

Posudek disertační práce

Autor práce: Ing. Ondřej Slowik
Název práce: Pravděpodobnostní optimalizace konstrukcí
Studijní obor: P3607 Stavební inženýrství (nD)
Oponent: Ing. Jan Červenka, Ph.D

Datum zadání posudku: **25.4.2022**

Aktuálnost tématu disertační práce

Téma disertační práce je vysoce aktuální. Problematika optimalizace konstrukcí a jejich navrhování s využitím pravděpodobnostních metod patří mezi aktivní oblasti výzkumu, které nejsou uspokojivě vyřešeny, zejména s ohledem na možnost využití moderních simulačních technik. Disertační práce se v tomto ohledu zaměřuje právě na tuto kritickou a doposud nevyřešenou problematiku.

Hodnocení:

☒ vynikající	☐ nadprůměrné	☐ průměrné	☐ podprůměrné	☐ slabé
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Splnění cílů disertační práce

Cíl práce není specificky uveden, nicméně z úvodní kapitoly vyplývá, že hlavním cílem práce je vývoj efektivních metod a softwarových nástrojů pro využití pravděpodobnostní optimalizace konstrukcí (RBDO – Reliability Based Design Optimization) při současném využití nelineárních numerických simulací, které se vyznačují významnými nároky na výpočtový čas. Tento cíl byl splněn. Je škoda, že autor práce nedostatečně zdůraznil cíl práce, jeho splnění i přínosy disertační práce.

Hodnocení:

☐ vynikající	☒ nadprůměrné	☐ průměrné	☐ podprůměrné	☐ slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Postup řešení problému – metody zpracování

Disertační práce je vhodně strukturována. V první kapitole jsou shrnuty teoretické podklady a metody spolehlivostní analýzy konstrukcí. V druhé části práce jsou popsány metody a softwarové nástroje vyvinuté autorem. V dalších částech práce je funkčnost vyvinutých metod a nástrojů aplikována na praktické úlohy z inženýrské praxe. Pro stochastické modelování jsou použity metody typu LHS s korelací pomocí kombinatorické optimalizace. Byl vyvinut koncept kombinatorické RBDO s multikriteriální optimalizací konstrukce. V práci je rovněž aplikována

nová optimalizační metoda Aimed Multi-level Sampling pro řešení reálných úloh z inženýrské praxe.

Hodnocení:

☒ vynikající	☐ nadprůměrné	☐ průměrné	☐ podprůměrné	☐ slabé
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Význam disertační práce pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Vyvinuté metody a softwarové nástroje umožňují aplikaci poměrně složitých numerických nelineárních modelů v pravděpodobnostních a optimalizačních úlohách stavebních konstrukcí. Z tohoto pohledu práce představuje významný přínos pro rozvoj vědního oboru na mezinárodní úrovni, zejména s ohledem na jeho možné aplikace ve stavební praxi a průmyslu.

Hodnocení:

☒ vynikající	☐ nadprůměrné	☐ průměrné	☐ podprůměrné	☐ slabé
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Předložená práce je velmi dobře zpracována po formální stránce i jazyková úroveň je na velmi dobré úrovni. Oponent nenalezl žádné významné formální ani jazykové chyby v textu práce s výjimkou několika drobných překlepů.

Drobnou výhradou je dle mého názoru pro čtenáře nedostatečné zdůraznění hlavních výsledků a přínosů aplikované metodiky v jednotlivých aplikačních případech i ve vlastních závěrech práce.

Hodnocení:

☐ vynikající	☒ nadprůměrná	☐ průměrná	☐ podprůměrná	☐ slabá
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Hodnocení publikační a jiné činnosti doktoranda

Publikační činnost doktoranda velmi pěkně dokumentuje 20 citací v seznamu použité literatury. Databáze Scopus uvádí 17 publikací a h-index 5. Pro úroveň doktoranda se jedná o velmi pěkný výsledek. Je zřejmé, že autor se velmi aktivně věnuje publikační činnosti a jeho práce má významný dopad ve vědecké komunitě.

Hodnocení:

☐ vynikající	☒ nadprůměrná	☐ průměrná	☐ podprůměrná	☐ slabá
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Poznámky a připomínky k textu práce

K vlastní práci nemám významné připomínky. Při vlastní obhajobě bych rád, kdyby autor mohl objasnit následující nejasnosti a dotazy:

- (1) Z kap. 4.4.1 vyplývá vyšší přesnost náhradní modelu PCe oproti ANN, nicméně v příkladu optimalizace (kap. 4.5) se zdá být použit pouze náhradní model na základě ANN. Jaký pro to byl důvod?
- (2) Bylo by možné trochu podrobněji popsat použitý model ANN pro optimalizaci nosníku LDE7 a způsob jeho učení? Kolik nelineárních MKP simulací bylo nutných?

Závěr

Jedná se o nadprůměrně kvalitní disertační práci. Hlavní přínos autora vidím ve vývoji metod a softwarových nástrojů, které umožňují přímé využití a přenos do praxe moderních simulačních přístupů a nástrojů pro pravděpodobnostní analýzu a optimalizaci stavebních konstrukcí. Tím dochází k zpřístupnění těchto moderních metod inženýrské odborné veřejnosti a stavební praxi. Z práce je zřejmé, že autor věnoval značné úsilí a nasazení do vývoje robustních a poměrně obecně aplikovatelných softwarových metod a technologií, které umožňují využití těchto nástrojů i dalším uživatelům při dalším výzkumu i praktických aplikací, což nebývá časté a jako oponent vysoce hodnotím tento aspekt předložené práce.

Uchazeč zpracováním disertační práce prokázal způsobilost k samostatné tvůrčí vědecké práci ve smyslu § 47 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a změnách a doplnění dalších zákonů.

Doporučuji, aby disertační práce **byla** přijata k obhajobě a aby v případě jejího úspěšného obhájení byl

Ing. Onřeji Slowikovi

udělen akademický titul „doktor“ (ve zkratce „Ph.D.“ uváděné za jménem).

Datum: 27. dubna 2022

Podpis oponenta: