

## POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor diplomové práce: Jiří Klouček

Oponent diplomové práce: Jan Eliáš

Práce Jiřího Kloučka je zaměřena na nelineární lomovou mechaniku. Zjednodušeně řečeno je jejím cílem prezentovat inovativní rozšíření klasické lineární lomové mechaniky o další disipativní prvek, který zahrnuje poškozování materiálu v lomové procesní zóně. Práce staví na ucelené metodice, která je však prozatím stále ve stádiu vývoje. Jedná se o vědecky pojatou diplomovou práci, která předkládá nové skutečnosti a pouští se do dosud nepopsaných a nevyzkoušených oblastí.

V úvodní části práce je velmi stručně prezentována základní teorie k nelineární lomové mechanice. V další kapitole autor popisuje sadu experimentů, kterou převzal z literatury, a kterou používá ve své práci. Velmi podrobně se věnuje opravě naměřených dat pomocí redukce počtu bodů a korekce tuhosti. Pro každý druh experimentu autor provádí identifikaci materiálového modelu, který využívá rozetřených trhlin. energii uvolňovanou v průběhu šíření trhliny autor rozděluje na dvě části: první z nich je v souladu s lineární lomovou mechanikou uvolňována na vrcholu efektivní trhliny, druhá pak v okolní oblasti nazvané lomová procesní zóna. Za předpokladu, že první část je konstantní a dále je konstantní hustota disipované energie v jednotkovém objemu lomové procesní zóny, se autor snaží o konstrukci obálky procesních zón podél vytvořené trhliny.

Při čtení práce je zřejmé, že autor věnoval velké množství času nejrůznějším výpočtům. Dále kladně hodnotím odvalu autora hledat odpovědi na složité otázky, nutnost zpracovat komplikovanou tematiku nelineární lomové mechaniky a schopnost vstřebat aspekty související s vynalézáním nových teorií a postupů.

Bohužel se však čtenář neubrání dojmu, že na vyhotovení práce nezbylo nakonec dostatek času. Text práce je místy nejasný, často dochází k opakování. Například na stranách 17 a 43 je věta rozdělená rovnicí avšak její části na sebe vůbec nenavazují, rovnice 2.2 a 3.4 jsou totožné, na straně 20 před obrázkem je věta s chybnou čárkou, většina grafů má velmi malé popisky os, ve větě před rovnicí 3.29 zcela chybí slovo lom, na straně 52 je v rámci půl strany třikrát uvedeno  $H_f = 2000 \text{ Jm}^{-3}$ , obrázky 3.24 a 3.25 mají chybné popisy, rovnice 2.5 a 2.7 používají funkci označenou R, avšak z kombinací těchto rovnic vede k závěru, že se jedná o rozdílné funkce. Podobných chyb je v práci mnoho a velmi snižují celkový dojem a komplikují čtení. Některé části práce jsou navíc psány velmi nesrozumitelně a také příliš komplikovaně. Jako příklad uvádím výpočet energie pomocí Heronova vzorce, ačkoliv se nabízí přímo použít souřadnice, což vede na vztah  $W_{f,i} = (P_i d_{i+1} - P_{i+1} d_i) / 2$ .

Kromě těchto formálních pochybení je v práci několik teoretických úvah, které dle mého názoru nejsou v pořádku. Avšak díky tomu, že se jedná o vědecký typ práce kde se autor pouští na neprobádanou půdu a ne o používání obecně přijatých postupů, je možné, že se pletu.

Například modul pružnosti je identifikován pro každou geometrii zvlášť navzdory tomu, že se jedná o stejný materiál z jedné záměsi zkušební ve stejný den. Rozpětí hodnot je od 25 do 40 GPa. I z vlastní práce na této experimentální sadě vím, že je možné modelovat všechny experimenty uspokojivě s pomocí jediné hodnoty modulu pružnosti.

Dále mám pochybnost právě ohledně vykreslování obálek lomové procesní zóny. Autor předpokládá, že energie uvolňovaná v daném čase je všechna uvolňována ve stejné vzdálenosti od spodního líce a to právě ve vzdálenosti rovné délce efektivní trhliny. Přitom procesní zóna musí mít i jistou délku, tedy energie v daném čase se uvolňuje v různých vzdálenostech od spodního líce. Proto se domnívám, že autorem uvedený postup je nesprávný.

Na autora mám následující otázky:

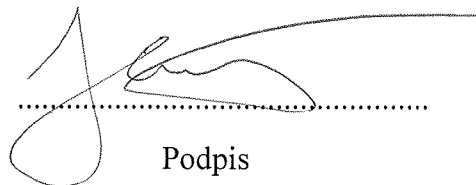
- Z jakého důvodu byla sestupná větev nahrazena exponenciální funkcí tak brzy, ačkoliv by podle mého názoru bylo možné pokračovat s výpočtem výrazně dále a nahrazení provést až pro výrazně vyšší hodnoty posunu?
- Na straně 23 je odvozen vztah pro průhyb se zahnutím vlastní tíhy a bez vlivu smyku. V práci je však nakonec vlastní tíha pominuta a vliv smyku je zahrnut. Jaké k tomu vedly důvody? Kolik procent celkové deformace při maximálním zatížení způsobuje vlastní tíha a kolik vliv smyku?
- Na straně 23 autor uvádí, že se bude věnovat i tělesům s velmi mělkým zářezem  $\alpha=0.025$ . Nakonec ale o nich není ani zmínka. Proč?
- Na několika obrázcích, např. 3.25 nebo 4.2, je tvar obálky procesní zóny velmi zvláštní. Dochází k protnutí ohraničujících křivek. Mohl by autor objasnit, z jakého důvodu toto nastává?

I přes řadu zjevných formálních chyb oceňuji autorovo nasazení a odvahu. Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím stupněm B.

Klasifikační stupeň ECTS:

B/1.5

V Brně dne 21. 1. 2016



Podpis

#### Klasifikační stupnice

Klas. stupeň ECTS	A	B	C	D	E	F
Číselná klasifikace	1	1,5	2	2,5	3	4