

# Oponentský posudek bakalářské práce

*Autor práce:* Jan Žilavý

*Studijní obor:* Aplikovaná matematika, Přírodovědecká fakulta JČU, ČB

*Název práce:* Existence kritických bodů pro systémy reakce-difúze typu aktivátor-inhibitor s jednostrannou podmínkou

*Zpracovatel posudku:* doc. Dr. rer. nat. Ing. Jan Valdman

Předložená práce je věnována analýze soustav dvou vzájemně provázaných okrajových úloh pro obyčejné lineární diferenciální rovnic druhého řádu. Soustava reprezentuje stacionární stav jistého obecnějšího časově závislého systému úloh a jeho linearizaci v okolí stabilního řešení. Dvě proměnné soustavy rovnic představují na intervalu rozložené hustoty populace dvou biologických druhů, v práci pro názornost označené jako populace lišek a hrabošů. Přesněji formulovano se jedná o perturbovaná rozložení hustot, které mohou logicky nabývat i záporných hodnot. K soustavě se přidávají nulové Neumannovy podmínky pro obě populace, které se interpretují tak, že počty populací nejsou ovlivněné zvenku. Matice soustavy diferenciálních rovnic se předpokládá konstantní a její koeficienty splňují dodatečné podmínky plynoucí z kriteria stability. Kromě klasického řešení takové soustavy rovnic jsou hlavním bodem zájmu řešení s překážkou předpokládající dodatečně nezáporné hodnoty obou hustot populací v určitém vnitřním bodě uvažovaného intervalu. V takové bodě nemusí být hustota jedné z populací dokonce ani spojitá, předpokládá se spojitost jen jednostranná. Dvojici koeficientů u difuzních členů (druhých derivaci), pro které existuje řešení buď úlohy s překážkou nebo úlohy bez překážky označujeme jako kritické body jednotlivých úloh a práce je systematicky zpracovává. Protože lze soustavu fakticky převést na jednu okrajovou úlohu čtvrtého řádu s konstantními koeficienty, lze k nalezení řešení hledat kořeny charakteristické rovnice.

Práce je formálně precizně vypracována v systému LaTeX a je prakticky bez překlepů. Autor je studentem oboru aplikovaná matematika a demonstruje svojí technickou zdatnost ve formě přehledných odvození a zdařilých vizualizací např. v prostředí Octave. Viděno trochu očima kritika, je nutné zdůraznit, že téma rovnic s překážkou zpracovali také autoři dřívější, konkrétně pan Kouba, slečna Pšenícová a fakticky také pan Holšan. V tomto ohledu měl tedy autor práce na čem stavět a také je to zmiňováno. Malinko zde postrádám větší důraz na motivační část, např. by se mi líbilo zmínit příklad časové úlohy a jejího stabilního řešení, kolem kterého se linearizuje. Při obhajobě by mohl autor také uvést svůj přínos ve srovnání s jeho předchůdci a naznačit, jaký potenciál zpracovaná tematika ještě skýtá do budoucnosti.

Celkově hodnotím práci za zdařilou a doporučuji k obhajobě.

V Českých Budějovicích, dne 19. 5. 2021.

doc. Dr. rer. nat. Ing. Jan Valdman  
Katedra matematiky  
Přírodovědecká fakulta, JČU, ČB