



Formulár na zverejňovanie informácií o HABILITAČNOM konaní podľa §76 Zákona 131/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov

1. Dátum doručenia žiadosti o habilitačné konanie:	02.12.2019
2. Údaje z profesijného životopisu uchádzača habilitačného konania v rozsahu	
a) Meno, priezvisko, rodné priezvisko:	Róbert Verner
b) Akademické tituly, vedecko-pedagogické tituly, umelecko-pedagogické tituly, vedecké hodnosti:	PhDr., Ing., PhD., MBA
c) Rok narodenia:	1986
d) Údaje o vysokoškolskom vzdelaní, ďalšom akademickom raste a absolvovanom ďalšom vzdelávaní:	<p>2017 – Odborná skúška súdneho znalca v odvetví Kontroling, Ministerstvo spravodlivosti Slovenskej republiky, Bratislava</p> <p>2017 – Odborná skúška súdneho znalca v odvetví Financie, Ministerstvo spravodlivosti Slovenskej republiky, Bratislava</p> <p>2015 – 2017 Špecializované vzdelávanie súdneho inžinierstva v odbore Ekónómia a manažment, Ústav súdneho inžinierstva, Žilinská univerzita v Žiline</p> <p>2012 – 2015 Master of Business Administration (MBA) v odbore Podnikové financie a finančné riadenie podniku, LIGS University, Honolulu, Hawaii, USA</p> <p>2012 – 2015 doktorandské štúdium v študijnom odbore: Ekonomika a manažment podniku, Podnikovohospodárska fakulta, Ekonomická univerzita v Bratislave</p> <p>2012 – rigorózne štúdium v študijnom odbore: Financie, Fakulta sociálnych vied, Inštitút ekonomických štúdií, Karlová univerzita v Prahe</p> <p>2009 – 2011 inžinierske štúdium v študijnom odbore: Ekonomika a manažment podniku, Finančné riadenie podniku, Podnikovohospodárska fakulta, Ekonomická univerzita v Bratislave</p> <p>2005 – 2011 magisterské štúdium v študijnom odbore: Financie, Fakulta sociálnych vied, Inštitút ekonomických štúdií, Karlová univerzita v Prahe</p>
e) Údaje o priebehu zamestnaní a priebehu pedagogickej činnosti (rok, pracovisko, pozícia):	<p>2015 – Súčasnosť Odborný asistent, Podnikovohospodárska fakulta v Košiciach, Ekonomická univerzita v Bratislave</p> <p>Od 01.11.2015 Katedra ekonómie (PHF, EUBA)</p> <p>Od 01.09.2019 Katedra kvantitatívnych metód (PHF, EUBA)</p>



	2013 – Súčasnosť Predseda predstavenstva, RV Capital, a. s., Garbiarska 2, Košice 2011 – 2017 Investičný riaditeľ, Rapid life životná poisťovňa, a. s., Garbiarska 2, Košice
f) Údaje o odbornom alebo umeleckom zameraní (špecializácia):	Špecializované vzdelávanie súdneho inžinierstva v odbore Ekonomía a manažment
g) Údaje o publikačnej činnosti (sumár):	Príloha č. 1
h) Ohlasy na vedeckú alebo umeleckú prácu:	Príloha č. 2
i) Počet doktorandov, ktorým uchádzač je alebo bol školiteľom, s určením, koľkí z nich štúdium ku dňu vyhotovenia životopisu riadne skončili (počet doktorandov spolu / počet ukončených doktorandov):	-
3. Názov odboru habilitačného konania a inauguračného konania, v ktorom sa habilitačné konanie uskutočňuje:	Ekonomía a manažment (Ekonomika a manažment podniku)
4. Téma habilitačnej práce:	On the predictability of bonds
5. Dátum, od ktorého je habilitačné konanie prerušené, a lehota, v ktorej majú byť odstránené nedostatky žiadosti:	
6. <u>Oponenti habilitačnej práce:</u> a) meno a priezvisko b) akademický titul c) vedecko-pedagogický titul d) umelecko-pedagogický titul e) pracovisko f) zamestnanec vysokej školy, na ktorej sa habilitácia uskutočňuje	Ivan BREZINA Ing., CSc. prof. Fakulta hospodárskej informatiky, EU BA ÁNO <input checked="" type="checkbox"/> NIE <input type="checkbox"/>
a) meno a priezvisko b) akademický titul c) vedecko-pedagogický titul d) umelecko-pedagogický titul e) pracovisko f) zamestnanec vysokej školy, na ktorej sa habilitácia uskutočňuje	Radoslav DELINA Ing., PhD. doc. Ekonomická fakulta, Technická univerzita v Košiciach ÁNO <input type="checkbox"/> NIE <input checked="" type="checkbox"/>
a) meno a priezvisko b) akademický titul c) vedecko-pedagogický titul d) umelecko-pedagogický titul e) pracovisko f) zamestnanec vysokej školy, na ktorej sa habilitácia uskutočňuje	Petr DOUCEK Ing., CSc. prof. Fakulta informatiky a statistiky, Vysoká škola ekonomická v Praze ÁNO <input type="checkbox"/> NIE <input checked="" type="checkbox"/>
<u>Členovia habilitačnej komisie:</u> a) meno a priezvisko b) akademický titul	Predseda Bohuslava MIHALČOVÁ Ing., PhD., PhD.



