

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовано комисију: 18.12.2024. године, Наставно-научно веће Економског факултета у Суботици		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1.	Јакшић др Дејан	Редовни професор
	презиме и име	звање
	Универзитет у Новом Саду, Економски факултет у Суботици	Финансије и рачуноводство, 20.11.2014. године
	установа у којој је запослен-а	ужа научна област и датум избора
		Председник комисије
		функција у комисији
2.	Вуковић др Бојана	Ванредни професор
	презиме и име	звање
	Универзитет у Новом Саду, Економски факултет у Суботици	Финансије и рачуноводство, 01.12.2021. године
	установа у којој је запослен-а	ужа научна област и датум избора
		Члан
		функција у комисији
3.	Спахић др Наташа	Ванредни професор
	презиме и име	звање
	Природно-математички факултет Нови Сад, Универзитет у Новом Саду	Економија и финансије, 15.01.2021. године
	установа у којој је запослен-а	ужа научна област и датум избора
		Члан
		функција у комисији
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ		
1. Име, име једног родитеља, презиме: Денис, Жељко, Куштер		
2. Датум рођења, општина, држава: 25.08.1996. године, Нови Сад, Република Србија		
3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: Економски факултет у Суботици, Универзитет у Новом Саду, Мастер академске студије, смер Рачуноводство и ревизија, Мастер економиста		
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:		

2020. година, студијски програм Пословна економија и менаџмент, модул Пословне финансије, рачуноводство и ревизија

III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

„Предикција стечаја малих и средњих ентитета у Републици Србији“

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикана и сл.

Докторска дисертација је написана на укупно 250 страна укључујући списак литературе, преглед табела, слика и шематских приказа, као и прилоге. Рад садржи 58 табела, 3 шематска приказа, 40 слика и 10 прилога. Цитирано је 303 извора литературе. Докторска дисертација се састоји од 7 тематских поглавља, као и уводних и закључних разматрања: *Уводна разматрања* (4 стране), *Основни теоријски и методолошки принципи финансијске анализе и детекције потешкоћа у пословању предузећа* (6 страна), *Стечај у Републици Србији: анализа процедура и регулаторног оквира* (8 страна), *Пословање малих и средњих предузећа (МСП/МСЕ) у Републици Србији* (16 страна), *Систематски преглед техника и постојећих модела за предвиђање стечаја* (25 страна), *Основе моделовања предикције стечаја* (21 страна), *Генерисање и тестирање модела предикције стечаја једну и две године пре покретања стечајног поступка* (60 страна), *Дискусија, практичне импликације и ограничења модела* (12 страна) и *Закључна разматрања* (6 страна).

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

У оквиру **Уводних разматрања**, кандидат истиче значај теме предикције стечаја као глобалног феномена, релевантног за све економије. Наглашава недовољну истраженост ове области у Републици Србији, посебно код малих и средњих предузећа (МСП), те потребу за развојем специфичних модела прилагођених локалним условима пословања. Приказ проблема указује на изазове са којима се МСП суочавају у условима конкуренције и несигурности, истичући њихов значај за економије у развоју. Кандидат идентификује потребу за развојем модела предикције који узимају у обзир специфичности српског тржишта. Циљеви истраживања су јасно дефинисани, укључујући развој модела предикције стечаја на основу финансијских и нефинансијских варијабли, анализу статистичких метода и техника машинског учења, те евалуацију предности и недостатака ових метода. Хипотезе су постављене тако да пружају чврст оквир за истраживање. Методолошки приступ комбинује теоријска сазнања, рачуно анализу, статистичке методе и машинско учење. Обрада података планирана је ригорозно, уз коришћење одговарајућих тестова и софтверских алата попут СПСС-а и MS Ексела, чиме се осигурава поузданост резултата. Уводни део јасно поставља основу за истраживање, повезујући значај теме са практичним потребама и научним циљевима.

Комисија позитивно оцењује Уводна разматрања докторске дисертације.

