



České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební
Katedra mechaniky

Ing. Jan Novák, Ph.D.
Experimentální Centrum, FSv ČVUT
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

Tel: +420-775-161-496
Fax: +420-2-2431-0775
e-mail: novakja@fsv.cvut.cz

Posudek školitele

Ing. Martin Doškář nastoupil na doktorandské studium na Katedře mechaniky FSv ČVUT 1. února 2014, a to po absolvování čtyř let bakalářského a jednoho a půl roku magisterského studia v oboru Konstrukce a dopravní stavby, které ukončil s vyznamenáním a pochvalou děkana za vynikající diplomovou práci. Již v průběhu magisterského studia, které částečně absolvoval na Heriot-Watt univerzitě v rámci programu Erasmus, se podílel na řešení vědeckých projektů.

Od svého nástupu na doktorské studium v roce 2014, se Ing. Doškář stal klíčovým členem řešitelských kolektivů projektů GAČR 13-24027S, jehož cílem bylo nalezení zobecněných kompresních technik pro modelování materiálů s náhodnou mikrostrukturou, a MPO FV1020 řešící téma sdílené databáze mikrostrukturálních modelů. Dále se podílel na řešení sedmi interních studentských projektů SGS; v případě projektu SGS18/036/OHK1/1T/11 „Modelování heterogenních materiálů a identifikace makroskopických materiálových parametrů“ pak v roli navrhovatelem a vedoucího celého řešitelského kolektivu.

V průběhu doktorského studia splnil veškeré povinné zkoušky z vybraných předmětů na ČVUT a absolvoval několik nepovinných kurzů z matematického modelování, mechaniky kontinua a teoretické mechaniky na MFF UK. Státní doktorskou zkoušku absolvoval s vyznamenáním v roce 2016. V rámci svých studijních povinností vyučoval na Katedře mechaniky předměty Stavební mechanika 1-3 a Pružnost a pevnost. V rámci doktorského studia absolvoval Ing. Doškář také několik studijních pobytů v zahraničí. V roce 2015 strávil čtyři týdny ve skupině prof. RONALDA E. MILLERA na Carleton University v Ottawě. V roce 2016 získal Ing. Doškář prestižní Fulbrightovo stipendium, kterým mu umožnilo devítiměsíční studijní pobyt ve skupině prof. PETRA KRYSLA na University of California San Diego. V roce 2018 Martin Doškář úspěšně žádal o stipendium francouzské vlády na měsíční pobyt v Centre des Matériaux, MINES ParisTech, kde se pod vedením prof. SAMUELA FORESTA a prof. DAVIDA RYCKELYNCKA zabýval rozšířením metody hyper-redukce pro úlohy s lokálně definovanými módy. V roce 2019 pak absolvoval Ing. Doškář roční výzkumný pobyt v renomované skupině prof. MARCA GEERSE na Eindhoven University of Technology.

Ing. Martin Doškář je vyzrálý a mezinárodně respektovaný výzkumník s mimořádnými schopnostmi. Vyniká zejména v oblasti modelování heterogenních materiálů a numerických metodách. Konvenční i pokročilé postupy numerické analýzy je schopen aplikovat v lineárním i nelineárním režimu, včetně víceškálových simulací. Technické dovednosti Ing. Doškáře jsou pak korunovány jeho výjimečnými osobnostními charakteristikami. Jeho píle a investované

úsilí vyústily v pět recenzovaných publikací v prestižních impaktovaných časopisech. Další manuskript je v současné době v recenzním řízení a poslední pak před dokončením a zasláním k publikaci. Dosažené výsledky Ing. Doškář pravidelně prezentoval na mezinárodních konferencích. V rámci svého působení na Eindhoven University of Technology se Ing. Doškář také podílel na vedení jedné bakalářské práce.

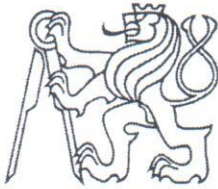
Výsledkem vědeckých aktivit Ing. Doškáře je i předložená disertační práce s názvem „Wang tiling for modelling of heterogeneous materials“, která propojuje poznatky z několika vědních disciplín. Tato práce je ucelenou prezentací originálních výsledků kandidáta v oblasti materiálového modelování se zahrnutím informace z nižších měřítek. Originalita jeho přístupu spočívá (i) v použití moderních postupů počítačové grafiky pro kompresi geometrického rozložení heterogenity materiálů, (ii) zobecnění postupů vyvinutých pro analýzu periodických materiálů pro úlohy s neperiodickou reprezentací mikrostruktury, tzv. zobecněná periodicitá, a v neposlední řadě (iii) prozkoumání možností syntézy obohacujících polí pro zobecněné formulace metody konečných prvků.

