



## Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího:

Předložená bakalářská práce se zabývá studiem problematiky radiačního přenosu tepla v kontextu formalismu tzv. SPn aproximací a je vzdáleně motivovaná studiem tzv. Pilkingtonova procesu výroby plaveného skla.

Práce sestává ze čtyř kapitol. V první autor prezentuje základní fyzikální principy stojící za radiačním přenosem energie a odvozuje systém integro-diferenciálních rovnic popisujících advekčně-difúzně-radiační transport tepla. Tento systém zahrnuje standardní evoluční rovnici pro teplotu obohacenou o zdrojový člen mající původ v radiaci plus rovnici radiačního transportu energie, závisou na frekvenci a směru šíření. Autor dále diskutuje odpovídající okrajové podmínky a podmínky na rozhraní dvou materiálů o různých termálně-optických vlastnostech. Výsledkem této víceméně rešeršní kapitoly je již částečně zjednodušený systém představující evoluční rovnici pro teplotu a stacionární rovnici pro intenzitu záření, spolu s okrajovými podmínkami pro obě veličiny.

Ve druhé kapitole autor představuje existující formalismus tzv. SPn aproximací, který umožňuje vystředovat směrovou závislost intenzity radiace a pracovat s jednodušší rovnicí (či systémem rovnic) pro tuto vystředovanou veličinu. Bolestivou cenou za tuto aproximaci je ztráta přirozených okrajových podmínek a podmínek na rozhraní pro nové pomocné veličiny, čímž se dostáváme k jádru práce. Hlavním jejím přínosem je pečlivé odvození právě těchto okrajových podmínek pro základní z hierarchie SPn aproximací, tzv. SP1 variantu. Autor obdržel okrajové podmínky velmi blízké těm uváděným (bez odvození) v literatuře, s jednou modifikací, zkoumáním jejíhož významu může představovat potenciálně zajímavou další aplikaci. Nejzásadnější výsledek však představuje odvození podmínek na rozhraní dvou materiálů odlišných optických vlastností, které nejsou v dostupné literatuře nikde uvedeny. Odvozené podmínky umožňují korektně formulovat úlohu radiačního přenosu tepla v multidimenzionální oblasti složené z materiálů odlišných optických vlastností a vedou přirozeně na nespojitě radiační intenzity. To je žádoucí vlastnost z pohledu kompatibility se stacionárními řešeními systému řídicích rovnic v jednoduchých oblastech s odpovídajícími okrajovými podmínkami. Tato část práce je z mého pohledu zcela původní a extrémně zdařilá.

Třetí kapitola se věnuje numerické implementaci problému radiačního přenosu tepla v jednorozměrné geometrii v prostředí Wolfram Mathematica. Autor si zde vyzkoušel implementační a výpočetní náročnost úlohy a provedl srovnání svojí implementace s benchmarky z literatury. Následně též provedl numerickou demonstraci korektnosti nové formulace podmínek na rozhraní.

Poslední kapitola se pak věnuje stručné diskusi nových podmínek a zároveň představuje, ale již bez detailního odvození, zobecnění postupu na další stupeň SPn hierarchie, tedy SP2 aproximaci.

Práce je dle mého názoru velmi nadstandardní z pohledu dosažených původních výsledků i rozsahu práce. Část výsledků - podmínky na rozhraní a okrajové podmínky pro SP2 model zmíněné výše - jsou proto pouze uvedeny v závěru práce bez samotného odvození pouze jako dokumentace vynaloženého úsilí. Mohu konstatovat, že student Tobiáš Krupa pracoval po celou dobu při odvozování modelu extrémně samostatně, coby školitel jsem pouze určoval směr postupu a kontroloval jeho výsledky s naprostým minimem věcných chyb. Bylo radostí tuto práci vést a získané výsledky mají myslím jasný publikační potenciál i potenciál pro další vědeckou práci. **Práci proto bez výhrad doporučuji uznat jako bakalářskou a navrhuji hodnocení stupněm výborně.**

### Práci:

- doporučuji
- nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

### Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně
- velmi dobře
- dobře
- neprospěl

Místo, datum a podpis vedoucího:

Praha, 23. června 2023