У оквиру **првог тематског поглавља**, кандидат је успешно представио значај анализе финансијских извештаја као алата за процену ризика и разумевање пословних трендова. Указао је на важност квалитетне обраде података како би се исти претворили у корисне информације за стејхолдере. Такође, истакнута је улога финансијске анализе у доношењу стратегијских одлука, чиме је јасно постављена теоријска основа за истраживање. Кандидат је систематично представио врсте финансијских извештаја доступних у Републици Србији, као и методе њихове анализе. Наведени су и законски оквири који дефинишу финансијске извештаје, што потврђује темељност истраживања. Кроз представљање вертикалне и хоризонталне анализе, као и рачуно анализе, кандидат је јасно нагласио основне технике и њихову примену у пракси. Додатно, истакнута су ограничења ових метода, што показује кандидатову критичку рефлексију. Детаљно је објашњена разлика између интерне и екстерне анализе, уз нагласак на њихову примену у различитим контекстима. Кандидат је указао на специфичности обе методе, што доприноси бољем разумевању њиховог значаја и могућности у пракси. Истакнуто је да је екстерна анализа ограничена доступношћу података, што је релевантан увид. Кандидат је представио и образложио различите алате финансијске анализе, укључујући рачуно анализу, графичке приказе и регресиону анализу. Кандидат је објаснио традиционалне методе оцене пословних перформанси, укључујући анализу ликвидности, имовинске структуре и профитабилности. Наведене су и групе показатеља које се користе у ове сврхе, чиме је обухваћен читав спектар релевантних аспеката. Прво поглавље докторске дисертације поставља чврсте темеље за даље истраживање. Кандидат је обрадио сложене концепте на јасан и систематичан начин, са обиљем релевантних извора и примера. Теоријски приступ је допуњен критичким освртом на ограничења метода, чиме је показан висок степен аналитичког размишљања. С обзиром на обимност и детаљност обраде, ово поглавље се може оценити као квалитетан увод у проблематику финансијске анализе и њеног значаја за процену пословних перформанси.

Комисија позитивно оцењује прво тематско поглавље докторске дисертације Основни теоријски и методолошки принципи финансијске анализе и детекције потешкоћа у пословању предузећа.

У оквиру **другог тематског поглавља**, кандидат је детаљно обрадио тему стечајног поступка у Републици Србији, базирајући се на постојећем регулаторном оквиру дефинисаном Законом о стечају. Тиме је постављен чврст теоријски темељ за даље разматрање аспеката стечаја. У овом делу рада, кандидат је истражио кључне концепте као што су дефиниција стечаја, његови исходи, поступак отварања, разлози за покретање и принципи који воде овај процес. Кандидат је запазио да се према Закону о стечају у Републици Србији, стечајни поступак може завршити или

банкротством или реорганизацијом. Детаљно је описано како се у случају банкротства врши намирење поверилаца из укупне имовине стечајног дужника, док реорганизација подразумева измену односа дужника и поверилаца кроз усвојени план реорганизације. Кандидат је у овом делу систематски обрадио процедуру отварања стечајног поступка, од заказивања рочишта до доношења решења о отварању поступка. Наведени су сви елементи које решење о отварању стечајног поступка мора садржати, као и обавезе у погледу обавештавања свих релевантних актера. Кандидат је идентификовао четири основна разлога за покретање стечајног поступка: дуготрајну немогућност извршења обавеза, надоласећу неспособност плаћања, прекомерну задуженост и непоштовање плана реорганизације. Детаљно је објашњен сваки од ових разлога, укључујући специфичне временске рокове и услове који морају бити испуњени да би се стечај покренуо. Указано је и на специфичне случајеве у којима се поступак обуставља, као и на субјекте према којима се стечајни поступак не примењује. Кандидат је анализирао начела стечајног поступка, који обухватају заштиту права поверилаца, економичност, хитност и јавност. Сва начела су представљена са примерима како се примењују у пракси, што доприноси бољем разумевању теоријских поставки. Кандидат је извршио преглед надлежности и функција органа стечајног поступка, укључујући стечајног судију, стечајног управника, скупштину поверилаца и одбор поверилаца. Наведене су њихове одговорности, процес именовања, као и ограничења која важе за одређене позиције.

