

V ý p i s

ze zápisu ze zasedání vědecké rady Fakulty informatiky a statistiky VŠE v Praze,
konané dne 24. 4. 2025

Přítomni: dle prezenční listiny

Program: ad 2) Habilitační řízení Ing. Adama Borovičky, Ph.D., docentem pro obor
Ekonometrie a operační výzkum

Děkan Fakulty informatiky a statistiky prof. Ing. Jakub Fischer, Ph.D. seznámil členy vědecké rady se složením habilitační komise, která posuzovala materiály k habilitačnímu řízení Ing. Adama Borovičky, Ph.D. Předsedou komise byl jmenován prof. RNDr. Luboš Marek, CSc. Členy komise byli prof. Ing. Ivan Brezina, CSc., prof. RNDr. Helena Brožová, CSc., doc. RNDr. Pavel Pražák, Ph.D. a doc. Mgr. Ing. František Zapletal, Ph.D.

Poté děkan předal slovo prof. Markovi, který představil habilitanta a přednesl výtah ze zprávy habilitační komise.

Kritéria jsou splněna s velkou rezervou jak v oblasti vědecké, tak v oblasti pedagogické. Ing. Borovička publikoval 6 IF článků, z toho 2 ve špičkových časopisech (Q1 dle AIS). V pěti případech je jediným autorem. Dále publikoval 4 články v časopisech registrovaných v databázi Scopus. Za publikace získal pětkrát cenu děkana, jednou cenu rektora. Uchazeč pracoval v rámci dvou projektů GAČR. (Spolu)řešitelem byl v 8 projektech IGA. Jeho pedagogická činnost je bohatá jak na stupni bakalářském, tak magisterském. Významně se podílí na reorganizaci a podstatné modernizaci výuky, a to zejména prostřednictvím nově zaváděných kurzů. Vedl takřka 100 bakalářských, a 30 diplomových prací. Jeho pedagogická aktivita je pravidelně oceňována v rámci studentských evaluačních anket. Dlouhodobě působí v roli administrátora projektů v rámci IGS, který se stará o agendu spojenou s podáváním, vyhodnocováním projektů, komunikací s jejich řešiteli na FIS. Je členem odborné organizace České společnosti pro operační výzkum, a organizačního, resp. programového výboru tradiční konference Mathematical Methods in Economics.

Dále prof. Marek představil habilitační práci s názvem *Fuzzy interaktivní vícekritériální optimalizace – podpora pro vytváření investičního portfolia*. Následně uvedl autory oponentních posudků, prof. Juraje Pekára (vedoucího Katedry operačního výzkumu a ekonometrie na Ekonomické univerzitě v Bratislavě), doc. Jiřího Mazurka (člena Katedry informatiky a matematiky na Slezské univerzitě v Opavě) a doc. Jaromíra Kukala (člena katedry softwarového inženýrství na Českém vysokém učení technickém v Praze). Všechny tři posudky jsou kladné. Prof. Marek uvedl, že komise zhodnotila práci uchazeče a v tajném hlasování se jednomyslně usnesla (všemi pěti kladnými hlasy), že jmenování Ing. Borovičky docentem podporuje.

Ing. Borovička přednesl habilitační přednášku s názvem *Měření výnosu a rizika prostřednictvím konceptu nestabilní dynamiky*, ve které představil navržený koncept pojmání výnosu jakožto vágního, fuzzy elementu. Výnos je pak chápán jako trojúhelníkové fuzzy číslo s měnlivými parametry, které intuitivně formují riziko plynoucí z nestabilní dynamiky vývoje ceny aktiva. V závěru prezentace demonstroval významnou aplikační sílu konceptu fuzzy množin schopností kvantitativně zahrnout další typické aspekty investičního rozhodování, konkrétně neurčité, vágní preference či kvalitativní, lingvistické hodnotící vyjádření.

