Posudek oponenta bakalářské práce

Autor/Autorka	**Šárka Kopová**
Název práce	**Optimalizační úlohy v teorii portfolia**
Studijní obor	**Matematika a finanční studia**
Oponent práce	**RNDr. Blanka Šedivá, Ph.D.**

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 zaměřuje na optimalizační úlohy v teorii portfolia s důrazem na chápání tohoto tématu jako problému kvadratické optimalizace. Studentka se v práci pokusila o propojení ekonomicko-statistického pohledu a matematického přístupu a dále též o propojení teoretického aparátu matematické optimalizace a praktické aplikace problému hledání optimálního portfolia na akcie obchodované na BCPP. Bohužel provázání těchto různorodých pohledů a přístupů se v práci nepodařilo zcela naplnit. Jednotlivé kapitoly práce tak působí nevyváženě a nesourodě.

V kapitole 1 je popsán klasický přístup k problematice teorie portfolia uváděný v ekonomických učebnicích, autorka zde popisuje použitá značení v modelu (někdy i opakovaně), přesto však není význam některého značení zřejmý. Např. na str. 6 je uvedeno, že T je počet období, neboli doba trvání portfolia, podle dalšího textu se spíše zdá, že se jedná o délku historických časových řad, které byly použity pro odhad výnosností a rizikovostí. Ačkoliv je kapitola 1.1.1. nazvána metody odhadu parametrů, v následném textu se slova odhad vůbec neobjeví, naopak jsou zde používány zavádějící popisu typu „očekávaný výnos aktiva za dobu trvání portfolia T“. V kapitole 1. 2. jsou popsány indiferenční křivky, které se však dále v práci nevyužívají.

Kapitola 2 je naopak ukázkou matematického přístupu k formulaci optimalizační úlohy jako problému kvadratické optimalizace. Studentka zavádí matematický aparát a formuluje potřebná tvrzení. Zde se opakují definice lokálního a globálního minima (Definice 1 – 4), naopak důležité pojmy typu konvexní množina nebo konvexní, případně kvadratická, funkce nejsou vyjasněny. Vzhledem k tomu, že matice $\boldsymbol{S}$ ve vzorci (2.5) je v případě optimalizačních úloh teorie portfolia v přímé souvislosti s kovarianční maticí $\boldsymbol{C}$, není příklad uvedený v kapitole Kvadratická optimalizace zvolen vhodně (je uvažován velmi zjednodušený případ, kdy matice $\boldsymbol{S}$ je diagonální). Na konci kapitoly je uvedena formulace optimalizační úlohy teorie portfolia v Markowitzově smyslu, jak se značením vycházejícím z kapitoly 1 (Model 1, strana 19), tak i se značením vycházejícím z kapitoly

2 (Model 2, strana 20). Zde se zřetelně projevuje nesourodost textu a použitých zdrojů, neboť v obou modelech je použito značení σ_p , ale nejedná se o stejný výraz.

Největší část osobního přínosu autorky spatřuji v kapitole 3 věnované praktické aplikaci teorie portfolia na reálná data. K vyšší kvalitě práce by však určitě prospěl důkladnější popis toho, co a proč bylo uděláno. Například: kolik dat bylo odstraněno (viz. text na straně 22), proč byly vybrány právě uvedené akcie, jaký byl časový horizont investice, proč byly pro výpočty použity právě jednoměsíční výnosnosti, podle čeho byly voleny omezující podmínky, jakou interpretaci mají volby parametrů skalarizace (strana 32), apod. Užitečnost navržených postupů mohla být dále podložena i srovnáním výnosností a rizikovostí portfolia sestaveného jednotlivými navrženými postupy a například portfolia sestaveného na základě zastoupení sledovaných akcií v burzovním indexu.

Grafická, jazyková a formální úroveň textu je průměrná až podprůměrná, práce obsahuje poměrně velký počet překlepů a neobratných nebo nevhodných formulací. Obrázky mají různou grafickou úroveň, pravděpodobně podle zdroje, ze kterého byly čerpány.

Při obhajobě navrhuji zaměřit se na následující otázky:

- Vysvětlete pojmy spojitá konvexní funkce a kompaktní a konvexní množina (v kontextu kapitoly 2.1).
- Popište přesněji Obrázek 2. 1. na straně 14 v kontextu předchozí Definice 5, například uveďte, jaké jsou rozměry matic a vektorů ($\boldsymbol{A}, \boldsymbol{G}, \boldsymbol{b}, \boldsymbol{x}$,...), rozhodněte, zda vazby v bodě optima jsou aktivní nebo nikoliv, apod.).
- Uveďte, na jakou dobu bylo portfolio konstruováno, tedy jaký byl předpokládaný investiční horizont.
- Vysvětlete souvislost mezi Pareto optimálním portfoliem a indiferenčními křivkami.

Přes výše uvedené výhrady, považuji předloženou práci za uspokojivou, doporučuji uznat ji jako kvalifikační a navrhuji hodnocení známkou: DOBŘE.

Datum, jméno a podpis:

9. 6. 2017