

## HODNOCENÍ OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Autor/Autorka:** Tina Bočková  
**Název práce:** Leslieho maticové modely s prostorovou strukturou  
**Studijní obor:** Matematika a finanční studia  
**Oponent práce:** Ing. Jan Pospíšil, Ph.D. (KMA)

---

### Splnění cílů práce:

- nadstandardně
- velmi dobře
- splněny
- s výhradami
- nebyly splněny

### Odborný přínos práce:

- nové výsledky
- netradiční postupy
- zpracování výsledků z různých zdrojů
- shrnutí výsledků z různých zdrojů
- bez přínosu

### Matematická (odborná) úroveň:

- vynikající
- velmi dobrá
- průměrná
- podprůměrná
- nevyhovující

### Věcné chyby:

- téměř žádné
- vzhledem k rozsahu přiměřený počet
- méně podstatné, větší množství
- podstatnější, větší množství
- závažné

### Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající
  - velmi dobrá
  - průměrná
  - podprůměrná
  - nevyhovující
- 

### Slovní hodnocení a dotazy:

Práce se zabývá diskrétními věkově strukturovanými populačními modely, konkrétně Leslieho maticový model je rozšířen o prostorovou strukturu. V první části práce autorka zkoumá dvougenerační (děti a dospělí) model na dvou oblastech umožňující migraci dospělých jedinců mezi těmito oblastmi. Ve třech případech (bez difuze - popsáný maticí  $S_1$ , s jednostrannou difuzí -  $S_2$ , a s oboustrannou difuzí -  $S_3$ ) se pro různé kombinace parametrů zkoumá stabilita počátku, tj. stavu, ve kterém jedinci v obou oblastech vymřou. Přestože u populačních modelů tohoto typu lze zkoumat i další charakteristiky, jako např. doba přežití, rychlost růstu populace, stacionární rozdělení, resp. endemické ekvilibrium, doba pro dosažení tohoto stavu, reprodukční potenciál, populační entropie atd., autorka zkoumá "pouze" tuto jednu charakteristiku. V druhé části práce pak autorka problematiku rozšiřuje na úlohu s difuzí pro více oblastí. Osobně se domnívám, že pro účely bakalářské práce by plně postačovala úloha pro dvě oblasti, např. rozšířená o nějaké další charakteristiky, ale i zvolený přístup je samozřejmě možný.

#### Po matematické stránce:

- Jde o zajímavou úlohu, pro jejíž řešení postačí základní znalosti z lineární algebry, což hodnotím velmi pozitivně.
- Komplexnost problematiky je patrná již z poměrně rozsáhlého výčtu možností, které mohou nastat v úloze s oboustrannou difuzí se dvěma oblastmi, kde se vyskytuje celkem šest parametrů. Hlavní analytický výsledek první části práce je Věta 3 spolu s podpůrnými lemmaty 4-6 a poznámkami 4-7.
- Celá sekce 3.3 je zpracovaná velmi podrobně a lze se domnívat, že ze strany studentky muselo jít o velmi netriviální úsilí všechny případy takto detailně rozebrat.
- Hrubou chybou je skutečnost, že v práci se používají pojmy jako např. *pevný bod* (Lemma 2, 3, 6, 8, 9, Věta 3), *klidový stav* (Lemma 1, 10), *stacionární stav* (str. 8), *asymptotická stabilita*, *stabilita* a *nestabilita* nějakého stavu (Lemma 1 a téměř všechna následující tvrzení), které ale nejsou ve vztahu ke zkoumanému modelu dříve zdefinovány.

#### Po numerické/implementační stránce:

- Na přiloženém CD autorka bohužel nepřikládá kromě textu práce žádné kódy, které ve své práci použila pro numerické experimenty a generování obrázků, tj. správnost nemohu ověřit.
- Tištěné verze obrázků v práci jsou navíc bohužel hůře čitelné.

Po typografické, jazykové a formální stránce:

- V úvodní kapitole kladně hodnotím historický přehled, podrobnější rešerše k problematice maticových modelů s prostorovou strukturou nicméně chybí.
- V zásadách pro vypracování je sice uvedeno, že se autorka seznámí se základními modely (Malthusův, Verhulstův, Beverton-Holtův, Rickerův), což ale není z textu práce možné posoudit. Předmětem práce je vlastní rozšíření Leslieho modelu o prostorovou strukturu.
- Kladně hodnotím velmi malé množství gramatických chyb a dobrou stylistickou úpravu.
- Použité zdroje jsou citovány důsledně a korektně, výčet referencí na konci práce bohužel neodpovídá formátu ČSN ISO 690, který je u kvalifikačních prací vyžadován.

I přes výše uvedené nedostatky předloženou **bakalářskou práci doporučuji uznat jako kvalifikační** a navrhuji hodnocení známkou **v ý b o r n ě**. Při obhajobě doporučuji odpovědět na následující otázky:

1. Uveďte definici pojmů: *pevný bod, klidový stav, stacionární stav, (asymptoticky) stabilní stav, nestabilní stav*.
2. Na modelu (9) s maticí  $S_1$  (10), která je rozložitelná, tyto pojmy ilustруйте.
3. Jaký je vztah mezi vzorcem (7) a vytvářející (vektorovou) funkcí

$$g(z) = \sum_{t=0}^{+\infty} z^t X(t) ?$$

---

Datum, jméno a podpis:

  
13.6.2017, Ing. Jan Pospíšil. Ph.D.