

## POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Název:** Kvantifikace rizika v pojištění důchodu  
**Autor:** Bc. Vladimír Berdák

### **Shrnutí obsahu práce**

Práce pojednává o kvantifikaci rizika úrokových měr a dlouhověkosti pro životní důchody. V první části představuje pojmy z demografie, základy životních důchodů, Lee-Carterův model a Cox-Ingersoll-Rossův model krátkodobých úrokových měr. Druhá část je poté věnována mírám rizika a jejich koherenci. Dále obsahuje popis Eulerovy alokační metody a Hoeffdingovy dekompozice. Třetí část poté porovnává numerické výsledky metod při pevné a stochastické úrokové míře a při pevné a zvýšené úmrtnosti.

### **Celkové hodnocení práce**

**Téma práce.** Téma práce hodnotím jako méně náročné, avšak mimořádně aktuální s ohledem na silící nároky na posuzování rizikovosti pojistných produktů.

**Vlastní příspěvek.** Vlastní příspěvek spočívá v kompilaci výsledků z několika zdrojů a jejich aplikaci v numerické studii. Ocenil bych snahu uchazeče o vlastní implementaci všech metod, přiloženy jsou zdrojové kódy především v Mathematice.

**Matematická úroveň.** Matematická úroveň se posuzuje velice obtížně, protože práce předkládá pouze kompilaci výsledků z různých článků bez důkazů i jejich náznaků. Především stěžejní části 2.3 a 2.5 by si zasloužily hlubší výklad s důkazy, diskuzí předpokladů a jejich splnění. V některých případech pochybuji o obecné platnosti výsledků, viz níže.

**Práce se zdroji.** Ocenil bych vyšší frekvenci citování zdrojů. U některých částí nemůže být (nezasvěcenému) čtenáři jasné, odkud uchazeč čerpá.

**Formální úprava.** K úpravě práce nemám připomínky.

### **Připomínky a otázky**

1. První kapitola obsahuje téměř výhradně standardní látku předmětů Životní pojištění 1 a 2. Bylo by možné ji nahradit přehledem použitých symbolů, resp. odkazy do literatury, kde se drobná rozšíření dají nalézt, např. korekce odhadů Lee-Carterova modelu (cca 6 řádků na straně 12).
2. S ohledem na to, jaká pozornost je věnována koherenci měr rizika, nerozumím, proč je poté rovnocenná pozornost věnování podmíněné hodnotě v riziku, hodnotě v riziku a směrodatné odchylce, přičemž poslední dvě nejsou obecně koherentní.
3. Část 2.2.3: Nevím, proč je podmíněná hodnota v riziku ( $ES_{\alpha}$ ) nazývám očekávanou ztrátou (vyskytuje se i jinde v práci).
4. Str. 21: Nejsou pro platnost daných vztahů pro derivace potřeba nějaké předpoklady?
5. Část 2.5: Jak je to s existencí podmíněných středních hodnot?
6. Numerická studie: Z práce vůbec není jasné, jak jsou jednotlivé rozklady reálně počítány, zda se jedná o přesný výpočet (á la komutační čísla) nebo výsledek simulací. Přiložené kódy jsou poměrně rozsáhlé, není šance se v nich rychle zorientovat.

### **Závěr**

Mé doporučení závisí na průběhu obhajoby.

V Praze 30. 5. 2018

**RNDr. Martin Branda, Ph.D.**  
**KPMS MFF UK**