c) vedecko-pedagogický titul d) umelecko-pedagogický titul e) pracovisko f) zamestnanec vysokej školy, na ktorej sa habilitácia uskutočňuje	prof. Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach, EU BA ÁNO <input checked="" type="checkbox"/> NIE <input type="checkbox"/>
a) meno a priezvisko b) akademický titul c) vedecko-pedagogický titul d) umelecko-pedagogický titul e) pracovisko f) zamestnanec vysokej školy, na ktorej sa habilitácia uskutočňuje	Iveta HAJDÚCHOVÁ Ing., PhD. prof. Lesnícka fakulta, Technická univerzita vo Zvolene ÁNO <input type="checkbox"/> NIE <input checked="" type="checkbox"/>
a) meno a priezvisko b) akademický titul c) vedecko-pedagogický titul d) umelecko-pedagogický titul e) pracovisko f) zamestnanec vysokej školy, na ktorej sa habilitácia uskutočňuje	Šárka VILAMOVÁ Ing., PhD. doc. Fakulta materiálově-technologická, Vysoká škola baňská – TU Ostrava ÁNO <input type="checkbox"/> NIE <input checked="" type="checkbox"/>
7. Návrh habilitačnej komisie s odporúčaním udeliť alebo neudeliť uchádzačovi titul docent v odbore habilitačného konania a inauguračného konania spolu s oponentskými posudkami:	NÁVRH UDELIŤ <input checked="" type="checkbox"/> NÁVRH NEUDELIŤ <input type="checkbox"/> oponentské posudky – Príloha č. 3
8. Rozhodnutie príslušnej vedeckej rady, vrátane jeho odôvodnenia, ak sa vypracúva, a lehota na prípadné opätovné predloženie žiadosti podľa § 2 ods. 2 vyhlášky č. 246/2019 Z. z. (Ak uchádzač podľa rozhodnutia vedeckej rady podmienky nespĺňa, vedecká rada titul docent neudelí a jej predseda písomne oznámi toto rozhodnutie s odôvodnením uchádzačovi do 30 dní od rozhodnutia príslušnej vedeckej rady. Lehotu na opätovné predloženie žiadostí o získanie titulu docent určuje rokovací poriadok vedeckej rady):	SCHVÁLENIE NÁVRHU <input checked="" type="checkbox"/> NESCHVÁLENIE NÁVRHU <input type="checkbox"/> Odôvodnenie: Lehota na opätovné predloženie:
9. Prezenčná listina zo zasadnutia vedeckej rady, ktorá o žiadosti rozhodovala	Príloha č. 4
10. Dátum a dôvod skončenia habilitačného konania:	
11. Ďalšie údaje o priebehu habilitačného konania:	Návrh na predsedu, členov habilitačnej komisie a oponentov habilitačnej práce schválený VR PHF EU dňa 10.02.2020



Príloha č. 1

Údaje o publikačnej činnosti

Katégorie publikačnej činnosti	Počet
Vysokoškolské učebnice (počet/AH) ACA, ACB	-
Skriptá a učebné texty (počet/AH) BCI	BCI – 1/7,05
Vedecké monografie (počet/AH) AAA, AAB	AAA – 1/5,54
Pôvodné vedecké práce vo vedeckých časopisoch karentovaných doma a v zahraničí ADC, ADD, ADM, ADN	ADC – 1 ADM – 4 ADN – 2
Pôvodné vedecké práce vo vedeckých časopisoch nekarentovaných doma a v zahraničí ADE, ADF	ADF – 8
Pôvodné vedecké práce vo vedeckých zborníkoch recenzovaných a zborníkoch charakteru vedeckej monografie AEC, AED, ABA, ABB	AED – 1
Pôvodné vedecké práce v odborných časopisoch, v nerecenzovaných vedeckých zborníkoch nekongresových ABC, ABD, ACC, ACD, BDC, BDD, BDE, BDF, AEE, AEF	BDF – 2
Príspevky publikované v zborníkoch (spolu)	11
- zahraničné konferencie AFA, AFC, BEC, BEE	AFC – 6
- domáce konferencie AFB, AFD, BED, BEF	AFD – 5
Odborné práce a iné knižné publikácie BAA, BAB, BBA, BBB, BCB, BCK, BDA, BDB, BFA, BFB, BGG, BGH, EAI, EAJ, EDI, GHG, GII	BAA – 1 EDI – 1

Príloha č. 2

Ohlasy na vedeckú alebo umeleckú prácu

Citácie a ohlasy (spolu)	19
- citácie v zahraničných publikáciách kódy: 1, 3	1 - 19
- citácie v domácich publikáciách kódy: 2, 4	
- iné ohlasy a odkazy v domácich a zahraničných publikáciách kódy: 5, 6	



Príloha č. 3

Oponentské posudky:

Meno a priezvisko oponenta záverečnej práce:

prof. Ing. Ivan Brezina, CSc.

Pracovná pozícia, adresa pracoviska, kontakt oponenta záverečnej práce:

Ekonomická univerzita v Bratislave, Fakulta hospodárskej informatiky, Katedra operačného výskumu a ekonometrie, Dolnozemska cesta 1/b, 852 35 Bratislava 5, ivan.brezina@euba.sk

OPONENTSKÝ POSUDOK

habilitačnej práce

Meno a priezvisko uchádzača: PhDr. Ing. Róbert Verner, PhD., MBA.

Názov habilitačnej práce: On the predictability of bonds

Obsahová stránka práce

1. Cieľ práce a jeho naplnenie – aktuálnosť tematiky

Hlavným cieľom práce (str. 50) je analyzovať predvídateľnosť dlhopisov ako najdôležitejšieho nástroja externého financovania ekonomických subjektov na kapitálových trhoch. Na jeho základe boli formulované aj parciálne ciele uvedené na str. 50 a 51, definovať teoretické pozadie problému, charakterizovať metódy umelých neurónových sietí, posúdiť možnosti predikcie ceny dlhopisov pomocou umelých neurónových sietí, posúdiť možnosť predpovedať výnos dlhopisov (náklady emitenta, verejnej emisie na základe zvolených nezávislých premenných), posúdiť vplyv poklesu úrokových mier na objem emitovaných dlhopisov, posúdiť vplyv ďalších faktorov, resp. prezentovať dosiahnuté výsledky a naznačiť možnosti ďalšieho výskumu. Preto je predložená práca nanajvýš aktuálna a zaujímavá.

