

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА
НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Одлуком 05-01 бр 3/87-9 од 11.09.2025. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед и оцену докторске дисертације кандидата **Жељка Болботиновића** под насловом

„Модел дигиталне трансформације малих и средњих предузећа оријентисан на податке“

и на основу тога подносимо следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

Кандидат Жељко Болботиновић је 2018/19. године уписао докторске академске студија на Факултету организационих наука, Универзитета у Београду (студијски програм: Информациони системи и квантитативни менаџмент, изборно подручје: Квантитативни менаџмент).

Након што је положио планом све предвиђене испите, кандидат је 20.04.2022. године пријавио израду Приступног рада на докторским академским студијама. Одлуком Наставно-научног већа 05-01 бр. 3/49-14 од 27.04.2022. године, формирана је Комисија за преглед и одбрану Приступног рада и оцену научне заснованости пријављене докторске дисертације. За потенцијалноог ментореа именован је др Драган Вукмировић, редовни професор, Универзитет у Београду - Факултет организационих наука. Приступни рад под насловом „Модел дигиталне трансформације малих и средњих предузећа оријентисан на податке“ одбрањен је 14.09.2022. године.

Одлука о усвајању извештаја Комисије о научној заснованости теме пријављене докторске дисертације донета је на Наставно-научном већу Факултета организационих наука 30.11.2022. године, 05-01 бр. 3/176-3. Одлуком Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду од 12.12.2022. 02 бр. 61206-4917/2-22 дата је сагласност на предлог теме докторске дисертације Жељка Болботиновића под називом „Модел дигиталне трансформације малих и средњих предузећа оријентисан на податке“ и одређивању проф. др Драгана Вукмировић за ментора. На Наставно-научном већу Факултета организационих наука од 28.12.2022 године одобрена је израда докторске дисертације кандидата Жељка Болботиновића.

Одлуком Наставно-научног већа 05-01 бр. 3/43-3 од 22.05.2025 уместо проф. др Драгана Вукмировића за ментора је именована др Маријана Деспотовић-Зракић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет организационих наука.

Ментор проф. др Маријана Деспотовић-Зракић 03.09.2025. године поднела је Извештај да је кандидат Жељко Болботиновић завршио израду докторске дисертације. Наставно-научно веће Факултета организационих наука одлуком 05-01 бр. 3/87-9 од 11.09.2025. године именovalo Комисију за оцену завршене докторске дисертације у саставу:

1. др Зорица Богановић, редовни професор, Универзитет у Београду - Факултет организационих наука – председник Комисије;
2. др Душан Бараћ, редовни професор, Универзитет у Београду - Факултет организационих наука
3. др Борис Делибашић, редовни професор Универзитет у Београду – Факултет организационих наука
4. др Зоран Радојичић, редовни професор Универзитет у Београду – Факултет организационих наука
5. др Саша Милић, научни саветник, Институт Никола Тесла

1.2. Научна област дисертације

Дисертација тематски припада научној области организационих наука, са уским фокусом на дигиталну трансформацију и пословну аналитику малих и средњих предузећа. Рад се посебно бави развојем и верификацијом холистичког, на подацима заснованог модела дигиталне трансформације који интегрише четири кључна стуба – савремене информационо-комуникационе технологије, управљање подацима, пословну аналитику и људски капитал – уз вештачку интелигенцију као трансверзални катализатор.

Методолошки, дисертација спаја домене друштвених и рачунарских наука. Са једне стране, користи се приступ карактеристичан за друштвене науке, као што су студије случаја, анкетна истраживања и анализа релевантних теоријских оквира. Са друге стране, примењују се методе рачунарских и примењених наука, укључујући науку о подацима, машинско учење, статистичку анализу и технике пословне аналитике, чиме се обезбеђује интердисциплинарност.

Овакво позиционирање дисертације омогућава да се научни допринос огледа у синтези више теоријских перспектива и развоју практично примењивог модела за јачање дигиталне зрелости и отпорности малих и средњих предузећа у Србији и шире.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Жељко Ж. Болботиновић рођен је 1978. године у Кладову, Република Србија, где је завршио основну школу и гимназију „Свети Сава“ у Кладову, природно-математички смер коју завршава 1997. године.

Факултет организационих наука (ФОН) уписује 1997. године, смер Производни и операциони менаџмент. Основне академске студије завршава 18.03.2015. године са просечном оценом 8,13 и стиче стручни назив дипломирани инжењер организационих наука – одсек за индустријско инжењерство.

Школске 2017/18. уписује мастер академске студије на ФОН-у, студијски програм Пословна аналитика. Дана 15.09.2018. године одбранио је мастер рад оценом 10 (десет) и стекао је 60 ЕСПБ бодова. Мастер студије завршава са просечном оценом 9,86 и стиче академски назив мастер инжењер организационих наука.