V následné diskusi vystoupili:

- *Prof. Svátek: Uvažoval jste zejména pro účely sentiment analýzy využití jazykových modelů?* Ano, o tomto přístupu jsem již také přemýšlel. Spatřuji v něm aplikační potenciál. Avšak jsem v této oblasti na počátku svého poznání.
- *Prof. Gregorová: V čem je pro měření výnosu investičního instrumentu fuzzy koncept lepší než tradiční stochastický přístup?* Využití vidím v zachycení zejména náhlých, nepravděpodobnostních vlivů (politické, přírodní a jiné), při kterých je komplikovaný popis prostřednictvím známé distribuce se stabilními parametry. Další předností je přívětivá integrace fuzzy elementů do struktury formulovaných matematických modelů. Významnou výhodou je pak schopnost kvantifikace dalších vágních, neurčitých aspektů v procesu investičního rozhodování, a to zejména kvalitativních, slovních vyjádření, hodnocení, či vágních, neurčitých preferencí investora.
- *Prof. Cipra: Můžete zasadit fuzzy čísla do konkrétního modelu?* Fuzzy čísla, popisující nejen výnos, jsou integrovány do matematických modelů mnou navržené fuzzy interaktivní metody vícekriteriální optimalizace, která slouží k určení nejvhodnějšího složení investičního portfolia.

Následovala přednáška, v níž Ing. Borovička představil svou habilitační práci. V úvodu obhajoby objasnil motivaci do tématu investičního rozhodování. Vymezil stěžejní cíl navržení metodiky pro komplexní podporu investičního rozhodování, s akcentem na (technickou) tvorbu investičního portfolia. Za tímto účelem navrhl fuzzy interaktivní metodu vícekriteriální optimalizace, která dokáže unikátně reflektovat více či méně důležité aspekty investiční situace. Naplnění aplikačního cíle demonstroval na rozsáhlé případové studii s udržitelnými (ESG) podílovými fondy, která prostřednictvím tuzemsky nadčasové, jinak však běžné investiční strategie poukazuje na uživatelsky významnou sílu navrženého konceptu. Na závěr habilitant shrnul teoretické, aplikační a pedagogické přínosy své práce.

Děkan prof. Fischer poté předal slovo přítomnému oponentovi prof. Pekárovi, který shrnul svůj doporučující posudek. Konstatoval naplnění stanovených cílů. Vyzdvihl vědecký přínos ve formě vlastní fuzzy interaktivní metody vícekriteriální optimalizace na vytvoření investičního portfolia. Ocenil strukturovaný přístup postupně rozvíjející oblasti investiční tematiky, který naplňuje i edukativní roli práce. Rekapituluje aplikační přínos v podobě případové studie s podílovými fondy obchodovanými na českém trhu. V rámci dotazů zmiňuje, že *základním závěrem teorie portfolia je možnost snížení rizika portfolia při správné diverzifikaci aktiv, což prokázal už Markowitz ve své práci. Mohl by autor objasnit, jakým způsobem je zohledněný vztah mezi aktivy v jím navrhnutém postupu konstrukce portfolia?* Ing. Borovička reagoval, že Markowitzova diverzikační myšlenka je založena na měření vlivu ceny, respektive výnosu aktiv prostřednictvím kovariancí. Zarputilé vykrývání ztrát některých aktiv výnosy jiných nemusí být zcela rozumné, zejména pak když dochází analogicky k opačnému efektu. Další potenciální aplikační potíží je nelineární tvar funkce rizika, která navíc penalizuje pozitivní odchylky. Dle názorů předních, známých investorů, přehnaná snaha vykrývání ztrát výnosy, navíc často vedoucí k příliš rozmanitému složení portfolia, není žádoucí. Počet aktiv v portfoliu by měl odpovídat monitorovacím, správcovským schopnostem investora. V tomto duchu je tak navržena lineární míra rizika, která je, mimochodem, svou hodnotou velmi jednoduše uživateli interpretovatelná.

Následně děkan prof. Fischer předal slovo online přítomnému oponentovi doc. Mazurkovi. Uvedl, že navzdory poměrně dlouhé výzkumné historii je vybrané téma stále aktuální a velice zajímavé. Na práci hodnotil kladně autorovu snahu o modelování komplexní reality (zatížené neurčitostí, vágností, či nezkušeností) pomocí teorie fuzzy množin a její