*Комисија позитивно оцењује друго тематско поглавље докторске дисертације **Стечај у Републици Србији: Анализа процедура и регулаторног оквира.***

У оквиру **трећег тематског поглавља**, кандидат је указао на класификацију предузећа у групу малих и средњих (МСЕ) по критеријумима који су постављени у Закону о рачуноводству. Након тога, урађена је детаљна анализа промета, бруто додате вредности, броја извозника, вредности извоза, броја увозника и вредности увоза у Републици Србији по величини предузећа, где је закључено да МСЕ представљају носиоце развоја српске привреде са 35% укупне запослености, 36% бруто домаће вредности, 41% укупног промета, 29% извоза и 43% укупног увоза. Након тога, кандидат је применио инструментаријум финансијске анализе на консолидоване финансијске извештаје свих МСЕ у Републици Србији у временском периоду 2015-2020. година спрам расположивих података у консолидованом формату. Спроведена је анализа дугорочне финансијске стабилности, краткорочне финансијске стабилности, као и анализа профитабилности МСЕ сектора. Закључак је да МСЕ сектор има проблеме са одржавањем краткорочне финансијске стабилности, као и ниже нивое профитабилности од постављених теоријских граница. На крају поглавља, дат је приказ предузећа у стечају и ликвидацији на територији Републике Србије у периоду 2017-2022. година, где се види да је њихов удео у привреди уравнотежен, али висок у поређењу са подацима за ЕУ.

*Комисија позитивно оцењује треће тематско поглавље докторске дисертације **Пословање малих и средњих предузећа (МСП/МСЕ) у Републици Србији.***

У **четвртој тематској целини**, кандидат је темељно приказао технике за предикцију стечаја, које укључују: статистичке (логистичка регресија и дискриминантна анализа) и машинско учење (неуронске мреже, стабла одлучивања и к-најближих суседа). Пре самих техника, дате су основне дефиниције и појмови који се односе уопштено на статистику и машинско учење, као увод у стручну материју, што даље омогућава неометано праћење резултата анализе. Приказане су технике које су до сада коришћене у предикцији стечаја, те је позивом на релевантне изворе литературе, потврђено да предикција стечаја МСЕ у Србији до 2023. године није била предмет истраживања. Код сваке технике моделовања, прво је приказана теоријска основа која је неопходна да се само моделовање спроведе исправно, а затим је за сваку технику дат и преглед литературе указујући на ауторе који су баш ту специфичну технику употребили у моделовању предикције стечаја.

*Комисија позитивно оцењује четврто тематско поглавље докторске дисертације **Систематски преглед техника и постојећих модела за предвиђање стечаја.***

У петој тематској целини, кандидат је поставио основу за израду модела предикције стечаја, која укључује идентификацију научног проблема, дефинисање концептуалног оквира истраживања, узорка, варијабли и метода верификације добијених резултата. У сегменту 5.1, кандидат је идентификовао научни проблем истраживања који се односи на предикцију стечаја малих и средњих предузећа (МСП) у Србији, годину (Y-1) и две године (Y-2) пре покретања стечајног поступка. Детаљно је описан значај МСП сектора у Србији, његова рањивост на економске промене и проблеми са одржавањем финансијске стабилности и ликвидности. Посебно је истакнуто да су постојећи модели предикције стечаја, развијени за друга тржишта, неприлагођени специфичностима привредног амбијента Србије, што захтева развој нових модела. Кандидат је указао на недостатак истраживања у области предикције стечаја МСП у Србији, истовремено наглашавајући потребу за иновативним приступом који обухвата примену техника машинског учења и коришћење релевантних финансијских и нефинансијских индикатора. Кандидат је у сегменту 5.2 детаљно приказао концептуални оквир истраживања, који се састоји од пет фаза. Прва фаза обухвата анализу постојеће литературе и систематизацију знања како би се дефинисали научни проблем, узорак, хипотезе и варијабле. У другој фази прикупљају се релевантни подаци о предузећима, укључујући финансијске, макроекономске и нефинансијске показатеље, који се затим обрађују и припремају за анализу. Трећа фаза подразумева додатну припрему за моделовање, као што су селекција кључних варијабли и елиминисање мултиколинеарности. Четврта и пета фаза, детаљно приказане у посебним шемама, односе се на сам процес моделовања коришћењем статистичких техника и техника машинског учења. Овако структуриран концептуални оквир показује високу методолошку озбиљност и систематичност. Сегмент 5.3 указује на узорак истраживања, који обухвата 212 малих и средњих предузећа из Србије, од којих је 106 у стечају, а 106 здравих, што осигурава балансирану структуру. Кандидат је, још једном, детаљно образложио неопходност фокусирања на МСП сектор, истичући специфичности ових предузећа, попут ограничених ресурса, централизације одлучивања и рањивости на промене у економском окружењу. Применом балансираног узорка, моделовање добија већу тачност и могућност генерализације. Сегмент 5.4 фокусира варијабле истраживања. Аутор је детаљно приказао све варијабле, позивајући се на велики број аутора који су исте употребљавали у својим истраживањима. Укључен је велики број независних варијабли истраживања (66), а исте обухватају финансијске, нефинансијске, статистичке и хибридне макроекономске показатеље. Зависна варијабла је једна – статус предузећа (солвентно или у стечају). Последњи сегмент 5.5 обрађује питање верификације модела, где се наводи употреба тренинг и тест узорка, к-фолд валидације, као и велики број тестова квалитета модела који варирају у зависности од технике моделовања.

