

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Bc. David Cichra

Název práce: Implicit constitutive relations in lower dimensional models in continuum mechanics

Studijní program a obor: Matematické modelování ve fyzice a technice

Rok odevzdání: 2020

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Doc. RNDr. Martin Kružík, Ph.D., DSc.

Pracoviště: ÚTIA AV ČR, v.v.i.

Kontaktní e-mail: kruzik@utia.cas.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

- Věcné chyby:** téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné
 závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

Předložená práce se zabývá aplikacemi teorie implicitních konstitutivních vztahů na problémy mechaniky kontinua pevné fáze. Skládá se ze čtyř kapitol. Velký důraz je kladen na jednodimenzionální modely. Velmi oceňuji kombinaci teoretických výsledků a numerických simulací, které dokládají užitečnost a praktickou aplikovatelnost studovaných modelů.

V první kapitole autor odvozuje formuli pro Henckyův tensor přetvoření v rámci implicitních vztahů pro isotropní materiály. Ten je definován jako logaritmus odmocniny levého Cauchy–Greenova tenzoru deformace. Odvození je velmi detailní a potřebné pomocné výsledky jsou v práci také velmi pěkně prezentovány. Autor pak v odvození diskutuje isochorické a volumetrické části tohoto tenzoru. Z podmínek na tento tenzor pak dostává autor omezení na hustotu Gibbsovy energie.

Druhá kapitola se věnuje modelu elastického – perfektně plastického jednodimenzionálního tělesa. Zajímavé je, že na rozdíl od explicitních konstitutivních vztahů zde není potřeba rozkládat tenzor deformace (v 1D situaci jen skalár) na elastickou a plastickou část. Numerické příklady pěkně ilustrují teoretické výsledky a pozorujeme klasickou hysterézní křivku v diagramu napětí vs deformace.

Elastoplastické chování materiálu je tématem simulací v kapitole třetí. Jedná se o jednodimenzionální nosník vetknutý na jedné straně a zatěžovaný na straně druhé. Konečně čtvrtá kapitola diskutuje rozšíření popisu elastoplasticity z kapitoly druhé na třídimenzionální těleso a skvěle demonstruje užitečnost autorova přístupu, neboť ani zde není třeba počítat s tenzorem plastické deformace. Práce je navíc doplněna shrnutím a přehledem literatury.

Celkově tuto diplomovou práci považuji za velmi zdařilou. Přináší nové poznatky a dokládá široké znalosti Bc. Cichry v teoretické i numerické oblasti matematické mechaniky kontinua. Bez výhrad práci doporučuji k obhajobě.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Myslíte, že by bylo možné odvodit Váš jednodimenzionální model z modelů vícedimenzionálních pomocí metod, které se používají při popisu materiálů explicitními vztahy, tedy např. pomocí Gama-konvergence?

Práci

- doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: Praha, 30.1.2020

