

doc. Ing. Petr Hradil, Ph.D.
Ústav stavební mechaniky, Fakulta stavební
Vysoké učení technické v Brně
Veveří 331/95, 602 00 Brno

Stanovisko školitele
k doktorské disertační práci Ing. Petra Krále

VYUŽITÍ IDENTIFIKACE PARAMETRŮ NELINEÁRNÍCH
MATERIÁLOVÝCH MODELŮ PRO ANALÝZU BETONOVÝCH
KONSTRUKCÍ

USING THE IDENTIFICATION OF PARAMETERS OF NONLINEAR MATERIAL
MODELS FOR ANALYSIS OF CONCRETE STRUCTURES

Student Petr Král zahájil doktorské studium v roce 2015. Pro svou doktorskou práci si vybral téma numerické analýzy odezvy betonových těles a konstrukcí s využitím inverzní identifikace hodnot materiálových parametrů.

Práce je rozdělena do celkem tří částí a její hlavní přínosy spatřuji v následujícím:

- Po zmapování konstitutivní teorie a vstupních parametrů Continuous surface cap materiálového modelu byla odvozena možná matematická podoba kalibračních funkcí pro jednotlivé parametry. Byla tedy využita dostupná tabelovaná data, aby byly získány funkce, prostřednictvím kterých je možné získat hodnoty parametrů modelu bez závislosti či v závislosti na libovolné hodnotě pevnosti materiálu v jednoosém tlaku.
- Na základě výsledků inverzní identifikace hodnot vstupních parametrů Continuous surface cap modelu provedené prostřednictvím procesu, který sestával z analýzy citlivosti a optimalizace s využitím experimentálních dat ze zkoušky pevnosti betonu v excentrickém tahu, byla navržena modifikace odvozených kalibračních funkcí tak, aby odpovídaly aplikovaným experimentálním datům a zároveň si zachovaly své derivace.
- Jak pro Continuous surface cap model, tak pro Karagozian & Case concrete model byly naidentifikovány hodnoty parametrů na základě výsledků standardních experimentů. Získaná data mohou posloužit a pomoci dalším uživatelům materiálových modelů, jelikož definice hodnot velkého množství parametrů nelineárních materiálových modelů se obecně jeví jako značně netriviální úkol, případně mohou být získaná data využita pro další vědecké účely.
- Byly naprogramovány a otestovány konstitutivní vztahy pro rovinnou napjatost založené na přírůstkové pružnoplustické konstitutivní teorii zohledňující zpevnění materiálu. Bylo prokázáno, že vztahy mají potenciál uplatnit se v rámci implementace do MKP výpočetních systémů.

- Veškeré postupy a problematiky uvedené v disertační práci si Petr sám vyhledal, nastudoval, aplikoval, otestoval a případně naprogramoval.

Petr se jako autor či spoluautor podílel na sedmi článcích v časopisech indexovaných v databázi Scopus. Je autorem jednoho článku v časopise s impakt faktorem (Computers & Concrete). Podle WoS má h-index čtyři s osmatřiceti citacemi. Celkem je autorem či spoluautorem u čtyřiceti sedmi vědeckých publikací, z nichž devatenáct je indexovaných v databázi WoS.

Petr byl řešitelem tří juniorských projektů specifického výzkumu VUT v Brně v letech 2016 (FAST-J-16-3744 *Optimalizace parametrů nelineárních materiálových modelů určených pro explicitní dynamiku*), 2017 (FAST-J-17-4779 *Vývoj, systémová implementace a identifikace parametrů nelineárních materiálových modelů betonu*) a 2018 (FAST-J-18-5604 *Statická analýza betonových konstrukcí s využitím explicitních nelineárních materiálových modelů a identifikace hodnot jejich vstupních parametrů*). Jako člen týmu byl zapojen do řešení dvou projektů Grantové agentury České republiky GA14-25320S a GA17-23578S, tří projektů Technologické agentury České republiky TA03010680, TH02020301 a FW03010260 a jednoho projektu Ministerstva průmyslu a obchodu MPO FV20372.

V průběhu studia Petr zodpovědně plnil všechny stanovené studijní povinnosti, u zkoušek vždy uspěl v řádných termínech. Doktorskou zkoušku vykonal dne 22. 1. 2018. V rámci doktorského studia se rovněž zapojoval do pedagogické činnosti na Ústavu stavební mechaniky.

Ing. Petr Král vypracoval disertační práci, prostřednictvím které prokázal svoji schopnost systematické vědecké práce a schopnost prezentovat výsledky své práce ve srozumitelné formě. S ohledem na výše zmíněné skutečnosti doporučuji disertační práci k obhajobě. **Doporučuji, aby byl Ing. Petru Královi po úspěšné obhajobě udělen doktorský titul Ph.D.**

V Brně dne 13. 9. 2022

doc. Ing. Petr Hradil, Ph.D.
školitel