Štruktúra predloženej práce je rozdelená do piatich kapitol, ktoré na seba logicky nadväzujú. Podľa môjho názoru je časť Súčasný stav poznania príliš obsiahla, pretože habilitačná práca by mala byť orientovaná skôr na prínos habilitanta ako na obsiahly prehľad literatúry. Na druhej strane sa mi páči časť 1.6, ktorá reprezentuje prehľad habilitanta o skúmanej oblasti.

Miera naplnenia hlavného cieľa tak, ako bol stanovený, a aj formulovaných parciálnych cieľov bola splnená.

2. Vhodnosť použitých metód, metodológia

Metódy použité v habilitačnej práci sú adekvátne tomuto typu práce, jej zameraniu, ako aj naplneniu stanoveného cieľa. Z celej práce však reálne vyplýva predovšetkým využitie metód umelých neurónových sietí pre možnosti predikcie ceny dlhopisov. V habilitačnej práci sú prezentované viaceré metódy z oblasti neurónových sietí na predikciu finančných časových radov s možnosťou zachytiť nelinearitu a skryté informácie v údajoch, ktoré sú pre tento typ analyzovaných údajov charakteristické. Pretože



však ide v literatúre o pomerne známe prístupy, z hľadiska metodologického nebolo možno nutné odvádzať zodpovedajúce vzťahy, pretože samotná práca je pomerne rozsiahla. Nakoľko je práca napísaná v anglickom jazyku, nie problém s identifikáciou pojmov.

3. Zhodnotenie poznatkovej bázy

Habilitant pri spracovaní témy spracoval veľké množstvo bibliografických zdrojov (str. 148 – 163 a str. 165 – 184). Okrem uvedenej literatúry je však, ako už bolo uvedené, cenná časť 1.6, ktorá poukazuje na to, že habilitant nielen spracoval veľké množstvo zdrojov, ale pokúsil sa tieto zdroje kategorizovať a poukázať na ich využívanie v akademickej sfére.

Bohatá poznatková báza bola premietnutá do bohatej prehľadovej literatúry o skúmanej problematike, ale pre niektoré obrázky nie sú uvádzané zdroje (napr. Obr. 1, Obr. 2), takisto pre niektoré striktné tvrdenia v zmysle „umelé neuronové siete možno v súčasnosti považovať za jednu z najobľúbenejších metód umelej inteligencie v akademickej sfére (napr. str. 15, 50) a pod.

4. Prínos habilitačnej práce – výsledky

Dlhopisy predstavujú jeden z najvýznamnejších nástrojov financovania súkromných i verejných entít. Preto je predikcia ich vývoja veľmi zaujímavá. Habilitant vo svojej práci prezentuje ako primárnu metódu predikcie cien a výnosov dlhopisov, respektíve dopadu viacerých parametrov na uvedené premenné umelé neuronové siete. Pri kvantifikácii dopadu však používa aj metódu najmenších štvorcov, resp. metódu všeobecných najmenších štvorcov. Výskum habilitanta mu umožňuje konštatovať, že neuronové siete predstavujú účinný nástroj na predikciu finančných časových radov predovšetkým vďaka ich schopnosti zachytiť nelinearitu a skryté informácie v údajoch. Výstupy analyzovaných modelov pri predpovedaní ceny dlhopisov potvrdili, že vo veľmi krátkom čase neuronové siete poskytujú pomerne presné výsledky.

Prínosom práce je skúmanie dopytu po dlhopisoch na primárnych trhoch a odhadu upisovania ponúkaných dlhopisov investormi v závislosti od charakteristík emisií, ako sú celkový objem, kupón, splatnosť, úverový rating a výnos v porovnaní s bezrizikovou úrokovou mierou v podobe strednej hodnoty úrokových swapov v danej mene a odpovedajúcej dobe do splatnosti. Závety habilitanta môžu pomôcť upisovateľom presne špecifikovať emisné parametre tak, aby uspokojili nielen klienta, ale aj investorov. Ako hlavný prínos habilitanta v skúmaní danej problematiky považujem záver, že na základe pozorovaných výsledkov možno dospieť k záveru, že aplikácia umelých neuronových sietí môže zjednodušiť predikciu cien dlhopisov a výnosov, avšak po dosiahnutí zlomového bodu sú predpovede takmer zbytočné a s priblížením sa k platnosti cena dlhopisov konverguje lineárne k ich nominálnej hodnote.

Na základe predloženej habilitačnej práce konštatujem, že habilitant vo svojej práci prináša nové vedecké poznatky, ktoré dokázal efektívne spracovať a primeraným spôsobom aj interpretovať.

5. Aplikačné prínosy pre prax

Predložená práca je svojou témou originálna. Aplikačný prínos je z predloženej dizertačnej práce zřejmý. Habilitant prepojil získané teoretické poznatky so skutočnými procesmi. V závere práce sa mohol habilitant ešte viac venovať vlastnému prínosu a výsledkom a tieto výsledky podrobnejšie interpretovať. Pretože ide o veľmi kvalitnú prácu, mohol habilitant istým spôsobom zovšeobecniť prezentované prístupy, určitú algoritmizáciu, odporúčenie, ktoré by predstavovali skĺbenie základných skúmaní s vlastnými úvahami. Práve tento aspekt by bol z môjho pohľadu najoriginálnejší a bol by obohatením vedeckej stránky práce, viedol by k rozvoju adekvátnych metód a prístupov z oblasti analýzy, komparácie a syntézy poznatkov v skúmanej oblasti.

Formálna stránka práce

6. Formálne náležitosti práce a úprava (grafická a estetická úprava- prehľadnosť, štýl, grafika jazyková stránka práce : štylistika, gramatika, interpunkcia)

Predložená práca je napísaná kultivovaným štýlom s pomerne kvalitnou grafickou úpravou. Obsahuje niektoré nepresnosti, ktoré nie sú pri takomto rozsahu práce ničím nezvyčajným. Niektoré výhrady:

Z použitej literatúry, ktorá je veľmi rozsiahla, je zřejmé, že skoro všetky použité zdroje (okrem autorových) boli publikované pred rokom 2014, veľmi málo v roku 2016.