Докторске студије на ФОН-у, Студијски програм Информациони системи и квантитативни менаџмент, изборно подручје Квантитативни менаџмент уписао је школске 2018/2019. године. Положио је све испите са просечном оценом 10,00. Од 2005. године запослен је у туристичкој фирми „Ђердап турист“ доо Кладово, која је ћерка фирме породичне компаније породице Болботиновић. Преузимањем управе од стране власника, од 2008. до 2012. године обавља послове директора продаје. Од 2013. године налази се на извршним позицијама у породичној компанији „Текијанка“ доо Текија која се бави малопродајом робе широке потрошње.

Области његовог интересовања су усмерени ка дигитализацији пословних процеса и максимизацији резултата кроз повећање ефикасности у раду наслоњени на добре међуљудске односе и климу узајамног поверења и поштовања, у саживоту личне и друштвене користи.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Дисертација обима 155 страна садржи сажетак на српском и енглеском језику, 22 слике/графичких приказа, 9 табела и 202 коришћене референце. На крају рада налазе се спискови слика и табела, биографија аутора, као и три обавезна прилога: Изјава о ауторству, Изјава о истовестности штампане и електронске верзије рада и Изјава о коришћењу.

Докторска дисертација се састоји из следећих поглавља и потпоглавља:

- 1. Увод**
 - 1.1. Предмет и циљеви истраживања
 - 1.2. Полазне хипотезе
 - 1.3. Методе истраживања
 - 1.4. Структура рада
- 2. Микро, мала и средња предузећа**
 - 2.1. Дефинисање МСП
 - 2.2. Актуелна позиција малих и средњих предузећа
 - 2.2.1. Пословни екосистем МСП
 - 2.2.2. Робустност МСП
 - 2.2.3. Кризно одлучивање у МСП
 - 2.2.4. Снаге и слабости МСП
 - 2.3. Сектор малих и средњих предузећа у Републици Србији
 - 2.3.1. Дефиниција предузећа у Србији
 - 2.3.2. Класификација предузећа по величини у Србији
 - 2.3.3. Класификација група правних лица

- 2.3.4. Структура МСП сектора у Србији
- 2.3.5. Економски показатељи МСП сектора у Србији
- 2.3.6. МСП у Србији – закључна разматрања

3. Циклична кретања и индустријске парадигме

- 3.1. Шумпетерова „креативна деструкција“ и импликација на МСП
 - 3.1.1. Шумпетерова „креативна деструкција“
 - 3.1.2. Импликације за МСП
- 3.2. Информациона револуција и Индустрије 4.0 и 5.0
 - 3.2.1. Индустрија 4.0
 - 3.2.2. Индустрија 5.0
 - 3.2.3. Импликације за праксу (МСП)
- 3.3. Нови пословни модели
- 3.4. Улога AI као трансверзалног катализатора
- 3.5. Завршна разматрања

4. Дигитална трансформација малих и средњих предузећа у Србији: синтеза баријера, прилика и стратешких путева

- 4.1. Дигиталне парадигме: од дигитизације до стратешке трансформације
- 4.2. Теоријски оквири за усвајање технологије у МСП
 - 4.2.1. Теорија заснована на ресурсима
 - 4.2.2. Оквир Технологија–Организација–Окружење
 - 4.2.3. Модел прихватања технологије и Теорија дифузије иновација
- 4.3. Процена напретка: анализа модела дигиталне зрелости
- 4.4. Закључак

5. Дуалност трансформације: дубинска анализа изазова и прилика за МСП

- 5.1. Таксономија баријера дигиталној трансформацији
- 5.2. Стратешке прилике и конкурентске предности
- 5.3. Закључак

6. Технолошке полуге трансформације МСП

- 6.1. Преглед технолошких полуга и управљачког оквира
- 6.2. Cloud рачунарство
- 6.3. Интелигентни слој: AI и IoT
- 6.4. Блокчејн: слој поверења
- 6.5. Дигитални близанци
- 6.6. Закључак

7. Емпиријска анализа дигиталног пута МСП у Србији

- 7.1. Стање дигитализације МСП у Србији и региону
- 7.2. Национални екосистем подршке
- 7.3. Стратешка веза: дигитализација и интернационализација
- 7.4. Закључак

8. Методологија и прототип модела дигиталне трансформације МСП оријентисаног на податке

- 8.1. Концептуални оквир и полазне претпоставке
- 8.2. Детаљна методологија развоја и верификације

- 8.3. Прототип модела
- 8.4. Закључак

9. Евалуација модела дигиталне трансформације МСП

- 9.1. Методолошки оквир евалуације
- 9.2. Валидација хипотеза
- 9.3. Идентификовање изазова и прилика
- 9.4. Етичка разматрања и ограничења
- 9.5. Пилот-валидација: пример предузећа DORAT MC („Експедиција“)
- 9.6. Закључак

10. Будућа истраживања

- 10.1. Продубљивање емпиријске валидације
- 10.2. Развој и адаптација модела
- 10.3. Етички и друштвени аспекти
- 10.4. Мерење дугорочног утицаја

11. Доприноси истраживања докторске дисертације

- 11.1. Научни доприноси
- 11.2. Стручни доприноси
- 11.3. Шири друштвени допринос

12. Закључак

- 12.1. Резиме кључних налаза и доприноса
- 12.2. Имплементационе импликације и препоруке
- 12.3. Завршна разматрања

Литература

Списак скраћеница

Списак табела

Списак слика

Биографија

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

Дисертација се састоји од 12 поглавља, списка литературе и анкекса.

