

Posudek na disertační práci RNDr. Václava Kozmíka

*Multi-Stage Stochastic Programming with CVaR:
Modeling, Algorithms and Robustness*

Předložená disertační práce byla vypracována na “Katedře pravděpodobnosti a matematické statistiky Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy” v rámci studijního směru-Ekonometrie a operační výzkum. Jak napovídá název, práce se zabývá problematikou úloh vícestupňového stochastického programování. Optimalizovaný funkcionál je kombinací “zisku” a rizika (Markivitzův přístup), přičemž riziko je modelováno pomocí “CVaRu”. Velká pozornost je věnována tvorbě výpočetních algoritmů a numerickým ilustracím.

Práce je psána anglicky, pokud mohu posoudit, tak velmi dobrou a srozumitelnou angličtinou. Členěna je do šesti kapitol doplněných úvodem a závěrem. Samotný úvod je šestistránkový. Autor v něm nejprve seznamuje čtenáře s počátky oboru stochastického jednodupňového programování, spojitě pak prostřednictvím dvoustupňových modelů přechází k úlohám vícestupňového stochastického programování. Zdůrazněn již zde je přístup řešení pomocí scénářů.

Kapitola 1 má za úkol seznámit čtenáře s úlohami vícestupňového stochastického programování, přičemž autor se omezuje na lineární modely. Autor dále do “klasické” úlohy lineárního programování implementuje riziko, pomocí tří různých přístupů převzatých z literatury. Základním kamenem však ve všech je CVaR. Další kapitola je zaměřena na tvorbu výpočetních algoritmů. Vychází přitom z lineárního modelu s náhodnými elementy stavově stochasticky nezávislymi. Algoritmus je tvořen na základě dat získaných nezávislým náhodným výběrem. Typ algoritmů patří ke třídě stochasticky duálních algoritmů.

Uvažovaná úloha vícestupňového stochastického programování (s rizikově aversním investorem) je vlastně původní úloha lineárního programování “upravená” o příslušnou míru rizika založenou na CVaRu. Jelikož výpočetní algoritmy jsou založeny na náhodných výběrech dochází k paradoxu: “žádoucích” dat z chvostů distribuční funkce je málo. Autor proto uvažuje nahrazení skutečné distribuce jinou, která má stejnou střední hodnotu

a pokud možno menší rozptyl. S touto transakcí bylo nutno formulovat nová tvrzení. Všechna jsou v práci dokázána, přičemž důkazy jsou původní a patří autorovi.

Kapitla 5 je zaměřena na studium stability, uvažované v prostoru distribučních funkcí, nebo ekvivalentně v prostoru pravděpodobnostních měr. Tato část je založena na dřívějších výsledcích o kontaminaci úloh stochastického programování, které patří prof. Dupačové. Poslední kapitola uvádí numerickou ilustraci.

Práce má dobrou grafickou úpravu a je prakticky bez překlepů. Na autora mám jen dva dotazy.

1. Není možné nahradit stavovou nezávislost např. autoregresí
2. Pro které rozdělení s těžkými chvosty je možné přístup kapitol 3, 4 aplikovat.

Závěrem shrnuji. Práce je vypracována přehledně a srozumitelně, považuji ji za velmi zdařilou. Výsledná podoba ukazuje nejen na pečlivé zpracování výsledků, ale hlavně na vysokou odbornou úroveň autora. Autor prokázal nejen dovednost při zpracovávání mnoha pramenů z literatury, ale hlavně na jejich základě dovedl samostatně vytvořit mnoho nových hodnotných výsledků. Velmi vysoko hodnotím teoretické výsledky v kapitolách 3, 4, stejně jako prezentované výpočetní algoritmy. Množství citované literatury je též obsáhlé. Seznam prací autora je neobvyklý.

Práce nepochybně splňuje všechny požadavky kladené na disertační práce. Na jejím základě lze považovat autora za schopného samostatně tvůrčně, v daném oboru, pracovat. Doporučuji, aby předložená práce RNDr. Václava Kozmíka byla připuštěna k obhajobě.

28. 1. 2015

RNDr. Vlasta Kaňková, CSc.
ÚTIA AV ČR