aplikaci v investiční praxi. Poukázal na vysoce přínosné využití vícekritériálního přístupu s navrženou interaktivní procedurou. Ocenil také komplexní rešerši literatury ve sledované oblasti. Připomněl určité výhrady k místy příliš popularizačnímu stylu autora. Celkově habilitační práci doporučuje k obhajobě. Na dotaz *Jaké jsou silné a slabé stránky (omezení) vámi vytvořené metody?* reagoval habilitant následovně. Silnou stránkou je její schopnost přiblížit se investiční realitě, a to reflexí typických aspektů procesu investičního rozhodování. Významná je interaktivní část, která se ukazuje ve světle neurčitostí na kapitálovém trhu vhodnou procedurou pro reflexi postupně se formujících preferencí, zejména méně zkušeného investora. Původní modely nejsou uzpůsobeny „diskrétnímu“ investování, protože si to investice do podílových fondů nevyžaduje. Modely však lze adekvátně upravit, změnou procesu, potažmo reformulací podmínek, aby tento aspekt byl v případě potřeby reflektován. Použití pro nehomogenní skupinu investičních instrumentů bude problematické. Řešením je však soliterní implementace metody v každé skupině s následnou agregací.

Posudek nepřítomného doc. Kukala komentoval předseda habilitační komise prof. Marek. V posudku je vyzdvihována netriviální modifikace, rozšíření ustálených přístupů sloužících k sestavení investičního portfolia. Jedná se zejména o implementaci vybraných nástrojů teorie fuzzy množin podporujících komplexní rozhodovací proces. Oceňuje velmi čtivý odborný styl, který kombinuje precizní exaktní popis reality s popularizačními úvahami a příklady z praxe, což zvyšuje pedagogickou hodnotu práce. Habilitační práci tak doporučuje k obhajobě před Vědeckou radou FIS. V diskusní části zmiňuje, že *aplikace ideálních a bazálních hodnot k normalizaci dat může být interpretována jako velmi jednoduchá lineární fuzzyfikace. V čem je hlavní rozdíl mezi uvedenou normalizací a použitím fuzzy čísel z pohledu navrhovaného praktického využití?* Habilitant reaguje, že aplikace standardizační techniky využívající ideální a bazální hodnoty je skutečně implicitní, vlastně nevědomou fuzzyfikací. Trojúhelníkové fuzzy číslo má však v jeho přístupu explicitní záměr, a to kvantifikovat přibližnost nějakého faktoru, hodnocení, potažmo reflektovat slovní, či nepřesné, vágní vyjádření. V tomto procesu pak může být myšlenka konceptu s extrémními hodnotami také technicky využita. Další dotaz se dotýká zásadního faktoru aplikovatelnosti v podobě objemu vstupních informací. *Počet uživatelem subjektivně či objektivně nastavovaných parametrů rozhodovacího procesu je důležitým faktorem, který ovlivňuje jeho frekvenci užívání v porovnání s jinými rozhodovacími algoritmy. Je možné tímto způsobem porovnat nový fuzzy rozhodovací systém s metodami STEM a KSU-STEM?* Dr. Borovička odpověděl, že jelikož jsou dvě zmíněné metody významnou inspirací jeho navržené metodiky, v ohledu objemu vstupní informace si stojí obdobně. Všechny tři metody vyžadují informaci o důležitosti kritérií ve formě vah. Metoda STEM má integrovanou proceduru na jejich výpočet, což může být pro vyjádření preference svazující. Odlišně se metody staví k interaktivnímu přepočtu vah. Druhou vstupující informací je pak ohodnocení možného zhoršení hodnot zvolených kritériálních funkcí, které je v prezentované fuzzy metodě obohaceno o toleranční pásmo.

Následovala diskuse.

- *Prof. Cipra: V případové studii jsou akciové i dluhopisové, potažmo smíšené podílové fondy. Záporně korelované výnosy by tak mohly mít vliv na složení portfolia ve smyslu diverzifikační myšlenky H. Markowitze. Je to tak?* Vliv je v tomto případě spíše zanedbatelný. Jedná se jak o fondy akciové, tak dluhopisové i smíšené. Dluhopisové fondy investují nejen do státních, ale také firemních dluhopisů. V době příznivého vývoje na kapitálovém trhu se ceny vesměs všech těchto instrumentů pohybují, ač

rozdílným tempem, vzhůru. Opačný vývoj lze pozorovat v dobách zlých, třeba při nedávném šoku spojeném s opatřením amerického prezidenta. Z vlastní zkušenosti s daty cen, potažmo výnosů takto orientovaných fondů vím, že záporná korelace není významná. Daleko markantněji by se tento vztah projevil zahrnutím fondů investujících do cenných kovů, případně nemovitostí. Pokud bychom přesto chtěli zohlednit efekt záporně korelovaných výnosů, flexibilita navržené fuzzy metody umožňuje revizi rizikové míry.