Nie je mi zřejmé, prečo autor používa dva druhy zdrojov, či ide o reálne citované a preberané zdroje. Aj v texte dva druhy citácií pôsobia zmätočne.

Pri obrázkoch chýbajú zdroje (citačný zdroj, resp. vlastné spracovanie).

Obrázky mohli byť v celej práci farebné.



Niektoré popisy obrázkov a matematických vzťahov nie sú úplné, napr. na obr. 11 a vo vzťahu (3.2) nie je zrejmé, čo predstavuje m , na str. 59 nie je zrejmé, čo predstavuje N , ktoré je v ďalšom texte často používané atď.

Takisto by som privítal zjednotenie zápisu sumy (napr. str. 64, 68 – raz iba index, inak index od do).

Ale tieto pripomienky neznižujú kvalitu predloženej habilitačnej práce, ktorá predstavuje kvalitné dielo v skúmanej oblasti.

Otázky k obhajobe habilitačnej práce

7. Otázky a námety do rozpravy

1. Habilitačná práca bola vypracovaná v nejakom časovom momente, keď bolo možné pomerne dobre predikovať stabilný vývoj dlhopisov. Koronakríza však zmenila ekonomické prostredie. Aký je názor habilitanta na možnosť predikcie vývoja dlhopisov a na robustnosť prezentovaných metód v čase krízy a po kríze?
2. Vo vzťahu (3.30) je parameter T , ktorý pravdepodobne predstavuje počet období. Prečo je na predchádzajúcich obrázkoch uvažovaných 11 období?
3. Ako si vysvetľuje habilitant, že napriek nízkym úrokovým sadzbám sa objem emitovaných dlhopisov v priebehu času významne nezvyšuje?
4. Autor si v závere kladie otázku, či zlomový bod závisí od celkovej splatnosti dlhopisu, alebo či ide o pevný dátum od jeho splatnosti, či je ovplyvnený výškou kupónu, emisnou menou, trhovou úrokovou sadzbou alebo inými makroekonomickými podmienkami. Aké je jeho vysvetlenie tejto skutočnosti ako sa dá zapracovať do prezentovaného využitia umelých neurónových sietí?

Záver

8. Záverečné hodnotenie

Práca zodpovedá požiadavkám kladeným na habilitačné práce a preto prácu

odporúčam

k obhajobe. Po úspešnom obhájení záverečnej práce navrhujem udeliť vedecko-pedagogický titul „docent“ v odbore habilitačného konania *Ekonomika a manažment (Ekonomika a manažment podniku)*.

Dátum: 10.05.2020

Podpis oponenta: prof. Ing. Ivan Brezina, CSc.



doc. Ing. Radoslav Delina, PhD., Ekonomická fakulta Technická univerzita v Košiciach, Katedra bankovníctva a investovania, Nemcovej 32,
040 01 Košice

OPONENTSKÝ POSUDOK

habilitačnej práce

Meno a priezvisko uchádzača: PhDr. Ing. Róbert Verner, PhD., MBA.

Názov habilitačnej práce: On the predictability of bonds

Cieľ práce, jeho naplnenie a aktuálnosť tematiky

Cieľom práce bolo vyhodnotiť predikovateľnosť výnosových charakteristík dlhopisov z rôznych hľadísk definovaných v čiastkových cieľoch. Predikcia je častou oblasťou výskumu a povedal by som nekonečným zdrojom problémov a vedeckých diskusií v oblasti metodológie a akceptácie vedeckých výsledkov ako aj v aplikovateľnosti v praxi. Na druhej strane je v súčasnosti predikcia, ako metóda, čím ďalej tým viac uprednostňovaná pri vedeckých výskumoch ako nastavenie zrkadla základnému a experimentálnemu výskumu. Predikcia podľa H. Simona nedokáže poukázať na kauzalitu a pochopenie ale na druhej strane poukazuje na schopnosti predikcie definovaného výstupného parametra ako validáciu základného výskumu a praktickej upotrebitelnosti výskumu. V tomto kontexte je výskum prezentovaný v habilitačnej práci vysoko aktuálny, metodologicky náročný hlavne v kontexte ekonomie zložitosti a ako vedeckej tak aj praktickej aplikovateľnosti.

V čiastkových cieľoch sa autor zameriava na testovanie výkonnosti neurónových sietí a iných metód a rôznych faktorov ako vysvetľujúcej/vstupnej premennej.

Vo všeobecnosti sa dá konštatovať, že stanovené ciele, ako hlavný tak aj čiastkové, boli naplnené.

Vhodnosť použitých metód, metodológia

V rámci metodológie sa autor zameriaval hlavne na pojednanie aplikovateľnosti neurónových sietí a jej obmedzení/problémov. V tejto oblasti by som ocenil analýzu charakteru dát a predpokladov na predikovateľnosť či už z hľadiska sezónnosti, fraktálových, skokových a iných charakteristík, ktoré by pomohli pri chápaní vhodnosti aplikácie konkrétnych predikčných metód. Zdôvodnenie použitia NN príp. ďalších sietí by taktiež pomohlo práci avšak je jasné, že autor sa vybral mainstreamovým smerom, čo je hlavnou bázou pre vedecký aj praktický prínos práce. Z hľadiska pochopenia determinantov a ich vzťahov by som bol veľmi zvedavý na aplikovateľnosť iných predikčných metód, akými sú napr. algoritmy rozhodovacích stromov, ktoré taktiež môžu byť podporené genetickými algoritmami príp. NN. Pri aplikácii definovanej metodológie a metód niet veľmi čo práci vytknúť, snáď len širšie pojednanie o výsledkoch výskumu z hľadiska sily predikcie a konzistentnosti výsledkov v zmysle skokových zmien, ktoré často vedú pri praktickej aplikovateľnosti NN príp. iných učiacich sa algoritmov k problémom a redukcii výkonnosti. Keďže táto metóda tak ako je spomenuté nižšie pri teoretickom základe by sa hodilo podľa mňa skôr zamerať sa na modernejšie a nie klasické (staršie) metódy NN ako napr.