Комисија позитивно оцењује пето тематско поглавље докторске дисертације Основе моделовања предикције стечаја.

Шесто тематско поглавље је најобимније, а исто се односи на генерисање модела путем 5 поменутих техника: 2 статистичке и 3 методе машинског учења. Поглавље је методолошки коректно структурирано, а кандидат је демонстрирао добро познавање теоријских претпоставки за припрему података и касније моделовање. У сегменту 6.1, аутор је од великог броја независних варијабли (66) одабрао само оне које имају значајан допринос за предикцију стечаја МСП годину и две унапред. За ову процену је коришћен Мен-Витни тест (за варијабле са нормалном дистрибуцијом) и т-тест (за варијабле које немају нормалну дистрибуцију). Након поменутих тестова, 37/66 варијабли се квалификовало за моделовање предикције стечаја годину дана унапред, а 27/66 за предикцију две године унапред. Након поменутог, аутор је спровео Спирманов тест корелације, те у складу са теоријским претпоставкама, елиминисао све варијабле чији је коефицијент корелације $>0,9$. Даље, урађена је ВИФ анализа, како би се обезбедило одсуство мултиколинеарности. Коначно, након ових тестова, за предикцију стечаја годину дана унапред, квалификовало се 28 независних варијабли, односно 17 независних варијабли за моделовање предикције две године унапред. Након темељне припреме података која је поменута, отпочело је само моделовање. Развијено је укупно 10 модела, 5 за предикцију стечаја годину дана унапред и 5 за предикцију стечаја две године унапред. За сваку поменуту технику (логистичка регресија, дискриминантна анализа, неуронске мреже, стабла одлучивања и к-најближих суседа) по један модел у временском распону. Модели су показали одличне перформансе код предикције

стецаја годину дана унапред (мерено укупном тачношћу модела), које на тренинг узорку иду и до 90% (89% за тест узорак). Најбољи, претходно поменути, резултати су остварени код неуронских мрежа. Најлошије перформансе је показала дискриминантна анализа са 81,1% тачности (80,2% за тест узорак). Предикција стецаја две године унапред у динамичним условима српске привреде јесте амбициозна, али модели постижу веома добре перформансе поређено са другим истраживањима која испитују исти временски хоризонт. Укупна тачност модела досеже 75,9% на тренинг узорку (73,9% за тест узорак) код неуронских мрежа, док најлошије резултате остварује логистичка регресија (72,9% / 65,8% за тренинг / тест).

Комисија позитивно оцењује шесто тематско поглавље докторске дисертације Генерисање и тестирање модела предикције стецаја једну и две године пре покретања стецајног поступка.

Седма тематска целина, односи се на дискусију, анализу модела и практичне импликације истраживања. Сви модели су систематизовано презентовани, што олакшава даљу анализу и поређење. Приказани су параметри оцене модела, њихова тачност, као и независне варијабле које су коначно коришћене у моделима. Како би се потврдило да постојећи модели предикције стецаја, који су генерисани од светски познатих аутора, нису адекватни за српско тржиште, извршено је поређење модела из дисертације са Алтман-овим ЕМС и З-скор моделима. Сви модели који су генерисани у тези су показали боље резултате од поменутих за оба временска хоризонта – годину и две унапред. На крају целине, приказане су могућности за практичну примену резултата, допринос науци, као и ограничења модела са препорукама за будућа истраживања.

Комисија позитивно оцењује седмо тематско поглавље докторске дисертације Дискусија, практичне импликације и ограничења модела.

