

Univerzita obrany
Fakulta vojenských technologií

Oponentní posudek disertační práce

Téma práce	Smoothed Particle Hydrodynamics in Structural Dynamics		
Autor	Ing. Martin Hušek		
Školící pracoviště	VUT Brno, Fakulta stavební, Ústav stavební mechaniky		
Obor	Konstrukce a dopravní stavby		
Číslo oboru	3607 V 009	Datum vydání	2021
Recenzent	Plk. v.z. Doc. Ing. Pavel MAŇAS, Ph.D.		
Pracoviště (bydliště)	Univerzita obrany, Katedra ženijních technologií		

Oponent by se ve svém posudku měl zaměřit zejména na:

- Zhodnocení aktuálnosti tématu a splnění cíle práce,
- Vyjádření k postupu řešení problému a výsledkům,
- Vyjádření ke konkrétnímu přínosu doktoranda,
- Vyjádření k významu pro rozvoj oboru a pro praxi,
- Vyjádření k formální úpravě práce,
- Závěrečné zhodnocení práce.

Text oponentního posudku: _____

Oponentní posudek jsem vypracoval na základě písemné žádosti děkana Fakulty stavební VUT v Brně. ze dne 10. června 2021. Na posouzení mi byla předložena práce v anglickém jazyce v rozsahu 295 stran textu včetně příloh a teze disertační práce.

Aktuálnost tématu a splnění cíle práce

Zvolené téma disertační práce „SPH metoda v dynamice konstrukcí“ je podle mého názoru aktuální, což dokládá i množství vědeckých publikací z poslední doby věnující se této problematice. Disertant k tématu přistoupil velmi zodpovědně a zpracoval velmi dobrou publikaci, kterou bych doporučil k přečtení všem zájemcům o moderní simulační metody pro rychlé dynamické děje s křehkými materiály, kde SPH metoda nachází velmi široké uplatnění.

Cíle práce jsou definovány hned v úvodu práce v podkapitole 1.2. a jsou členěny do celkem 9 dílčích úkolů, z nichž dva (pátý a šestý) indikují získání nových poznatků a tím i disertabilnost práce. Ostatní dílčí cíle, které by bylo možné zařadit do přehledu současného stavu a představení SPH metody jako velmi praktického simulačního nástroje, jsou velmi důležité z hlediska ucelenosti práce, její čtivosti a celkové užitečnosti pro čtenáře. Z tohoto pohledu konstatuji, že cíl práce, komplexní představení SPH metody, její aplikace ve stavební dynamice a návrh nových přístupů k modelování výztuže v křehkých materiálech byl splněn.

Postup řešení problému, výsledky, formální úprava

Členění práce do celkem 10-ti kapitol je trochu neobvyklé pro kvalifikační práce (obvykle se očekává členění: Úvod, Přehled současného stavu, Definice problému a cíle práce, Metody řešení, Diskuse výsledků, Závěr), má spíše charakter monografického díla a svým způsobem tak převyšuje nároky kladené na kvalifikační práce a práce tak působí velmi celistvým dojmem, je čtivá a může velmi dobře posloužit jako podklad pro zájemce o SPH metodu ať už z hlediska porozumění teorii nebo její aplikace pro konkrétní úlohy. Popis aplikace SPH elementů společně s MKP elementy a teoretický rozbor použití materiálového modelu CSCM (Continuous Surface Cap Model) pro simulaci křehkého materiálu s výztuží považuji za velmi hodnotný výsledek, což ostatně dokládají i publikace autora v kvalitních časopisech s impakt faktorem.

Vzhledem k monografickému pojetí práce nepovažuji za nutné, aby byla přímo definována vědecká otázka a pracovní hypotézy, protože práce velmi uceleným způsobem vysvětluje použitou teorii, aplikuje ji na vhodných a ilustrativních příkladech a nové poznatky jsou obsaženy především v části věnující se rozboru tahové nestability při aplikaci SPH elementů v některých typech úloh a tím vhodně doplňuje již existující teorii v této oblasti.

Konkrétní přínos doktoranda

Osobně vidím největší přínos disertanta v rozboru tzv „tahové nestability“ vyplývající z povahy SPH metody při použití pro křehké materiály s výztuží jako je např. železobeton apod., kdy navrhl speciální přechodovou SPH mezivrstvu, která zajistí vhodnou interakci MKP elementů reprezentujících výztuž a SPH elementů reprezentujících křehkou matici základního materiálu. Domnívám se, že tento přístup najde velmi široké uplatnění při simulaci takových jevů, jako jsou interakce tlakové vlny s ochranou konstrukcí, balistická a nárazová odolnost ochranných staveb.

Význam pro rozvoj oboru a pro praxi

Význam práce pro rozvoj oboru podle mne spočívá v komplexním zpracování tématu, kdy obsahuje jak velmi kvalitní přehled současného stavu, tak i velmi názorné příklady aplikace pro vybrané ale reprezentativní problémy a dále v návrhu, jak se vypořádat s numerickou nestabilitou při simulaci chování křehkého materiálu s výztuží.

Závěrečné zhodnocení práce

Výše uvedené připomínky nesnižují kvalitní úroveň disertační práce a jsou spíše formálního charakteru. Celkově hodnotím práci kladně, autor prokázal výbornou orientaci v dané náročné problematice, schopnost samostatné badatelské práce a aplikace výsledků pro vědní obor i praxi. Práce podle mého názoru beze zbytku naplňuje §47 odst. 4 zákona a disertant prokázal tvůrčí schopnosti v oboru Konstrukce a dopravní stavby, zároveň konstatuji, že práce podle mého názoru splňuje požadavky standardně kladené na disertační práce v tomto oboru. Po úspěšném obhájení předložené disertační práce doporučuji Ing. Martinu Huškovi udělení titulu Ph.D.

Otázky pro disertanta:

- 1) Pojednejte o možnosti využití SPH elementů a MKP elementů při simulaci mezní únosnosti železobetonových konstrukcí při statickém a kvazistatickém zatěžování.
- 2) Představte směry dalšího výzkumu v této oblasti a jejich aplikační potenciál.

Datum: 17. srpna. 2021

Podpis:

.....