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem se domnívám, že disertační práce Ing. Martina Doškáře více než **odpovídá požadavkům na udělení akademického titulu Ph.D. Práci doporučuji k obhajobě.**

V Praze, 5. 11. 2019



Ing. Jan Novák, Ph.D.



Czech Technical University in Prague
Faculty of Civil Engineering
Department of Mechanics

Ing. Jan Novák, Ph.D.
Experimental Centre, FCE CTU in Prague
Thákurova 7, 166 29 Prague 6

Tel: +420-775-161-496
Fax: +420-2-2431-0775
e-mail: novakja@fsv.cvut.cz

Supervisor's review of the course of study

After the Erasmus fellowship at Heriot-Watt University in Scotland and graduation with honours from the Faculty of Civil Engineering at CTU in Prague, Ing. Martin Doškář started the Ph.D. programme at the same institution in February 2014. During both his undergraduate and graduate studies, Martin has been, beyond a standard curriculum agenda, substantially involved in various scientific projects.

With respect to the latter mentioned, Martin has immediately played a key role in research teams of ongoing projects GAČR 13-24027S and MPO FV1020. The first one was devoted to seeking generalized compression techniques for modelling materials with random heterogeneous microstructures, while the latter aimed at the development of a shared database of microstructural models. In addition, the candidate was involved in seven consecutive student projects, so called SGS – Student's Grand Competition; for the project No. SGS18/036/OHK1/1T/11 ("Modelling Heterogeneous Materials and Identification of Parameters of Macroscopic Material Models"), Martin was the principal investigator responsible for coordinating the entire research team of another nine young researches.

In the course of Martin's Ph.D. studies, he has passed all the compulsory requirements given by the CTU policies. On top of that, he also actively worked on extending his skills by taking lectures on mathematical modelling and theoretical physics at MFF UK. He passed viva with honours in 2016. Before, he had actively contributed to CTU FCE curriculum by lecturing or/and tutoring subjects as Structural Mechanics and Elasticity & Plasticity. Martin Doškář also completed several research stays abroad. In particular, he spent four weeks at Carleton University, Ottawa, in the research group of Professor Ronald Miller. In 2016, he was awarded a prestigious Fulbright scholarship for nine months at University of California, San Diego within the research group of Professor Petr Krysl. Later, in 2018, another scholarship, this time endowed by the French government, for a month stay at Centre des Matériaux, MINES ParisTech, with Professor Samuel Forest's group followed. Here, his research was devoted to modifying the Hyper-reduction technique for tasks with microstructure-informed modes with local support, all under the supervision of Professor David Ryckelynck. Most recently, in 2019 to be exact, Martin spent a year stay in world renown Professor Marc Geers' group at Eindhoven University of Technology.

Martin Doškář is a matured, internationally anchored researcher with extraordinary skills and promising career ahead. He excels namely in the field of modelling heterogeneous materials and numerical methods of various kinds. He has mastered conventional as well as the

advanced numerical approaches and is capable of applying them in both linear and nonlinear regimes and multiscale approaches. Technical skills of Martin Doškář are then supplemented with his extraordinary personal characteristics. His diligence and will have resulted in five journal publications in prestigious peer-reviewed journals, while another two manuscripts are either under review or to be submitted soon. Besides, his results have been continuously presented at national and international conferences. Last but not least, Martin has also co-supervised a bachelor's thesis at Eindhoven University of Technology together with Professor Ron Peerlings and Dr. Ondřej Rokoš.

Martin's thesis titled "Wang tiling for modelling of heterogeneous materials" represents the ultimate outcome of his studies. His thesis links the knowledge from different disciplines. It is a concise monograph presenting candidate's original results from the field of Materials Engineering and multiscale modelling methods. It consists namely of (i) the application of modern Computer Graphics approaches in modelling material microstructures, (ii) generalizing/extending approaches originally developed for analyses of periodic materials to a non-periodic regime, for which Martin coins the term "generalized periodicity", and finally (iii) exploring the possibilities of the Wang tile based synthesis of microstructure-informed subscale fields for Generalized Finite Element Methods.

With respect to the above mentioned, Martin Doškář's Ph.D. thesis **satisfies all CTU's requirements and policies for awarding the academic title Ph.D. Therefore, I recommend the thesis for defence.**

In Prague, October 5, 2019



Ing. Jan Novák, Ph.D.