Posudek oponenta bakalářské práce

Název práce: **Návrh optimálního tvaru zakřivené pružné výztuhy pro eliminaci průhybu navíjecí trubky rolety**

Autor práce: **Adam Sklenář**
Oponent práce: **Ing. Václav Sadílek, Ph.D.**

Popis práce:

Předložená bakalářská práce se zabývá praktickou úlohou návrhu optimálního tvaru pružné výztuhy pro eliminaci průhybu navíjecí trubky dlouhých rolet. V úvodu práce je popsána výroba látkových rolet a s ní spojené problémy. Jedná se především o nežádoucí průhyb, který způsobuje estetické vady na látce. K odstranění tohoto problému se využívá výztuha, která tento průhyb eliminuje. Je zde také popsána konstrukce rolety a na jejím základě vytvořený výpočetní prutový model.
Zbytek práce je v podstatě rozdělen na dvě podobně obsáhlé části – teoretickou (kapitoly 2–5) a aplikační (kapitola 6). Pro splnění zadání si musel student zopakovat, upevnit a využít znalosti ohybu prutu ve 2D z předmětu BDA002 (Pružnost a pevnost), které jsou součástí bakalářského studia. Dále nad rámec bakalářského studia se musel seznámit s několika optimalizačními metodami a softwarovými nástroji (MKP software OOFEM a programovací jazyk Python). Vše je popsáno v teoretické části práce.
V aplikační části práce je popsáno vytvoření softwarového nástroje v jazyce Python, využívajícího získané znalosti pro nalezení optimálního tvaru výztuhy. Program na základě vstupních parametrů vygeneruje výpočetní model v podobě vstupního souboru pro program OOFEM, který je poté vyřešen a na základě získaných výsledků je model aktualizován. Celý proces hledání nejlepšího řešení je řízen optimalizačním algoritmem Differential evolution, který vyšel z několika testovaných algoritmů jako nejvhodnější.
Z odborného hlediska považuji práci za zdařilou. Formální, grafická a jazyková úprava práce je slušná. Pro sazbu práce byl použit LaTeX, což je další nástroj, se kterým se student musel seznámit.

Hodnocení práce:

	Výborné	Velmi dobré	Dobré	Nevyhovující
1. Odborná úroveň práce	☒	☐	☐	☐
2. Vhodnost použitých metod a postupů	☒	☐	☐	☐
3. Využití odborné literatury a práce s ní	☐	☒	☐	☐
4. Formální, grafická a jazyková úprava práce	☐	☒	☐	☐
5. Splnění požadavků zadání práce	☐	☒	☐	☐

Připomínky a dotazy k práci:

Připomínky: V práci se občas vyskytují úseky obsahující drobné nepřesnosti, pravopisné chyby a překlepy. Některé věty by ještě zasloužily drobnou péči. U některých grafů chybí popisky os (např. 6.4–6.10).

Na konci kapitoly 6 je popsán výpočet finálního tvaru výztuhy, ke kterému by se hodilo nějaké zhodnocení kvality dosažených kritérií. Výsledný tvar lze získat z výsledků z programu OOFEM nebo, jak je uvedeno, „mnohem efektivnější možností", a to dvojím integrováním funkce křivosti (tvořena lineární kombinací sinusových funkcí), jejíž parametry byly získány optimalizací. Integrace je provedena numericky. Vzhledem k charakteru zvolené funkce křivosti se tedy nabízí „ještě efektivnější možnost", a to je analytické řešení.

Dotazy:

1) Kontakt mezi navíjecí trubkou a výztuhou je silně nelineální. Jak náročné by bylo zadat nelineální ložisko do zdrojového kódu programu OOFEM?
2) Pro meze parametrů a_1–a_5 optimalizační metody *Differential evolution* (str. 37) je nejčastěji využíván rozsah (-0,09; 0; max = 0,09). Pro parametr a_2 je zvolen rozsah ±0,047 = ±0,52 × max. Má tento koeficient 0,52 nějaký význam nebo je to empiricky získaná hodnota? Podobně pro parametr a_3 je rozsah (0; 0,0837), což je v poznámce označeno ~max, což je mírné snížení maximální hodnoty. Při volbě (0; max=0,09) by to „nefungovalo"?
3) Stručné zhodnocení výsledného tvaru z pohledu nastavení optimalizačního algoritmu (meze, počet iterací) a volby/splnění požadovaných kritérií (např. rozdělení zatížení na ložiscích, kontaktu, atd.).

Závěr:

Celkově hodnotím odbornou úroveň, postup řešení a výslednou podobu práce jako velmi dobrou. Autor prokázal schopnost samostatně pracovat a získané výsledky srozumitelně prezentovat. Výše zmíněné nedostatky nijak nesnižují celkovou kvalitu a přínos práce. Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem doporučuji práci k obhajobě.

Klasifikační stupeň podle ECTS: **B / 1,5**

Datum: Podpis oponenta práce: .....