У закључном делу докторске дисертације, кандидат сумира најважније налазе из теоријског и емпиријског истраживања, наглашавајући проверу истраживачких хипотеза. Овај део укључује преглед кључних резултата, њихову примену у пракси и анализу постигнутог научног доприноса. Закључује се да резултати истраживања имају теоријски допринос који се огледа у исцрпном систематизованом прегледу литературе, као и практичном доприносу за разне стејкхолдере, јер се указује који су аспекти на које МСЕ треба да обрати пажњу са циљем спречавања стецаја.

Комисија позитивно оцењује Закључна разматрања докторске дисертације.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ:

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду* који је повезан са садржајем докторске дисертације. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду уредника часописа о томе.

- [1] **Kušter, D.**, Vuković, B., Milutinović, S., Peštović, K., Tica, T. & Jakšić, D. (2023). Early Insolvency Prediction as a Key for Sustainable Business Growth. *Sustainability*, 15(21), 15304; ISSN: 2071-1050; <https://doi.org/10.3390/su152115304> (M22)
- [2] **Kušter, D.** (2023). Efficiency of Working Capital & Assets Management in the Function of SMEs Bankruptcy Prediction. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*, 28(3), 57-70. ISSN: 1820-0222; <https://doi.org/10.7595/management.fon.2023.0007> (M24)
- [3] **Kušter, D.** (2023). Construction of Bankruptcy Prediction Model Using Discriminant Analysis and Financial Ratios. *Ekonomija: teorija i praksa*, 16(1), 1-22. ISSN: 2217-5458; <https://doi.org/10.5937/etp2301001K> (M51)

- [4] **Kušter, D.** (2023). Financial Ratio Indicators as Early Predictors of Business Failure: Evidence from Serbia. *Anali Ekonomskog fakulteta u Subotici*, 59(49), 67-83; ISSN: 2683-4162; <https://doi.org/10.5937/AnEkSub2200005K> (M51)
- [5] **Kušter, D.** (2022). The Impact of Working Capital Management on Profitability: Evidence from Serbian Listed Manufacturing Companies. *Ekonomске теме*, 60(1), 117-131. ISSN: 2217-3668; <https://doi.org/10.2478/ethemes-2022-0007> (M51)

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

Узевши у обзир резултате модела машинског учења, чија тачност код модела неуронских мрежа (НН) за Y-1 период (годину дана пре стечаја) износи 90% на тренинг узорку (89% на тест узорку), односно за Y-2 (две године пре стечаја) период 76% на тренинг узорку (74% на тест узорку) закључује се да се могу креирати поуздани модели предикције стечаја МСП на бази напредних техника моделовања. Стога, прва и главна хипотеза истраживања X1 је прихваћена: на бази техника машинског учења и статистике, могуће је креирати поуздане моделе предикције стечаја годину дана и две године пре покретања стечајног поступка за мале и средње ентитете у Републици Србији.

Многи модели предикције стечаја широм света су развијани употребом само рачуноводствених показатеља који су доступни у финансијским извештајима. Кандидат је у моделовање, поред претходно поменутих, укључио и друге варијабле које су нефинансијске природе, а указују на тренд или пак доводе у везу кретање интерних параметара са макроекономским кретањима. Друга хипотеза истраживања X2 је прихваћена, како је раст укупне активе (ТАГ) из категорије варијабле раста селектован као важан предиктор стечаја годину дана унапред. Осим ТАГ варијабле, све остале су финансијске – статичке, што је у складу са дефинисаном хипотезом која наводи да су ове варијабле најзначајније. Дакле, финансијски ратио показатељи (финансијске варијабле – статичке) представљају најзначајније независне варијабле за предикцију стечаја годину дана и две године унапред, док нефинансијске, статистичке, макроекономска (хибридна), те варијабле раста додатно доприносе перформансама модела.

Како су неуронске мреже показале боље резултате од метода логистичке регресије и к-најближих суседа у оба хоризонта предвиђања (годину и две / Y-1 и Y-2) мерено укупном тачношћу, трећа хипотеза X3 је прихваћена у потпуности. Перформансе НН модела су на завидном нивоу, са тренинг резултатом тачности 90% за Y-1 хоризонт и 76% за Y-2 хоризонт, као и тест резултатом тачности 89% за Y-1 хоризонт, односно 74% за Y-2 хоризонт. Другим речима, потврђено је да су неуронске мреже супериорније у предвиђању стечаја поређено са логистичком регресијом и методом к-најближих суседа.