- *Prof. Svátek: Porovnával autor různé teoretické postupy výběru portfolia na analyzovaných datech? V čem pak vidí aplikační výhodu vlastního konceptu?* Musíme si klást otázku, co od porovnání na reálných datech čekáme. Je lepší metoda, která dává portfolio s lepší úrovní nějaké charakteristiky? Nebo je snad lepší metoda, která poskytuje portfolio s lepší výkonností ve sledovaném investičním horizontu? Rozhodně nelze říci na jednom datasetu. Tento závěr by případně bylo možno připustit při zkoumání na vícero souborech dat, a to zejména metod s obdobnými vstupními charakteristikami. Porovnávání výstupů metod s odlišnými vlastnostmi, či schopnostmi na počátku procesu, není příliš vypovídající. Lépe by patrně bylo možné konfrontovat užitečnost dodatečné interaktivní procedury s metodikou tento revizní proces neumožňující. Dle mého názoru je validnějším porovnáním, co dokáže daná metodika z reálného problému absorbovat. Čím více dokáže popsat, zachytit, tím věrohodnější výstup poskytuje.
- *Prof. Brezina: Můžete potvrdit, že by ESG investice zvyšovaly riziko?* Pro komplexnější empirické zhodnocení by bylo vhodné zahrnout i podílové fondy mimo skupinu ESG fondů. Přesto lze v interaktivní proceduře vysledovat, že při ochotě zhoršit úroveň ESG faktoru dochází k drobnému snížení rizika, což by tedy ideu negativního vlivu faktoru ESG na rizikovost investice potvrzovalo. Avšak jedná se o jeden empirický případ, ze kterého nelze vyvozovat zásadní, obecnější závěr. Navíc se tradují další mýty, například o negativním vlivu ESG faktoru na výnosnost.
- *Ing. Svoboda: Pro jaký typ investora se hodí Vaše navržená metodika?* Metodika je poměrně flexibilní. Samozřejmě je velmi dobře využitelná pro typickou investiční strategii popsanou v případové studii. Použitelná je i pro krátkodobější investice, avšak případně bez interaktivní procedury. Rozdílnou důležitost hodnotících kritérií, stejně tak různorodé dodatečné preference, může metoda bez omezení v každé investiční strategii reflektovat.
- *Prof. Svátek: Habilitant je konzultantem doktoranda Ing. Jakuba Neugebauera. Jaká je jeho publikační aktivita? Jaké je zapojení samotného uchazeče?* Jakub Neugebauer má jeden příspěvek v recenzním řízení Q1 časopisu, který dokonce prošel prvním kolem recenzního řízení poskytujícího prostor článkům dle připomínek revidovat. Další příspěvek je v recenzním řízení Q3 časopisu. Habilitant je s doktorandem v pravidelném kontaktu. Diskutují jak věcnou náplň příspěvků, tak řeší formální náležitosti doktorského studia.

Po ukončení této části proběhla neveřejná diskuse.

Poté vyzval děkan fakulty v neveřejné části zasedání členy vědecké rady k tajnému elektronickému hlasování, jehož výsledek je následující:

- počet členů vědecké rady: **44**
- počet členů VR oprávněných hlasovat: **36**
- počet odevzdaných hlasů: **33** kladných
1 zdržel se
2 záporných

USNESENÍ: Vědecká rada FIS schvaluje návrh na jmenování **Ing. Adama Borovičky, Ph.D.** docentem pro obor Ekonometrie a operační výzkum.

Děkan Fakulty informatiky a statistiky Vysoké školy ekonomické v Praze předloží podle § 72 odst. 11, zákona č. 111/1998 Sb. rektorovi Vysoké školy ekonomické v Praze návrh na jmenování

Ing. Adama BOROVIČKY, Ph.D.
d o c e n t e m
pro obor Ekonometrie a operační výzkum

Zapsala: Ing. Marie Gvoždiaková

prof. Ing. Jakub Fischer, Ph.D.
děkan Fakulty informatiky a statistiky
Vysoká škola ekonomická v Praze