konvolučné NN, príp. deep learning prístupy. Uznávam, že aplikácia klasických NN je jednoduchšie a pre validáciu mainstreamových prístupov vhodné. Avšak napr. posunutie výskumu v tejto oblasti si myslím ide smerom konvulčných NN, príp. z môjho pohľadu ešte zaujímavejších ale o to náročnejších vhodných algoritmov rozhodovacích stromov, ktoré si myslím, vedľa lepšie popísať charakter vzorov, skokových príp. vzťahových charakteristík vstupných faktorov. Pre praktickú aplikovateľnosť však NN si myslím nemajú konkurenta.

Zaujímavými výsledkami sú práve výsledky aplikácie NN metód pri predikcii dlhodobých cien, kde výsledky ukazujú na vyššiu mieru presnosti a predikovateľnosti. Dlhodobá predikcia má síce často krát praktické úskalia avšak z vedeckého hľadiska a naplnenia cieľa je diskusia dostatočná. V časti 4.2.2 sú prezentované výsledky z druhej aplikácie konvenčných NaGN. Výsledky poukazujú na relatívne dobrú mieru výkonnosti na báze koef.determinácie, kde hlavne posledné tri SCG, LM a GNET vykazujú vyššie výkonnosti. V tomto smere je správne porovnanie s výpočtovým výkonom, ktorý je často obmedzujúcim faktorom praktickej aplikovateľnosti výsledkov výskumu. Vo všeobecnosti si nemyslím, že GNET v zmysle týchto výsledkov je jednoznačne lepší ale s výsledkami a vyhodnotením sa dá súhlasiť. Trochu mi však chýbalo pojednanie o praktickej aplikovateľnosti výsledkov na danej úrovni výkonnosti z hľadiska potenciálnych skokových zmien v skúmanej časovej finančnej rade.

Trochu nesystémovo mi pripadá, zaradenie kapitoly o kauzalite úrokových sadzieb, aj keď stanovený problém je zmysluplný a logický. *V tejto časti výskumu ma zaujíma prečo autor neaplikoval skôr zmeny v stanovovaní úrokových sadzieb ako ich absolútne hodnoty, keďže momentom zmien vo výstupnom parametre bývajú skôr zmeny vstupného parametra a ich časové oneskorenia.* Takisto ma zaujíma, *prečo na hodnotenie vplyvu boli použité OLS prístupy a nie niektoré progresívnejšie metódy (aj SEM by možno vysvetlil niektoré podmienené vzťahy lepšie).* V tomto kontexte sa výsledky dali predpokladať.

V oblasti vplyvu kreditného ratingu boli zrazu použité znovu aj prístupy NN, ktoré dosahovali lepšiu vypovedaciu schopnosť ako OLS. Otázkou ostáva ako pri predchádzajúcej kapitole, či ide o korektné testovanie vplyvu z metodologického hľadiska s ohľadom na charakter predikčných a kauzálnych metód. Sú to však len drobné pripomienky, ktoré neznižujú hodnotu práce.

V ďalšej časti je skúmaný vplyv upisovateľov, ktorý je znovu testovaný prostredníctvom OLS a GLS. *Nebolo by vhodnejšie pri skúmaní aplikovateľnosti NN skôr testovať prírastky presnosti predikcie pri zohľadnení skúmaných faktorov ako aplikácia rôznych metód pri rôznych faktoroch?*

V poslednej časti skúma autor závislosť rôznych špecifikácií upisovaných dlhopisov. V tab. 22 je asi preklep a malo ísť o 22 neurónovú vrstvu a nie 15 neurónovú. V tejto časti je znovu porovnaná NN a OLS, kde NN štandardne preukázalo lepšiu predikčnú silu. *Tu by som však mal otázku, ktorá vychádza z tvrdenia autora o potrebe optimalizácie špecifikácie upisovania, ako k tejto optimalizácii prispela skúmaná NN z hľadiska aplikovateľnosti v praxi?* Aj keď v diskusii je táto otázka čiastočne vysvetlená, myslím, že táto časť je natoľko zaujímavá, že by si zaslúžila lepšie popísanie výsledkov.

V všeobecnosti by pomohlo práci hlbšie vysvetlenie motivácie vybraných faktorov ako aj vyjadrenie ku komplexnosti šírky faktorov ako vysvetľujúcich premenných pre samostatné testovania. *Prečo neboli tieto faktory použité v jednom modeli, ktorý by skúmal ich vysvetľovaciu silu z rôznych pohľadov?*

V oblasti diskusie by som ocenil charakteristiku dátového modelu (a ich použitie pre predikcie a výskumy kauzality), ktorý potenciálne môže popisovať výstupné premenné ako aj charakter a špecifiká dát pre výpočty v praxi, keďže predikovateľnosť je často o tom.

Posledný komentár k metodologickej časti mám k použitiu evolučnej optimalizácie v NN je pomerne dávna myšlienka, dnes tak ako aj v minulosti naráža na rovnaký problém - pre optimalizáciu vysoko parametrického systému ako je NN sa nehodí z dôvodu vysokých časových nárokov. Autor



mohol zvážiť použitie genetického algoritmu na optimalizáciu štruktúry NN, príp. iných metód. V každom prípade, genetický algoritmus je dnes tiež už pomerne zastaraná metóda a úspešne ho nahrádzajú iné swarm metódy ako napr. Jaya, ktorá je implementačne podstatne jednoduchšia a nenáročná na nastavovanie parametrov optimalizačného algoritmu (v podstate žiadne nemá).