Стабла одлучивања су остварила бољи резултат укупне тачности од дискриминантне анализе у Y-1 временском хоризонту и то 84% према 81% приликом тренирања и 83.5% према 80% приликом тестирања модела предикције стечаја годину дана унапред. Међутим, када је реч о Y-2 хоризонту предвиђања, стабла одлучивања за тренинг податке показују боље резултате 72% према 71%, док показују лошији резултат од дискриминантне анализе на тестирању 69% према 71%. Сходно претходно реченом, хипотеза X4 се делимично прихвата, стабла одлучивања су само делимично посматрано супериорнија од дискриминантне анализе, како код предикције стечаја две године унапред, дискриминантна анализа на тест подацима има боље резултате.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Резултати истраживања у дисертацији представљени су систематично и јасно, уз коришћење текста, табела, графикона и приказа који олакшавају разумевање и интерпретацију. Обрада података је изведена применом одговарајућих и статистички/математички валидних метода, у складу са предметом и циљевима истраживања. Резултати су презентовани прегледно и доследно, уз поштовање научних стандарда. Истраживање повезује теоријска знања са савременим емпијским налазима, доприносећи научном дискурсу.

Сходно наведеном, Комисија закључује да је представљање и тумачење резултата истраживања спроведено адекватно и на одговарајућем нивоу квалитета, те исти оцењује позитивно.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање. Навести нумеричке податке о резултатима провере оригиналности рада и дати текстуално образложење.

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?

Докторска дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме докторске дисертације.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

Докторска дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Теоријски допринос дисертације се огледа у исцрпном прегледу литературе у вези са предикцијом стечаја. За сваки од пет фокусираних метода, презентован је преглед владајућих истраживачких радова на локалном и светском тржишту. Овакви систематизовани прегледи литературе по техници коју примењују, ретки су у заједници која се бавила овом темом. Како предикција стечаја на територији Србије није заступљена, поготово не за МСП, преглед постојеће литературе је изузетно важан за усмеравање истраживања. Поред прегледа литературе из области предикције стечаја, објашњене су на једном месту све технике, како статистичке, тако и оне које спадају у област машинског учења. Стога, практична анализа има упориште у правилима и процедурама које треба да се испоштују у зависности од технике која се примењује. Додатно, код сваке технике су наведене предности и ограничења исте.

Практични допринос дисертације је демонстриран кроз обрачун радио показатеља, те селектовање најрелевантнијих за креирање модела предикције стечаја. Сви подаци су систематски обрађени у складу са горе поменутих правилима статистике и машинског учења и приказан је сваки корак у процесу анализе. Генерисано је 10 модела предикције стечаја путем 5 техника: логистичка регресија, дискриминантна анализа, неуронске мреже, стабла одлучивања и к-најближих суседа. Дакле, 5 модела за предикцију стечаја годину дана унапред и 5 модела за предикцију стечаја две године унапред. Укупна тачност модела предикције стечаја годину дана унапред (Y-1) се креће у распону 81.1%-90.4%, за тренинг скуп, односно 80.2%-89.1% за тест скуп података. Код предикције стечаја две године унапред (Y-2), укупна тачност се креће у распону 70.8%-75.9% за тренинг скуп података, односно 65.2%-73.9% за резултате тестирања. Методе машинског учења су показале већу способност предикције стечаја приликом тестирања. Сви модели су показали већи ниво прецизности од традиционалних и најчешће коришћених, Алтманових Z' скор и ЕМС модела, чиме је потврђено да је за тржиште Србије и МСП потребно креирати прилагођене моделе. Употребом развијених модела се на време могу препознати упозоравајући знакови везани за финансијско здравље МСП, што је важно за разне стејхолдере, како власнике МСП, тако и све оне који сарађују са истима. Употребом ових модела, као и свих

