

## Formulár ZK - Záverečná karta projektu

<b>Riešiteľ:</b> prof.Ing. Gabriel Hulkó, DrSc.	<b>Evidenčné číslo projektu:</b> APVV-0160-07
<b>Názov projektu:</b> Pokročilé metódy modelovania, riadenia a návrhu mechatronických systémov ako sústav so sústredeným vstupom a rozloženým výstupom	

<b>Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:</b>	Strojnícka fakulta STU v Bratislave
<b>Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):</b>	Mimo štatútu spoluriešiteľskej organizácie: VUT Brno, VŠB TU Ostrava

<b>Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:</b>	
<b>Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uveďte i publikácie prijaté do tlače):</b>  <b>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</b>	Polóni, T. - Johansen, T.A. - Rohaľ-Ilkiv, B.: <i>Modeling of Air-Fuel Ratio Dynamics of Gasoline Combustion Engine with ARX Network</i> . In: Journal of dynamic systems, measurement and control. ISSN 0022-0434, Vol.130, No.6 (2008),061009/1-061009/10
	Hulkó, G. et al.: <i>Engineering Methods and Software Support for Modelling and Design of Discrete-time Control of Distributed Parameter Systems</i> . In: European Journal of Control. - ISSN 0947-3580. - Vol. 15, Iss. 3-4 (2009), pp. 407-417
	Hulkó, G. et al.: <i>Engineering methods and software support for modeling and design of discrete-time control of distributed parameter systems</i> . In: Proc. of European Control Conference 2009, Budapest. Mini-Tutorial - ISBN 978-963-311-369-1
	Takács, G., Rohaľ-Ilkiv, B.: <i>Predictive vibration control: Efficient MPC of Lightly Damped Beams</i> . Vydavateľstvo SPRINGER, 2011, monografia (rukopis bol odovzdaný do tlače 30.06.2011)
	Hulkó, G. et al.: <i>Control of Distributed Parameter System – Engineering Methods and Software Support in MATLAB &amp; Simulink</i> . Vydavateľstvo InTech Open Access Publisher, 2011, kapitola v zahraničnej monografii (rukopis bol odovzdaný do tlače 7.4.2011)
<b>V čom vidíte uplatnenie výsledkov projektu:</b>	V súčasnom priemysle sú využívané virtuálne softvérové prostredia, ktoré vo forme farebných animácií ponúkajú možnosti pre numerickú dynamickú analýzu strojov a procesov: ANSYS, COMSOL Multiphysics, ProCAST, SYSWELD, MODFLOW,... Pritom sa jedná o numerické riešenie nelineárnych parciálnych diferenciálnych rovníc ako dynamických systémov s rozloženými parametrami, ktoré sú zadávané numerickými štruktúrami na oboroch definície zložitých priestorových tvarov nad 3D. Výsledky projektu prezentujú inžinierske metódy a softvérovú podporu pre riadenie týchto systémov a demonštrujú pomocou experimentálnych pracovísk „Riadené zlievanie“, „Riadené plynulé odlievacie ocele“, „Riadená extrúzia“ a „Mechatronické komponenty“ možnosti využitia týchto výsledkov v inžinierskej praxi vo väzbe na modernú meraciu a automatizačnú techniku pri inovácii technologických a výrobných procesov ako aj pri návrhu mechatronických komponentov pre dodávateľov a subdodávateľov automobilového priemyslu.



**Agentúra na podporu výskumu a vývoja**

Mýtna 23, P.O.BOX 346, 814 99 Bratislava

## Charakteristika výsledkov

### Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Návrh projektu bol inšpirovaný dramatickými pokrokmi informačných technológií, ktoré otvárajú nové možnosti pre budovanie virtuálnych softvérových prostredí: ANSYS, COMSOL Multiphysics, ProCAST, SYSWELD, MODFLOW,... Virtuálne softvérové prostredia na báze riešenia nelineárnych parciálnych diferenciálnych rovníc ponúkajú možnosti pre numerickú dynamickú analýzu strojov a procesov s výstupmi vo forme farebných animácií ako dynamických systémov s rozloženými parametrami zadávaných numerickými štruktúrami na oboroch definície zložitých priestorových tvarov nad 3D. V rámci projektu bola ďalej rozpracovávaná inžinierska technológia riadenia týchto systémov s rozloženými parametrami ako systémov so sústredeným vstupom a rozloženým výstupom. Výsledky projektu demonštrujú možnosti modernej meracej, riadiacej techniky a virtuálnych softvérových prostredí pre riadenie procesov zlievania, plynulého odlievania, spracovania plastov a pre návrh mechatronických komponentov. Vzhľadom na nelineárny charakter týchto procesov v rámci projektu boli vybudované experimentálne pracoviská „Riadené zlievanie“, „Riadené plynulé odlievanie ocele“, „Riadená extrúzia“ a „Mechatronické komponenty“. Tieto experimentálne pracoviská ponúkajú možnosti inovácií našim dodávateľom a subdodávateľom automobilového priemyslu. V priebehu riešenia bola rozpracovaná aj aktualizácia softvérového prostredia Distributed Parameter Systems Blockset for MATLAB & Simulink partnerský produkt spoločnosti The MathWorks. Na web portáli Centra pre riadenie systémov s rozloženými parametrami STU – [www.dpscontrol.sk](http://www.dpscontrol.sk) bola aktualizovaná internetová služba Interactive Control pre interaktívne riešenie modelových úloh riadenia technologických a výrobných procesov ako systémov s rozloženými parametrami.

### Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

Proposal of the project was motivated by dramatic progress in information technologies, which opens new possibilities for construction of different virtual software environments: ANSYS, COMSOL Multiphysics, ProCAST, SYSWELD, MODFLOW,... Virtual software environments based on numerical solution of nonlinear partial differential equations offer numerical dynamical analysis of machines and processes by colourful animations as distributed parameter systems given on complex shape definition domains over 3D. In the framework of the project the engineering technology of control of these distributed parameter systems as lumped input and distributed parameter output systems was elaborated. Results of the project demonstrate possibilities of modern measurement and control technologies and virtual software environments for control of processes of casting, continuous casting, extrusion and mechatronic components. For nonlinear character of these processes in the project experimental workstations was built up „Controlled Casting“, „Controlled Continuous Casting“, „Controlled Extrusion“ and „Mechatronic Components“. These experimental workstations offer innovation possibilities for suppliers and sub-suppliers of automotive industry. In the course of the project upgrade of software environment Distributed Parameter Systems Blockset for MATLAB & Simulink – third-party software product of The MathWorks - was elaborated. On the web portal of Centre of Control of Distributed Parameter Systems of STU - Distributed Parameter Systems Control – [www.dpscontrol.sk](http://www.dpscontrol.sk) Interactive Control, an interactive web service was upgraded for formulation and solution of model control problems of technological and production processes as distributed parameter systems.

**Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas so zverejnením údajov v nej uvedených.**

11.07.2011

Podpis zodp. riešiteľa: .....

Dátum: .....

Podpis štatutárneho zástupcu: .....

Pečiatka: