

## Oponentský posudek diplomové práce

**Název práce:** FEM simulace feromagnetických vláken v cementové směsi

**Jméno autora:** Bc. Kateřina Nováková

**Typ práce:** Magisterská diplomová práce

**Fakulta/ústav:** Fakulta elektrotechnická, ČVUT v Praze

**Katedra:** Elektrotechnologie

**Oponent:** Doc. Ing. Jan Kuba, CSc.

**Pracoviště oponenta:** Fakulta elektrotechnická – emeritní pracovník,  
zaměstnán na katedře elektrotechnologie na DPP

Diplomová práce (DP) se zabývá tématem majícím vysoký potenciál z hlediska praktické využitelnosti zejména ve stavebnictví. Technologie a použití cementových kompozitů vyztužených aditivem v podobě jemných ocelových drátků (vláken), které jsou ve struktuře před jejím ztuhnutím polohově zorientovány vnějším magnetickým polem, jsou známé již několik desítek let. Pokračující výzkum a vývoj nových možností modelování procesů a jejich simulací v uvažovaných mnohasložkových strukturách vytváří předpoklady, že v budoucnu by tyto kompozity mohly v mnoha případech zefektivnit a zlevnit výrobu prefabrikovaných i ostatních betonových prvků a stát se přijatelnou náhradou např. konvenčního železobetonu. Předložená DP je užitečným příspěvkem k dané problematice. Obsahuje, kromě úvodních částí a elektronické přílohy, celkem 39 číslovaných stran textu, který je členěn do 4 samostatných kapitol. V pokynech pro vypracování DP byly zřetelně formulovány specifikace a činnosti, jimiž se měla autorka práce zabývat a předložit relevantní výstupy. Ve smyslu zadání DP bylo též důkladné seznámení studentky s danou tematikou zpracováním rešerše a zmapováním stávajících poznatků v dané oblasti. V DP je tomuto věnována pozornost v přiměřeném rozsahu i hloubce. Těžištěm DP jsou simulace vnějšího magnetického pole silově působícího na ocelová vlákna různých kvalit a geometrií (průměr, délka, vnější tvar, výrobce ...) nacházející se v cementové směsi a pro porovnání též ve vzduchu. K simulacím procesů a jevů prováděných s různými druhy ocelových vláken a laboratorních modelů zdrojů magnetického toku sloužících pro jejich orientaci, bylo uplatněno prostředí Ansys Electronics Maxwell 3D. Za předem stanovených podmínek byly uvažované simulace prováděny metodou konečných prvků (FEM).

Mohu s potěšením konstatovat, že všechny cíle DP byly splněny. Autorka nepochybně prokázala schopnost se vypořádat se zadaným úkolem na solidní

inženýrské úrovni. Je mi též známo a kladně oceňuji, že podstatné výsledky obsažené v DP byly velmi úspěšně veřejně prezentovány v jejím příspěvku na nedávné,(12.5.2022), mezinárodní studentské konferenci Poster 2022 v sekci PE.

DP je přehledně uspořádána, má všechny formální náležitosti požadované při psaní rozsáhlejšího odborného textu (citace, odkazy...). Rovněž po grafické stránce je zpracována velmi pěkně, zejména některé fotografie jsou působivé, mají vysokou vypovídací hodnotu a vhodně doplňují text. V závěru textu DP nechybí ani zmínka o dalším možném pokračování výzkumu a využití magnetického pole pro orientaci ocelových vláken v cementových kompozitech a též pro neinvazivní diagnostiku reálných stavebních prvků z vláknobetonu. Celkový pozitivní dojem při čtení textu této obsahově velmi hodnotné práce je trochu narušen výskytem některých formulačních či pojmových nepřesností. Například:

- v samotném názvu DP je použita zkratka FEM přičemž v dalším textu není její význam vysvětlen,
- na str. 6 u obr.9 chybí označení svislé osy v grafu B(H),
- na str. 19 popis modelu přípravku pro měření hysterezních křivek vláken a jeho aplikace by mohl být podrobnější, např. co znamená hysterezní křivka o šířce 0,18 mm ? ,
- na více místech (např.str. 28, 31 až 33), se vyskytuje pojem „přirozený pohyb vlákna“ co je tím míněno ? ,
- v seznamu příloh na str. 39 by bylo užitečné uvedenou přílohu reálně přiložit k tištěnému textu DP (např. CD) nebo důrazněji poznamenat, že je k dispozici pouze v elektronické podobě (v KOS na FEL).

### **Závěr:**

Předloženou DP studentky Kateřiny Novákové, která se zabývá studiem a simulacemi procesů probíhajícími při orientaci ocelových vláken v cementovém kompozitu pomocí vnějšího magnetického pole, považuji za velmi zdařilou a přínosnou pro technickou praxi i další výzkum v uvažované oblasti. Uváděné připomínky zásadním způsobem neovlivňují její kvalitu. Práci doporučuji proto k obhajobě a hodnotím známkou **A – výborně.**

V Praze dne 1. 6. 2022

Doc. Ing. Jan Kuba, CSc.