Musím však oceniť prístup, ktorý autor pri výskume vynaložil, keďže ide o aplikáciu do veľmi perspektívnej problematiky s vysokou mierou komplexnosti prostredia a každý posun v tejto oblasti je obrovským prínosom. Je cítiť, že autor danú problematiku ovláda nielen z teoretického ale aj praktického hľadiska ako aj z hľadiska zákulisných praktík.

Zhodnotenie poznatkovej bázy

Prehľad problematiky neurónových sietí začína z hľadiska výskumu NN zbytočne od počiatkov, od biologických neurónov a pod. Myslím, že z pozície habilitačnej práce bola táto časť zbytočne detailná.

Prehľad problematiky je založený na článku, čo vyšiel v roku 2016 (autor je autor). V tejto oblasti sa výskum dynamicky vyvíja, s čím súvisí aj potenciál pre diskusiu a výkonnosť modernejších metód ako napr. konvolučné NN a hlboké učenie. Hoci mnohé princípy sedia, predsa majú tieto technológie svoje špecifické modifikácie.

Avšak ak sa na poznatky a prínosy práce pozeráme z multidisciplinárneho hľadiska, je obrovským prínosom pojednanie o možnosti aplikácie predikčných metód pre predikciu charakteristík vydávania dlhopisov ako z vedeckého tak aj z edukačného hľadiska. Testovanie výsledkov a porovnanie vybraných NN a niektorých ekonometrických testov je dôležitým prínosom a posunom v tejto oblasti nielen na Slovensku ale aj globálne. Vzhľadom na komplexnosť problému posúva každá takáto práca vedu vpred míľovými krokmi. Aj mňa osobne posunul tento výskum, a to hlavne kvôli otvoreným otázkam obmedzenosti použitých dátových modelov a komplexnosti problematiky, čo je významným prínosom. Takto je potrebné brať aj moje pripomienky, ktoré vyvstali skôr zo záujmu o danú problematiku a riešenia v tejto oblasti práve metodologickým prístupom autora.

Prínos habilitačnej práce – výsledky

Hlavným prínosom práce je otestovanie výkonnosti niektorých modelov NN oproti vybraným modelom klasickej ekonometrie. Je prínosom a posunom v danej ekonomickej vednej oblasti, ktorá trpí problémami komplexnosti, heterogenity, nekonzistentnosti dát ako aj cyklickými, či skokovými zmenami, príp. externými faktormi, ktoré sa častokrát dátovo ťažko podchytávajú. V tomto smere sú prístupy strojového učenia určite obrovským prínosom. Takisto otvárajú priestor na ďalší výskum, čo je vysoko kritické v tejto oblasti výskumu, keďže to posunie pochopenie charakteristiky dát pre výskum ako taký a môže pomôcť aj v hľadaní pozície klasickej ekonometrie vo vede a praktickej aplikovateľnosti vedeckých výsledkov.

Niektoré výsledky prezentované z pohľadu investora a emitenta sú potvrdením často krát skúsenosťami poznačenými rozhodnutiami zainteresovaných subjektov avšak s posunom v zvyšovaní presnosti a efektívnosti ich rozhodovacieho procesu.

Aplikačné prínosy pre prax

Z praktického hľadiska je vždy diskutabilné, ako podobné výsledky výskumu sú aplikovateľné v konkrétnych situáciách, ktoré nemôžu byť často krát zovšeobecňované. Oceňujem pohľad výpočtovej náročnosti niektorých testov, ktoré musia byť pri praktickej aplikácii zohľadňované. Na



druhej strane by praktickej aplikovateľnosti pomohol širší pohľad a výskum na charakter dát použitých pre vstupné premenné a prístupy ku navrhovaniu a testovaniu komplexného modelu, ktorý je však z vedeckého hľadiska často krát ťažko prezentovateľný.

Formálne náležitosti práce

Práca je písaná v angličtine, ktorá niekedy poznačuje štylistickú úroveň obsahu a občas drobné preklepy. Po formálnej stránke je práca na veľmi dobrej úrovni s ohľadom na pár drobností, ktoré však kvalitu práce neznižujú. V celi práce je napr. definovaná predikovateľnosť dlhopisov, čo však nie je úplne štylisticky korektné. Autor mal skôr na mysli pravdepodobne predikciu výnosových charakteristík dlhopisov, keďže dlhopis sa predikovať nedá. Podobne občas sa stalo, že boli použité zle číslovania príp. odkazy na tab. a obr. v texte evidentne z dôvodu vyššieho množstva použitých tabuliek a grafov.

Napr. na str. 116 sa autor odvoláva na obr. 5 ale malo byť obr. 45.

Podobne v tab. 22 malo ísť pravdepodobne o 20 neurónovú sieť a nie 15.

Otázky:

Poprosím autora o odpovede na moje otázky a pripomienky v texte.

Záverečné hodnotenie

Práca zodpovedá požiadavkám kladeným na habilitačné práce, a preto prácu odporúčam k obhajobe. Po úspešnom obhájení záverečnej práce navrhujem udeliť vedecko-pedagogický titul „docent“ v odbore habilitačného konania Ekonomika a manažment (Ekonomika a manažment podniku).

Dátum: 22.5.2020

doc. Ing. Radoslav Delina, PhD.



Meno a priezvisko oponenta záverečnej práce:

prof. Ing. Petr Doucek, CSc.

Pracovná pozícia, adresa pracoviska, kontakt oponenta záverečnej práce:

Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky, Katedra systémové analýzy, Nám. W. Churchilla 1938/4, 130 68 Praha 3 – Žižkov, Česká republika, petr.doucek@vse.cz

OPONENTSKÝ POSUDOK

habilitačnej práce

Meno a priezvisko uchádzača: PhDr. Ing. Róbert Verner, PhD., MBA.