преорука које су дате у дисертацији, МСП се усмеравају ка сигурној будућности, тако да се проактивним корацима утиче на одрживост пословања. Резултати су корисни и за креаторе економске политике, јер модели сугеришу на аспекте у којима МСП имају највише проблема; тако је спрам резултата истраживања евидентно да лоше управљање новчаним токовима, те недостатак слободног новца, представљају први сигнал да ће за две године од момента настанка проблема, уследити финансијске потешкоће које могу довести до покретања стечајног поступка. Обезбеђивање подршке за МСП кроз разне подстицаје и повољније кредите, на пример, може бити први корак да се помогне сектору МСП. Додатно, модели могу бити од користи и финансијским институцијама и инвеститорима, како сигнализирају који индикатори разликују солвентна предузећа од оних која искушавају финансијске потешкоће које се често заврше стечајем. Препорука за стејхолдере јесте да приликом анализе користе све развијене моделе, почевши од најпрецизнијих – машинског учења. Анализом тих варијабли уз уважавање смерница из истраживања, може се дијагностификовати стање малог или средњег ентитета. Међутим, како методе машинског учења имају блек бокс (*Black Box*) проблем, и не могу да објасне начин доношења одлука, у наредном кораку је препорука да се обрачунају вероватноће путем лог-регресионе функције и дискриминантне функције, јер оне дају једнозначне класификације спрам резултата функција и кат оф (*Cut-off*) вредности, али са нешто мањом тачношћу како указују резултати тестирања у истраживању. Зато је важна комбинација свих резултата. Невезано за сумњу о пословању МСП, сваки менаџер, власник или друго лице које управља предузећем, требало би да уради овакву анализу, јер само правремена дијагноза стања може бити кључ да се на време предузму евентуалне мере за спасавање бизниса, те вођење истог у смеру одрживости и профитабилности.

Из теоријског и практичног доприноса се може извести и свеобухватни научни допринос дисертације. Систематизовани преглед литературе и процедура за спровођење анализе, корисни су научној заједници, чак и ако се не ради нужно о предикцији стечаја, јер се поменуте методе машинског учења и статистике могу користити и за бројна друга истраживања. Дисертација представља оквир са корак-по-корак методом објашњења како се спроводи истраживање путем разних техника, што је поготово значајно за област друштвених наука где још увек већи део ових техника није заступљен, а и када јесте, често није објашњен темељно. Развијени модели представљају пионире предикције стечаја МСП у Републици Србији, а са собом повлаче нова питања и теме за истраживање. Према сазнањима аутора, ниједан научно-истраживачки рад до сада на територији Републике Србије није дизајниран за предикцију стечаја МСП и до две године унапред, чак ни у једном истраживању које се заснива на финансијским индикаторима нису ни фокусирана МСП, како је генерисање таквог узорка доста захтевно. Оригиналности истраживања додатно доприноси чињеница да је коришћено чак 5 метода моделовања, од чега су 3 везане за машинско учење које није заступљено у великој мери у друштвеним наукама.

4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?

Докторска дисертација нема недостатака који би битно утицали на коначан резултат истраживања.

5. Образложење резултата провере оригиналности рада (нумерички и наративно):

Написана докторска дисертација је подвргнута анализи уз помоћ софтвера за проверу оригиналности и плагијаризма (*iThenticate*) који је утврдио проценат подударања текста од 19%. На основу добијених резултата, закључено је да овај проценат одражава случајна поклапања речи и формулација, односно да није реч о намерном преузимању туђих истраживачких радова и емпиријских студија. Поклапања су углавном повезана са називима закона и институција, називима формулација у обрасцима кључне документацијске информације и плана третмана података, називима формулација у спроведеним методолошким тестовима, и стандардним библиографским референцама. Пет библиографских референци има % поклапања текста од 1%, док све остале библиографске референце имају % поклапања текста мањи од 1%. Наведена поклапања су техничке (формалне) природе и често се јављају у научно-истраживачком писању, те стога не указују на кршење ауторских права нити доводе у питање оригиналност написане докторске дисертације.

X ПРЕДЛОГ:

На основу наведеног, комисија предлаже:

- а) да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана;
- б) да се докторска дисертација врати кандидату на дораду (да се допуни односно измени);
- в) да се докторска дисертација одбије.

Место и датум:

Суботица, 23.12.2024. године

1. Др Дејан Јакшић, редовни професор
_____, председник

2. Др Бојана Вуковић, ванредни професор
_____, члан

3. Др Наташа Спахић, ванредни професор
_____, члан

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај и да исти потпише.