

# Oponentský posudek

doktorské disertační práce

**Ing. Slavomír Parma**

## **Development and Calibration of Elasto-Plasticity Models with Directional Distortional Hardening**

V Dobřanech dne 15. 1. 2019

Vypracoval : **doc. Ing. Jan Džugan, Ph.D.**

---

K oponentskému posouzení byla předložena doktorská disertační práce výše uvedeného názvu v celkovém rozsahu 114 stran zahrnujících texty i grafické popisy. Pro zlepšení přehlednosti obsahuje seznam použitých označení a zkratk.

Téma práce v oblasti kalibrace elasto-plastických modelů se směrovým zpevněním je aktuální v oblasti teoretické s výhledy na praktické uplatnění ve speciálních aplikačních oblastech v budoucnosti.

- **Dosažení stanoveného cíle/ů disertační práce**

Cíle práce byly následující:

- Identifikace problémů s využitím DDH modelů
- Nalezení odpovědí a řešení identifikovaných problémů
- Umožnění inženýrského využití DDH modelů

Prvních dvou cílů bylo plně dosaženo. Kromě ostatních identifikovaných problémů se jako jeden z hlavních jeví složitá experimentální procedura pro získání dat pro identifikaci parametrů uvažovaných modelů. Doktorand v předložené práci použil velmi omezené množství vlastních experimentálních dat zřejmě vzhledem k problémům spojených s jejich získáním. Tento fakt komplikuje inženýrské využití sledovaných modelů, a proto považují třetí cíl za částečně dosažený.

- **Úroveň rozboru současného stavu řešené problematiky**

Rozbor problematiky v teoretické části je velmi pečlivě zpracovaný. Je detailní, přehledný a relevantní pro řešené téma. Práce se opírá o 141 literárních zdrojů, přičemž velká část jsou zdroje zahraniční. Použité literární zdroje jsou aktuální a v rámci oblasti a cílů práce plně dostačující. Použité zdroje jsou průběžně citovány.

- **Přínos disertační práce pro obor**

Disertační práce díky širokým nashromážděným výsledkům přispívá k celkovému akumulovanému Know-how v oblasti zájmu. Získané výsledky jsou rozsáhlé a původní, což

výrazným způsobem zvyšuje hodnotu předložené práce. Získané výsledky vytváří velmi dobrý základ pro další vědeckou práci doktoranda.

- **Praktický přínos disertační práce**

Práce se praktickou oblastí uplatnění DDH modelů zabývá spíše okrajově, což vidím jako hlavní slabinu předložené disertační práce. Silná část práce je zejména v oblasti teoretického výzkumu.

- **Vhodnost navrženého postupu použitých metod řešení**

V práci jsou využity vhodné modely a přístupy pro jejich aplikaci na vzorové příklady uvažovaných materiálů. Doktorand využil nejnovějších, vhodně vybraných poznatků v oboru a implementoval je do své vědecké práce.

- **Způsob, jak byly použité metody aplikovány**

Vyvinuté materiálové modely byly aplikovány na vlastní data v oblasti monotónního zatěžování a na literární data v případě cyklického zatěžování. Zde by bylo vhodné aplikovat modely na větší objem vlastních experimentálních dat. Z práce není jasné, o jaký materiál se jednalo v případě vlastních dat. V případě převzatých dat, byly materiály uvedené pouze u tabulek s parametry a nikde v textu. Pro žádná z měření nebyl uveden způsob měření a uvedeny základní podmínky měření (kvazi-statické/dynamické, za pokojové /zvýšené teploty.....).

- **Prokázání odpovídajících znalostí doktoranda v daném oboru**

Doktorand svým přístupem prokázal své široké teoretické i experimentální znalosti a zejména schopnost tvůrčího a inovativního přístupu k řešení dané problematiky pro dosažení cílů práce. Sepsáním disertační práce na vysoké odborné i grafické úrovni prokázal doktorand dále také své schopnosti jasně a výstižně formulovat své myšlenky, analyzovat nashromážděné výsledky a odpovídajícím způsobem je shrnout a předat dále, což jsou klíčové schopnosti pro další úspěšnou výzkumnou činnost v oboru.

- **Formální úroveň práce**

Předložená práce je přehledně a vysoce kvalitně zpracována. Práce obsahuje zanedbatelné množství formálních chyb. V grafech Fig. 5.3-5.6 jsou uvedeny výsledky experimentálních měření, jež sloužili k identifikaci parametrů uvažovaného modelu. V grafech však chybí jakékoliv hodnoty, tudíž lze těžko verifikovat, jak byly tyto experimenty využity pro následné identifikace.

- **Publikační činnost studenta**

Publikační aktivita v oblasti odborných publikací je velmi dobrá, doložená 27 články. Je hlavním autorem jedné a spoluautorem dvou publikací v časopisech s IF. Doktorand má v databázi SCOPUS 4 články s celkovým počtem citací 5 a ve WOS má 6 publikací s celkovým počtem citací 10.

- **Dotazy k disertační práci:**

1. Umožňuje navrhovaný přístup popis chování anizotropních materiálů? Zdůvodněte a uveďte případné oblasti.
2. Str. 50 kapitola 5.3 uvádí: „Experimentální výsledky v literatuře vykazují zkracování plochy plasticity ve směru zatěžování, zatímco uvažovaný model vyžaduje prodloužení ve směru zatěžování“. Zde je uvedeno několik odkazů na literární prameny, pro něž nelze aplikovat uvažované modely, ale není uveden žádný materiál/reference, kde by šel uvažovaný model použít. Nenaznačují tato fakta, že se jedná o standardní chování kovových materiálů a uvažovaný model má omezenou platnost?
3. Pro jaké materiály a jaké praktické aplikace jsou zkoumané DDH modely vhodné?

- **Závěrečné hodnocení**

Domnívám se, že předložená disertační práce ing. S. Parmy splňuje všechna kritéria, jak je vymezuje ustanovení § 47 odst. 4 zákona č. 111/1998 Sb., že disertační práce musí obsahovat původní výsledky, a že výsledky práce musí být uveřejněné nebo přijaté k uveřejnění. Autor v práci uvádí výčet autorských i spoluautorských publikací souvisejících s řešeným tématem. Svou prací prokázal schopnost aplikace pokročilých vědeckých přístupů ve výzkumu. Proto **doporučuji, aby** v případě uspokojivých odpovědí na dotazy oponentů a úspěšné obhajoby **mu byl přiznán titul Ph.D.**

Jan Džugan