

Posudek oponenta diplomové práce **Bc. Miroslava Svobody** s názvem  
**Asian Perpetuities**

Tématem předložené práce je oceňování perpetuit na základě průměrné ceny jiného aktiva na nekonečném časovém horizontu. Jsou uvažovány tři typy průměrování - aritmetické, geometrické a harmonické.

Předložená práce je členěna na úvod, tři číslované kapitoly, závěr a seznam použité literatury. V úvodní části je popsána problematika oceňování perpetuit a uvedeny některé práce, které se touto problematikou zabývají. Dále je zde popsána struktura předložené práce a výsledky v ní obsažené. V první kapitole jsou popsány pojmy finanční matematiky, které jsou práci použity. Druhá kapitola sestává z dvou částí - v podkapitole 2.1 je ukázáno, že náhodná veličina  $Z = \int_0^\infty e^{-(\gamma s + \sigma W_s)} ds$ , kde  $(W_t)_{t \geq 0}$  je standardní Wienerův proces a  $\gamma > 0$ , má inverzní gamma rozdělení. V podkapitole 2.2 je uvedena verze Kolmogorovy zpětné diferenciální rovnice pro difúzi ve tvaru užitém ve následující kapitole. Třetí kapitola obsahuje analýzu a ocenění perpetuit na základě výše zmíněných tří průměrných cen jiného aktiva (pro něž je typicky uvažován geometrický Brownův pohyb jakožto model). Konkrétně v podkapitolách 3.1, 3.2 a 3.3 jsou postupně dány vzorce pro cenu aktiva v čase  $t < \infty$  na základě aritmetického, geometrického a harmonického průměrování; jakožto i parciální diferenciální rovnice Blackova-Scholesova typu pro časový vývoj cen opcí Evropského typu definovaných pomocí cen těchto aktiv. Vyjma teoretických výsledků, předložená práce obsahuje i numerické simulace. V závěru lze pak nalézt shrnutí výsledků, které jsou v práci prezentovány.

Dle mého názoru je téma předložené práce zajímavé a patří spíše k obtížnějším. Nedostatky, které byly vytknuty první verzi práce, jsou již opraveny a ačkoliv tyto opravy v některých případech (např. Theorem 2.6) vedly k jistému zeslabení prezentovaných teoretických výsledků, na hlavní část práce zmíněné zeslabení nemělo zásadní vliv. Prezentované výsledky považuji za nové a užitečné, množství formálních nedostatků již odpovídá rozsahu práce a domnívám se, že předložená práce vyhovuje požadavkům kladeným na diplomové práce na MFF UK a jako takovou ji doporučuji uznat.

**Otázka k obhajobě:** Na začátku třetí kapitoly jsou definovány perpetuity  $A_M(\infty)$ ,  $G_M(\infty)$  a  $H_M(\infty)$  pomocí ceny  $S_M$ , pro níž je typickým modelem geometrický Brownův pohyb. Co se zde obecně předpokládá, že náhodný proces  $S_M$  splňuje? Jaké další modely pro cenu  $S_M$  lze uvažovat a jaké modely jsou typicky uvažovány v praxi? Lze nějak popsat, jak závisí ceny  $G_M(\infty)$  a  $H_M(\infty)$  na konkrétním modelu  $S_M$ ?

V Praze, 29. června 2020

Petr Čoupek