Názov habilitačnej práce: On the Predictability of Bonds

Obsahová stránka práce

1. Cieľ práce a jeho naplnenie – aktuálnosť tematiky

(aktuálnosť témy, dostatočné definovanie riešeného problému – stanovenie cieľa práce, rozsah a vyváženosť, vnútorná nadväznosť jednotlivých častí práce)

Téma predloženej habilitačnej práce vychádza z aktuálnej potreby praxe. Pro súčasťou situáci na finančných tržích (psáno pred krízou spôsobenou koronavírom) je jedním ze základů úspěšných obchodů schopnost predikovat vývoj hodnoty aktiv, bondy z toho nevýmájje. Autor práce předkládá k posouzení práci, jež vychází jak z jeho dlouhodobějších vědeckých i praktických aktivit, tak i z bohaté rešerše použitých zdrojů zejména světové literatury.

Autor práce formuluje svoje cíle na str. 50-51. Hlavním cílem práce je analyzovat možnosti předpovědi cen bondů jako nejdůležitějšího nástroje externího financování ekonomických subjektů na kapitálových tržích. Pro splnění tohoto celkového cíle si autor určil následující cíle postupné:

1. Vymezení teoretického rámce pro dosažení celkového cíle.
2. Jasně charakterizovat hlavní použitou metodu ve formě umělé neuronové sítě.
3. Vymezení možností predikce cen bondů za použití technik umělých neuronových sítí.
4. Posoudit možnost předpovědi výnosu dluhopisů, náklady emitenta, veřejné emise na bázi vybraných nezávislých proměnných.
5. Posoudit dopad klesajících úrokových sazeb na objem vydaných dluhopisů.
6. Zhodnotit vliv dalších faktorů.
7. Presentovat přínos dosažených výsledků a vytýčit možnosti a směry dalšího výzkumu.

Autor velmi dobře **splnil naplnění svého prvního dílčího cíle zejména v první kapitole**, kde uvádí přehled dvou hlavních oblastí problémů. První z nich je oblast cen bondů, problematika jejich emise, předpověď zájmu o ně a způsob jejich distribuce primárním investorům. Druhou oblastí je pak teorie a analýza publikací v oblasti neuronových sítí. V pořadí třetí kapitola, věnovaná metodice použité při zpracování práce, prezentuje základní kameny metod a postupů, které autor pak v práci dále použil. Jedná se zejména o koncepci umělých neuronových sítí a nástrojů na práci s nimi. Čtvrtá kapitola obsahuje popis výsledků, k nimž autor při zpracování práce došel, a to ze všech šesti autorem sledovaných dimenzí. Poslední, pátá kapitola pak obsahuje diskusi k dosaženým výsledkům a náměty pro další pokračování vědecké práci na poli finančních aktiv.

Splnění druhého dílčího cíle je možné v předložené práci nalézt v kapitole 3, kdy je formulován generický algoritmus neuronové sítě (obr. 32, str. 97). – **Cíl č. 2 je splněn.**

Třetím dílčím cílem je pak zkoumat možnost predikce cen bondů pomocí technik umělých neuronových sítí. I tento cíl je splněn v kapitole 3. – **Cíl č. 3 je splněn.**

Cíl č. 4 je také splněn, neboť analýza je provedena v kapitole 3 a výsledky jsou pak uvedeny v kapitole 4.

Dílčí cíl – dopad klesající míry zájmu kupců je analyzován v kapitole 4.5. – str. 122 – str. 132. – i tento **dílčí cíl č. 5 je splněn.**



Vliv dalších faktorů je uveden v kapitole 4 v rozmezí stran 98-132. – **Cíl č. 6 je splněn.**

Další směry vývoje v autorově vědecké práci jsou naznačeny na str. 138 – str. 143 v kapitole 5.2. Zde se jedná o nalezení bodu zlomu pro různé druhy bondů. Přínosy práce, a to jak v oblasti teoretické (str. 145), tak i v oblasti praktické (str. 144) jsou uvedeny – **Dílčí cíl č. 7 práce je tedy splněn.**

Všechny dílčí cíle práce byly splněny, proto byly splněny i hlavní cíle práce.

Práce obsahuje vyvážené kapitoly jak co do obsahu, tak i rozsahu, které představují velmi dobře integrovaný celek.

2. Vhodnost použitých metod, metodologie (metodologická a metodická stránka práce identifikace pojmů, úloh, výber metod, vhodnost metodických postupů)

Autor práce použil pro vymezení metodiky zpracování své práce analýzu existujících zdrojů. Analýza dostupných zdrojů je provedena na velmi dobré úrovni. Její rozsah má úctyhodných 436 titulů. Přesto bych vytknul autorovi fakt, že systematictější analýza zdrojů končí rokem 2015 a další zdroje nejsou v analýze v dostatečné míře zohledněny. Velmi podobné je to i v případě použitých zdrojů pro zpracování práce.

Metoda aplikace neuronových sítí pro odhady vývoje cen bondů vychází z dlouhodobé práce autora a podle mého názoru je přiměřená ke zkoumané problematice a k analýze hledaných závislostí. Popis metod, jak jsou uvedeny v kapitole 3, považuji za adekvátní i dostatečně podrobný. V práci se mi nepodařilo nalézt slovník pojmů s jejich vymezením.

3. Zhodnotenie poznatkovej bázy (preukázanie teoretických vedomostí k danej téme, spracovanie informačných zdrojov)

Autor ve své práci provádí analýzu zdrojů, která je zpracována velmi podrobně, a to zejména v kapitole první. Zde autor analyzuje stav poznání nejen v oblasti práce s finančními aktivy s důrazem na bondy, ale také analyzuje stav poznání v nástrojích, které chce využít dále v práci. Jedná se o aktuální stav poznání v oblasti neuronových sítích. Zpracování zdrojů práce je provedeno s obdivuhodnou pečlivostí, kdy seznam analyzovaných zdrojů obsahuje 436 zdrojů. Samotný seznam použitých informačních zdrojů, použitých v práci pak má 202 položky.

