

Posudek vedoucího práce na bakalářskou práci

Název práce: **Analýza úmrtnosti na základě úmrtnostních tabulek**

Vypracovala: **Zdeněk Zlámal**

Studijní obor: **Matematika-ekonomie se zaměřením na bankovníctví/pojišťovnictví**

Cílem předložené bakalářské práce je na základě dat z úmrtnostních tabulek provést pomocí vhodných matematických nástrojů analýzu vývoje úmrtnosti v České republice v závislosti na pohlaví, jednotlivých regionech atp. včetně srovnání se stavem ve vybraných okolních zemích. Práce má 48 stran, text je mimo Úvod a Závěr rozčleněn do tří kapitol.

První kapitola představuje teoretickou část práce. Autor zde popisuje úmrtnostní tabulku představující nástroj na sledování vývoje úmrtnosti v populaci a způsob její konstrukce. V této části jsem narazil na několik hůře srozumitelných formulací, nicméně jako celek ji hodnotím kladně, svůj účel splnila.

Stěžejní částí práce jsou pak následující dvě kapitoly. Ve druhé kapitole se autor zabýval analýzou pravděpodobnosti úmrtí v jednotlivých věcích pro muže a ženy, a to na základě úmrtnostních tabulek publikovaných ČSÚ za roky 1920-2018. Hlavním výstupem této části a též i celé práce je pak sestavený model na predikci pravděpodobnosti úmrtí v následujících letech. Autor pak ilustruje možné uplatnění zkonstruovaného modelu při výpočtu ceny pojištění důchodu (v práci je nepřesně uvedeno jen „při výpočtu pojištění důchodu“). V poslední třetí kapitole je pak provedena analýza střední délky života – její vývoj v České republice, srovnání vývoje v jednotlivých krajích a v okolních zemích. Na závěr pak pomocí Spearmanova koeficientu pořadové korelace autor otestoval vztah mezi střední délkou života a průměrnou mzdou v krajích a ve vybraných zemích. Praktickou část práce hodnotím velmi dobře, autor prokázal schopnost aplikovat teoretický aparát (regresi, testování hypotéz) na reálná data, včetně správného vyvozování závěrů. Tato část práce se i velmi dobře četla, kladně hodnotím i uvádění reálných zdůvodnění výkyvů ve vývoji úmrtnosti na základě bohaté literatury. Cíl práce byl dle mého názoru beze zbytku naplněn.

Obrovskou výtku mám k přehledu literatury, kdy autor pravděpodobně zapomněl tuto část dodělat a v práci zůstala pracovní verze. U zdrojů [7-10] chybí podstatné informace (je uveden jen autor a rok), citace nejsou v jednotném formátu a též zdroj [5] „Pavlačka O., přednášky z předmětu pojišťovnictví 1“ (sic!) není relevantní, měl by být nahrazen podkladovou literaturou k danému předmětu. Jinak práce splňuje všechny formální náležitosti, grafická úprava textu je na vysoké úrovni.

Další připomínky a dotazy k obhajobě:

- str. 13, Poznámka 2: Nemá být jasné, jestli nastavení maximálního uvažovaného věku ω na hodnotu 105 je něco standardního, uplatňovaného ve všech úmrtnostních tabulkách, nebo kdo je to „my“, kdo neuvažuje vyšší věky. Prosím o vysvětlení.
- V práci by mohlo být uvedeno srovnání odvozeného modelu (nebo alespoň jeho výstupů) s v práci zmíněným modelem, který byl zkonstruován SÚ [11]. Prosím o doplnění, stačí jen graficky.
- str. 29: Prosím o uvedení interpretace hodnoty $\ddot{a}_{x:n}$ dané vztahem (2.12).

- str. 39: Ve vztahu (3.1) nepředstavují hodnoty R_i a Q_i pořadí náhodných veličin X_i a Y_i , ale pořadí jejich realizací.
- str. 44: Prosím o vysvětlení věty: „... na kterém (graf 3.10) vidíme, že bychom nemohli popsat lineární vztah mezi průměrnou mzdou a očekávanou délkou života mezi vybranými zeměmi žádnou funkcí.“
- Prosím o doplnění seznamu literatury, viz připomínka výše.

Bakalářskou práci doporučuji k obhajobě a vzhledem k výše uvedenému hodnocení a připomínkám navrhuji klasifikaci stupněm **"B"**.

V Olomouci dne 10. června 2020

RNDr. Ondřej Pavlačka, Ph.D.