

Posudek habilitační práce

Habilitační obor: Teorie stavebních konstrukcí a materiálůUchazeč: Ing. Jan Novák, PhD.Oponent: Ing. Jiří Náprstek, DrSc.Název habilitační práce: Modelling of Microstructure-Informed Fluctuation Fieldsfor Generalized Finite Element Methods

Aktuálnost námětu habilitační práce

komentář: Vysoká aktuálnost námětu habilitační práce je nesporná. Modelování heterogenních struktur ať už pro účely následné analýzy mechanické napjatosti, nebo jiné fyzikální či biologické veličiny je tradiční problematika. Její výsledky pomáhají úspěšně řešit složité úlohy teorie pole a proniknout teoreticky do struktury mechanismů s možností odhalení řady významných jevů, které bývají experimentu často skryty. Aktuálnost hodnotím jako vynikající proto, že modelování makroskopických struktur patří k nejzávažnějším tématům teorie deformovatelného prostředí a jen málo autorů je schopno se v něm pohybovat na úrovni, kterou předvádí uchazeč.

 vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

přístup k řešení

komentář: Také přístup k řešení je třeba hodnotit jako vynikající. V minulosti se objevilo mnoho přístupů k problému modelování těchto struktur. Většinou skončily výčtem omezení, co všechno jimi nelze postihnout. Uchazeč hranice svého přístupu také zmiňuje. Jsou však zcela jinde než ty, které jsem zaznamenal v minulosti.

 vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Kvalita a správnost dosažených výsledků

komentář: Uchazeč staví výklad na komentované prezentaci výběru pěti článků v IF časopisech. Články na sebe navazují a tvoří logický celek v rozsáhlém řetězu. Byly recenzovány způsobem obvyklým pro IF časopisy. Uchazeč je spoluautorem těchto publikací. I když podíl uchazeče lze jen odhadovat, je zřetelné, že problematiku ovládá jako celek a je schopen ji vyložit bez mezer vnějšimu světu. Vlastním studiem definic analytických i numerických výsledků jsem nenašel nic, co by bylo v rozporu s výsledky a rozbory jiných autorů, kteří sledují jiné přístupy k řešení této problematiky.

 vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Původnost dosažených výsledků

komentář: Na poli takto rozsáhlé a dlouhodobě sledované problematiky se původnost hodnotí

velmi nesnadno. Na každém článku se nutně podílí spoluautoři i jiných profesí, práce vždy navazuje na mnoho předchozích výsledků a sama o sobě obsahuje řadu nových dílčích výsledků. S ohledem na rozsah problematiky, vývoj skladby spoluautorských týmů v souvislosti s konkrétním zaměřením každého článku a styl interpretace výsledků lze soudit, že podíl uchazeče na dosažených výsledcích je vysoký. Původnost výsledků dosažených uchazečem je tedy třeba hodnotit přinejmenším jako nadprůměrnou.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Publikování výsledků

komentář: Rozsah publikování výsledků zejména v časopisech s IF je třeba hodnotit jako vynikající. Je nad hranicemi požadavků kladených pro různá řízení tohoto druhu jak v ČR, tak i ve vztahu k zahraničí. Publikování výsledků je tedy nepochybně vynikající.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Ohlasy výsledků

komentář: Ohlasy výsledků uchazeče v odborné komunitě jsou zřetelné. Je to zřejmé z počtu publikací a zejména jejich citací. Z předložených podkladů jsou patrné mnohé další faktory o uznání vědeckou komunitou (funkce ve vědeckých výborech konferencí, recenze článků pro IF časopisy, atd.).

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Uplatnitelnost výsledků pro rozvoj oboru a další bádání

komentář: Uplatnitelnost výsledků pro rozvoj oboru je zřetelná ze samotného vývoje uchazeče a citací jeho prací jiných autorů. Navázat je navíc možné na výsledky každé ze zmiňovaných etap, což názorně ukazuje proces vývoje od první do páté kapitoly. Nicméně finální závěr může vyslovit jedině čas, který zatím ještě nemohl uplynout, a proto hodnotím tento aspekt jako "nadprůměrný" a ne jako "vynikající".