4. Prínos habilitačnej práce – výsledky

(analýza získaných výsledkov, ich interpretácia, formulovanie záverov a odporúčanií)

Autor ve své práci formuloval generický algoritmus založený na neuronových sítích pro predikci cen bondů na trhu, a to včetně možné analýzy citlivosti vlivu jednotlivých identifikovaných faktorů. Autor provedl sběr dat a jejich následné vyhodnocení jím navrženou metodou. Zjištěné výsledky interpretoval. Jím provedené závěry a interpretace výsledků jsou korektní a vycházejí z použitých dat i z provedených výpočtů. Závěry z práce, včetně vytýčení dalších směrů rozvoje vědecko-výzkumné činnosti autora, jsou korektní.

5. Aplikačné prínosy pre prax

(možnosti praktického využitia výsledkov riešenia)

Přínosy své habilitační práce pro praxi shrnuje autor zejména na str. 144. Nesporný přínos pro praxi vidím v možnosti vyhodnocování dat z časových řad tak, jak je jsou schopny generovat komerční informační systémy. Dále prokázal autor aplikovatelnost generických algoritmů neuronových sítí pro řešení této třídy problémů. Dalším přínosem práce je i možnost analyzovat vliv jednotlivých dílčích faktorů na vývoj cen bondů.

Formálna stránka práce

6. Formálne náležitosti práce a úprava (grafická a estetická úprava- prehľadnosť, štýl, grafika jazyková stránka práce: štylistika, gramatika, interpunkcia)

Celková struktura práce je propracovaná a srozumitelná. Autor ji čtenáři ovšem pro jistotu vysvětluje v úvodu práce na str. 15 a 16. Předložená práce je strukturovaná do celkem pěti číslovaných kapitol (deseti kapitol včetně nečíslovaných) a obsahuje 184 číslované strany. Vlastní struktura práce respektuje obecně uznávaná pravidla pro habilitační práce, kdy autor, po úvodu, specifikuje stávající stav poznání ve zkoumané oblasti. V návaznosti na analýzu stavu poznání ve zkoumané oblasti autor specifikuje cíle své práce. Dalším krokem je pak formulace v práci využití metodiky. Finále práce pak představují výsledky výzkumu, které jsou uvedeny v kapitole „Výsledky“. Další směry výzkumu autora jsou pak rozvedeny v kapitole „Diskuse“. V úplném konci práce jsou pak uvedeny její závěry.



Grafická úroveň práce je na velmi dobré úrovni. Formální úprava práce je provedena také na velmi dobré úrovni. Obrázky a tabulky jsou opatřeny titulky a číslovány. Seznam tabulek i obrázků je v práci přehledně uveden v úvodní části práce na prvních nečíslovaných stranách, stejně tak jako seznam v práci použitých zkratk. V práci jsou nepříliš časté drobné překlepy, jako na str. 29 nebo str. 48. K jazykové stránce a gramatice práce se nevyjadřuji.

Otázky k obhajobě habilitační práce

7. Otázky a námety do rozpravy

1. Jakým způsobem může Vámi navržený model reflektovat dlouhodobější nové faktory, které ovlivňují cenu bondů? Jedná se zejména o faktory, které se plíživě objevují v souvislosti s emisí, objemem a vývojem tržní ceny bondů.
2. Jakým způsobem se vyrovnává Váš model s událostmi typu „černá labuť“?
3. Jak jste schopen stanovit při první aproximaci váhu nějakého nově vzniklého faktoru, který může cenu bondů ovlivnit?

Záver

8. Závěrečné hodnocení

Předložená práce **odpovídá** požadavkům kladeným na habilitační práce, a proto práci **doporučuji** k obhajobě. Po úspěšné obhajobě práce **navrhuji udělit** vědecko – pedagogický titul „**docent**“ v oboru habilitačního řízení *Ekonomika a manažment (Ekonomika a manažment podniku)*.

Dátum: 18. 4. 2020

Podpis oponenta: prof. Ing. Petr Doucek, CSc.



Príloha č. 4

Prezenčná lista zo zasadnutia vedeckej rady, ktorá o žiadosti rozhodovala:

	PREZENČNÁ LISTINA zo zasadnutia VR PHF EU v Košiciach Dňa: 10.07.2020, 14.00 hod.	
MENO	PODPIS	
1. . Dr. h. c. prof. RNDr. Michal Tkáč, CSc.	prítomný	
2. doc. Ing. Emília Duřová Spiřáková, PhD.	prítomný	
3. Ing. Petra Szaryszová, PhD.	prítomný	
4. Ing. Matej Hudák, PhD.	prítomný	
5. Ing. Slavomíra Stařková, PhD.	prítomný	
6. Ing. Jana Simonidesová, PhD.	prítomný	
7. prof. Ing. Vanda Lieskovská, PhD.	prítomný	
8. prof. Ing. Bohuslava Mihalčová, PhD.	prítomný	
9. prof. Ing. Michal Pruřinský, CSc.	prítomný	
10. doc. Ing. Michal Tkáč, PhD.	prítomný	
11. doc. Ing. Silvia Megyesiová, PhD.	prítomný	
12. doc. Ing. Eva Manová, PhD.	prítomný	



13. doc. Ing. Martin Mizla, PhD.	prítomný
14. Dr. h. c. doc. Ing. Stanislav Szabo, PhD. MBA, LL.M	prítomný
15. doc. Ing. Radoslav Delina, PhD.	prítomný
16. prof. Ing. Gabriel Weiss, CSc.	prítomný
17. prof. Ing. Petr Doucek, CSc.	prítomný
18. prof. Ing. Gustav Kasanický, PhD.	neprítomný
19. prof. MUDr. Peter Jarčuška, PhD.	prítomný