



**SLEZSKÁ
UNIVERZITA**

OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Posudek habilitační práce

Autor: Ing. Adam Borovička, Ph.D.

Obor: Ekonometrie a operační výzkum, FIS VŠE Praha.

Název práce: Fuzzy interaktivní vícekriteriální optimalizace – podpora pro vytváření investičního portfolia

Oponent: doc. Mgr. Jiří Mazurek, Ph.D.

Předložená habilitační práce se zabývá problémem fuzzy vícekriteriální optimalizace při vytváření investičního portfolia, a konkrétně při investování do ESG podílových fondů. Práce má bez příloh přibližně 200 stránek a je členěna do osmi hlavních kapitol, kde prvních šest kapitol je teoretického (rešeršního) charakteru, sedmá kapitola obsahuje novou fuzzy interaktivní metodu vícekriteriální optimalizace, a v osmé kapitole je tato metoda použita k vytvoření optimálního portfolia z ESG podílových fondů.

Vybrané téma práce je dle mého názoru zajímavé a aktuální, neboť problém optimalizace portfolia je i navzdory své dlouhé historii stále předem intenzivního výzkumu, zvláště pak, pokud do rozhodování vstupuje neurčitost (náhodnost), která je nedílnou součástí reality finančních trhů. Autor se rozhodl modelovat neurčitost pomocí fuzzy množin, a komplexní realitu a provázanost výnosů, rizika a dalších finančních aspektů pomocí vícekriteriálního rozhodování. Základem autorova modelu je formulace specifického problému fuzzy vícekriteriálního programování, jehož řešením je tzv. kompromisní řešení, tedy řešení s co možná nejlepší hodnotou všech sledovaných charakteristik (kritérií). V autorově modelu je pro každé kritérium stanovena určitá hodnota (akceptovatelnosti), kterou by daná kriteriální funkce měla dosahovat (případně přesahovat). Jestliže nelze takové řešení najít, protože jedna nebo více kriteriálních funkcí nedosahují této hodnoty, vstupuje do modelu interaktivnost v podobě procedury (inspirované metodou STEM), při níž vylepšení hodnoty vybrané kriteriální funkce je nutně doprovázeno (akceptovatelným) zhoršením hodnoty jiné kriteriální funkce.

Dotyčný interaktivní fuzzy model vícekriteriálního rozhodování je pak použit v Kapitole 8 pro ESG fondy Erste Bank při uvažování pěti fuzzy kritérií (výnos, riziko, vstupní poplatek, TER a ESG) a dat z let 2015-2023. Co mi trochu schází u tohoto ilustračního problému, je případné porovnání výsledků s jinými metodami pro výběr portfolia.

Celkově na práci hodnotím kladně autorovu snahu o modelování komplexní reality (zatížené neurčitostí, vágností, náhodností, neznalostí, apod.) pomocí teorie fuzzy množin a její aplikaci v praxi, a také využití vícekritériálního přístupu. Rovněž kladně hodnotím interaktivitu navržené metody a rešerši literatury.

Nedostatky práce spatřuji (respektive práci kriticky hodnotím) v několika následujících bodech:

1.) Cíl práce (str. 23): „Na základě výše zmíněného, za **stěžejní, zastřešující cíl** habilitační práce považuji navržení jednotlicí **metodiky pro komplexní podporu investičního rozhodování s akcentem na tvorbu portfolia, to jest určení podílů investičních instrumentů, simultánně reflektující** všechny více či méně důležité ovlivňující **faktory** či **preferenze** investora.“

- Podle mého názoru autor v práci nenavrhuje „jednotlicí metodiku“, což podle mě ani není možné, ale pouze jednu konkrétní metodu. Použití tučného písma je dle mého názoru zbytečné.

2.) V práci jsem nikde nenašel, co přesně je vlastně jejím přínosem, co je v ní nového, a čím se práce (přístup, navržená metoda) odlišuje od toho, co již bylo na dané téma publikováno dříve. Kapitola 5.3 sice obsahuje v názvu „autorův metodický příspěvek“, ale je v ní pouze odkaz na některé dřívější autorovy publikace.

3.) Mám výhrady k některým formulacím v textu. Například:

Str. 23: „*Jakto tak bývá, ke splnění vytyčeného cíle je třeba naplnit cíle dílčí, doprovodné, podpůrné. Cíle jsou hierarchicky provázány. V této části si dovoluji psát o cíli **hlavním**, nýbrž je stěžejní k naplnění výše uvedeného cíle, respektive poslání této práce.*“

- Co je „cíl práce“, je mi jasné, co se myslí „posláním práce“, už méně. Celkově je autorův rozvitý styl spíše na škodu.

Str. 24: „***Hlavním, respektive prováděcím cílem** habilitační práce je pak **vyvinout, a detailně popsat, fuzzy interaktivní metodu vícekritériální optimalizace, která je klíčovým metodickým prvkem prezentované komplexní podpůrné investiční rozhodovací procedury.***“

- Co je „prováděcí cíl“? Dále, je-li cílem „vyvinout“ danou metodu, proč autor neozřejmí, v čem je tato metoda nová, kromě ad-hoc stanovení některých parametrů a kombinaci některých dříve popsaných přístupů?

Str. 77: Vzorec pro dělení fuzzy trojúhelníkových čísel (18) je uveden nesprávně.

Str. 103: „*Uhranula mne metoda STEM*“ – do habilitační práce dle mého názoru takové formulace nepatří.

Str. 161: „*Jak je to tedy s přítomností notoricky zaryté dluhopisové složky v portfoliu...*“ – Co se myslí slovem „zaryté“?

Str. 175: „*Nabité prostředky*“ – nabyté prostředky.

Str. 183: „*Myslím, že pochvalných ód na navrženou investiční rozhodovací proceduru bylo dosti.*“ - Nepříliš vhodná formulace pro habilitační práci.

Uchazeč ve své habilitační práci prokázal dostatečné znalosti v oblasti fuzzy vícekriteriálního rozhodování a dobrou orientaci v problematice investování. Dále, uchazeč je autorem několika článků ve špičkových zahraničních časopisech (např. *Applied Soft Computing*), ohlas na práce uchazeče v podobě citací je však spíše skromný (SCOPUS: 44 citací, h-index = 3). Celkově habilitační práci doporučuji k obhajobě, a za předpokladu její úspěšné obhajoby, doporučuji, aby byl pan Ing. Adam Borovička, Ph.D. jmenován docentem.

Otázky k obhajobě:

- 1.) Diskutujte silné a slabé stránky (omezení) vámi vytvořené metody.
- 2.) V jaké další oblasti (nemusí se týkat financí) vidíte potenciál pro aplikaci své metody?

V Karviné dne 25.2.2025

doc. Mgr. Jiří Mazurek, Ph.D.