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Uplatnitelnost výsledků pro technickou praxi

komentář: Uplatnitelnost výsledků v technické praxi je naprosto evidentní. Některé numerické testy byly provedeny. Celkovou výkonnost a spolehlivost však bude možné posoudit až po implementaci do velkých balíků. Takže, podobně jako v minulém odstavci, finální závěr může učinit jedině čas, i když předpoklady ukazují vysokou pravděpodobnost pozitivního závěru.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění požadavků na habilitační práci - úroveň habilitační práce

komentář: Habilitační práce má strukturu obvyklou v dnešní době, tj. široce komentovaný soubor několika nejdůležitějších prací na nichž má uchazeč významný podíl. Vše je uspořádáno přehledně od základní myšlenky metodiky až po momentálně dosaženou úroveň poznání. Doloženy jsou i některé numerické ukázky, které potvrzují numerickou realizovatelnost nejdůležitějších kroků. Jediná věc, kterou by bylo užitečné doplnit, je vztah k jiným způsobům

modelování a implementace v MKP, viz následující odstavec.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

K práci nemám zásadní připomínky. Práce na modelování heterogenních struktur probíhají na FSV ČVUT přinejmenším již 25 let. Příspěvky členů tohoto neformálního týmu (včetně uchazeče) jsou v přiměřeném počtu v práci citovány a komentovány. Na druhou stranu je potěšitelné, jak rozsáhlý soubor světové literatury uchazeč shromáždil a s pochopením věci citoval a analyzoval i vzhledem k historickým pramenům.

Jedinou připomínkou by mohlo být lepší umístění studované metodiky modelování do kontextu celkého oboru statistického modelování, kde se objevují i jiné přístupy než v práci a v celé serii článků se objevují. I když letmé zmínky jsou uvedeny, zasloužil by si hlubší rozbor vztah s metodikami založenými na vícebodové statistice. Ta je hojně používána např. v mineralogii nebo v biologii při analýzách a rekonstrukcích příslušných makroskopických i mikroskopických struktur. Také nástroje konvexní analýzy by bylo dobré posoudit z hlediska účinnosti. Jsou to nástroje mnohem hrubší a neposkytují tak kvalitní výsledky. Jsou však mnohem méně numericky náročné a dají se využít u jisté třídy struktur s malými prostorovými korelacemi. Současně však chápu, že práce si vytkla jistý cíl, a proto absenci těchto odstavců je třeba tolerovat.

Závěrečné zhodnocení habilitační práce

Habilitační práce je napsána na vysoké úrovni. Znamená jistý obraz části oboru modelování makroskopických heterogenních struktur a jejich následné uplatnění v teorii zobecněných konečných prvků včetně počítačové implementace. Vedle několika málo drobností jsem v práci nenašel chyby, logické mezery, nebo jiné skutečnosti, které by se vymykaly fyzikálním principům. I když každý z komentovaných článků je napsán jiným týmem autorů, styl výkladu je homogenní a nemá znaky "mnohoautorského díla" se sřetelnými hranicemi jednotlivých částí, čímž obvykle takováto díla trpí. K tomu je třeba dodat, že práce je napsána velmi dobrou angličtinou. Vzhledem k tomu, že jsem podobné práce posuzoval i pro zahraniční univerzity, mohu říci, že by tato habilitační práce bez problémů obstála na prestižních univerzitách v zahraničí.

Doplňující poznámky k habilitační práci a k osobě uchazeče:

Z údajů uvedených v podkladech předložených k habilitačnímu řízení vyplývá, že uchazeč je vyzrálou osobností s bohatou publikační činností v časopisech s IF a ve sbornících prestižních konferencí. Má za sebou rozsáhlou mezinárodní zkušenost, jako hostující vědecký pracovník a profesor. Soubor prací uvažovaných pro toto řízení je konzistentní a dává dobrý přehled o jeho odborném vývoji po celou dobu kariery. Významná je jeho pedagogická činnost na pre- i postgraduální úrovni a to jak v ČR, tak i v zahraničí. Z těchto všech důvodů doporučuji po úspěšné obhajobě práce udělit uchazeči titul docent v oboru Teorie stavebních konstrukcí a materiálů.

jmenování docentem doporučuji

ano

ne

Datum: 19. srpna 2022

Podpis oponenta:

S vypracováním oponentského posudku dávám souhlas s jeho zveřejněním na webových stránkách Fakulty stavební ČVUT v Praze.