistry and the Institute of Experimental Medicine of the Czech Academy of Sciences. Several portable emissions monitoring systems (PEMS), including miniature particle detector or a portable FTIR analyzer, were built and validated, including participation in European Metrology Research Programme and several measurements campaigns at Vehicle Emissions Laboratory of the Joint Research Center of the European Commission. A series of short scientific visits at JRC and other laboratories was targeted to selected experiments and workshops. In addition to publication of results in peer-reviewed journals, latest findings on the topic were summarized into class lectures, presentation at national conferences and seminars, and in media, including the Czech national TV. The rite of passage into Associate Professor standing has been accomplished and proposals of research projects are being prepared to ensure the continuity of the newly formed group.



prof. Ing. Jan Macek, DrSc.

Doc. Vojtíšek se připojil k týmu Centra vozidel udržitelné mobility po studiích v USA, následujícím zaměstnání u tamější regionální agentury životního prostředí a po zaměstnání v laboratořích spalovacích motorů TU v Liberci. V rámci projektu OP VK se podílí na výzkumu vlivu reálného provozu vozidel na zdraví škodlivé emise

[Zadejte název dokumentu.]

[Zadejte podtitul dokumentu.]

spalovacích motorů hnacích jednotek vozidel a na provozní spotřebu paliva i emise skleníkových plynů. Výzkum je založen s ohledem na složitost vzniku a složení submikronových částic na experimentech, které proběhly na modelových stanovištích (motorových dynamometrech) i v simulovaném provozu na válcovém dynamometru a zkušebním vozidle s využitím emisního vybavení Centra vozidel udržitelné mobility Josefa Božka. Do experimentu byl zvláště zahrnut i vliv spalování alternativních paliv a ve spolupráci s toxikologickým oddělením Ústavu experimentální medicíny AV ČR se zkoumá i mutagenní aktivita částic. Provozní parametry z reálného provozu je nyní možno přenést na zkušební stanoviště pro zajištění reprodukovatelnosti výsledků s možnou návazností na simulační metody. Výsledky si získaly oprávněnou pozornost i díky stážové aktivitě postdoka mj. u JRC EU a v laboratořích švýcarské agentury EMPA, vedoucí k návrhům navazujících projektů a rozšíření pozornosti na další spalovací motory a zařízení. Díky dobrým vědeckým výsledkům se postdok na ČVUT v mezidobí habilitoval. To mu umožnilo po několika letech vedení doktorandů z pozice školitele-specialisty i přímé vedení zatím jediného doktoranda ing. Beránka. Doc. Vojtíšek vede skupinu speciálních emisních měření CVUM, která vyvíjí jako jediná v ČR aktuálně velmi významné činnosti spojené s identifikací a kategorizací částic, vzniklých nejen ve vznětových, ale i zážehových motorech.