

# Stanovisko školitele k disertační práci doktoranda

Student: Ing. Václav Rek

VUT BRNO

Fakulta stavební

Ústav stavební mechaniky

Školitel: Doc. Ing. Ivan Němec, CSc.

## Název práce: THE EXPLOITATION OF PARALLELIZATION TO NUMERICAL SOLUTIONS REGARDING PROBLEMS IN NONLINEAR DYNAMICS

- Disertační práce doktoranda dostatečně **prokazuje** jeho schopnost samostatné tvůrčí činnosti v oboru stavební mechanika.
- Úroveň disertační práce **odpovídá požadavkům** kladeným standardně na disertační práce v uvedeném oboru
- Práci **doporučuji** k obhajobě.

Hlavním cílem disertační práce ing. Reka je prozkoumání možností paralelizace v numerických výpočtech nelineární dynamiky. Tato problematika je aktuální, protože v poslední dekádě došlo k dramatickému nástupu vícejádrových a výceprocesorových systémů v kombinaci s možnostmi, které nyní poskytují moderní počítačové sítě. Komplexnost a velikost řešených modelů se neustále zvyšuje a díky vysoké výpočetní náročnosti úloh dynamiky konstrukcí, a to především kvůli jejich často nelineárnímu charakteru, je jakákoliv možnost urychlení výpočetních procedur žádoucí. Jelikož se jedná o relativně nové odvětví, řada algoritmů a konkrétních paralelních implementací je stále ve stádiu vývoje a výzkumu.

Navržený paralelní model je založený na explicitní formě metodě konečných prvků, která ze své podstaty poskytuje možnost efektivní paralelizace. Zkoumány jsou pak možnosti využití vícejádrových procesorů, ale i hybridního paralelního modelu kombinujícího možnosti vícejádrových procesorů a paralelní formy na počítačové síti. Navržené přístupy jsou testovány při numerickém řešení kontaktní/impaktní úlohy skořepinových konstrukcí při plném respektování geometrické nelinearity.

Doktorand projevil během doktorského studia velký zájem o získávání nejnovějších teoretických poznatků i praktických přístupů k řešení problematice a nastudoval obdivuhodné množství současné odborné literatury. Disertační práce byla zpracována samostatně, s využitím vhodných metod pro řešení zkoumané problematiky. Jedná se o komplexní multidisciplinární práci spojující pokročilá témata jak z matematiky (funkcionální analýza, diskrétní matematika, numerická matematika), matematické fyziky, informatiky (algoritmizace, systémové programování), tak i výpočetní techniky. Dílčí výsledky práce byly prezentovány na několika konferencích a publikovány v několika člancích. Zájem o práci doktoranda dokazuje jak citace jeho článku v zahraničním odborném časopise, tak i zájem o jeho přednášky na dané téma ve vědecké komunitě. O využití výsledků práce doktoranda je zájem i v komerční sféře, konkrétně jde o implementaci jeho algoritmů v celosvětově prodávaném programu RFEM.

Před několika měsíci ing. Rek nastoupil u firmy FEM consulting a o šíři jeho záběru v oblasti mechaniky svědčí i skutečnost, že kromě nelineární dynamiky v současné době pracuje i na algoritmizaci šíření trhlin s použitím metody XFEM.

Odborná spolupráce se školitelem byla průběžná a předložená práce splňuje všechny požadavky na vysokoškolskou kvalifikační práci v uvedeném doktorském studijním programu.

Disertační práci vysoce oceňuji a doporučuji k obhajobě.

Doc. Ing. Ivan Němec, CSc.  
v Brně 9.7.2018