У **првом**, уводном поглављу, дефинисани су предмет и циљеви истраживања. Представљен је предложени модел дигиталне трансформације МСП, заснован на четири стуба (Савремене ИКТ, Пословна аналитика, Управљање подацима, Људски капитал) са AI као трансверзалним катализатором. Постављене су главна и посебне хипотезе, образложене су примењене методе истраживања и дата је структура целокупног рада.

Друго поглавље бави се дефинисањем, класификацијом и економским значајем микро, малих и средњих предузећа (ММСП) према стандардима ЕУ и Републике Србије. Анализира се пословни екосистем МСП, њихове карактеристичне снаге и слабости, са посебним освртом на рањивост на егзогене шокове и недостатак подацима вођеног одлучивања у кризним ситуацијама.

Треће поглавље пружа теоријски осврт на циклична кретања у економији, објашњавајући концепт Шумпетерове „креативне деструкције“ и других технолошких таласа. Ови макроекономски феномени повезују се са еволуцијом индустријских парадигми, од Индустрије 1.0 до транзиције са Индустрије 4.0 (фокус на ефикасности) ка Индустрији 5.0 (фокус на хумано-центричности, отпорности и одрживости).

Четврто поглавље образлаже појмове дигитизације, дигитализације и дигиталне трансформације. Анализирају се кључни теоријски оквири за усвајање технологије у МСП и представљају се модели дигиталне зрелости као алати за дијагностику и стратешко планирање.

Пето поглавље истражује дуалност дигиталне трансформације, систематски анализирајући таксономију кључних баријера (финансијских, организационих, технолошких и безбедносних) са којима се МСП суочавају. Насупрот томе, детаљно се образлажу стратешке прилике и конкурентске предности које проистичу из успешне трансформације.

Шесто поглавље се фокусира на кључне технолошке полуге трансформације. Cloud рачунарство је представљено као темељна инфраструктура, AI и IoT као интелигентни слој, блокчејн као слој поверења, а дигитални близанци као врхунац интеграције физичког и виртуелног света.

Седмо поглавље доноси емпиријску анализу дигиталног пута МСП у Србији. Презентују се подаци о степену дигитализације, идентификује се „јаз технологије која се преноси одозго наниже (енг. Trickle-Down Technology Gap)“ и евалуира се национални екосистем подршке. Посебно се истиче снажна веза између дигитализације и потенцијала за интернационализацију.

Осмо поглавље детаљно образлаже методологију и прототип предложеног модела. Описује се трофазни истраживачки процес и представља се архитектура и операционализација модела кроз конкретне сценарије примене у МСП, уз фазни путоказ за имплементацију.

Девето поглавље представља свеобухватну евалуацију модела. Сprovedена је пилот-валидација на примеру предузећа „DORAT MC (Експедиција)“, где се кроз праћење дефинисаних KPI-јева мери утицај примене модела у реалном пословном окружењу и врши финална провера постављених хипотеза.

Десето поглавље дефинише правце будућних истраживања. Предлажу се лонгитудиналне студије, шире компаративне анализе, секторске адаптације модела, интеграција нових технологија, као и продубљивање анализе етичких и друштвених аспеката.

Једанаесто поглавље садржи дискусију резултата. Налази истраживања се тумаче у светлу постојеће литературе, наглашавају се теоријске и практичне импликације модела, и анализирају се уочена ограничења спроведеног истраживања.

Дисертација се завршава **закључним** дванаестим поглављем, у којем се сумирају кључни доприноси рада, понављају најважнији закључци и дају финалне препоруке за МСП и креаторе јавних политика.

У **анексима** су садржани спискови графикана и табела, биографски подаци и одговарајуће изјаве о ауторству, истовестности штампане и електронске верзије докторског рада и коришћењу.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Рад је савремен и оригиналан по томе што развија и емпиријски верификује холистички модел дигиталне трансформације малих и средњих предузећа, заснован на четири стуба (савремене ИКТ, управљање подацима, пословна аналитика и људски капитал), са вештачком интелигенцијом као трансверзалним катализатором. Оригиналност се огледа у интеграцији више теоријских перспектива (Resource-Based View, TOE, TAM, DOI) у јединствени модел, као и у тростепеном методолошком приступу (теоријска основа → прототип модела → емпиријска верификација).

Кључни елементи савремености и оригиналности су:

- **Интегрисани мултидисциплинарни оквир.** Рад први пут систематски повезује класичне приступе организационих наука (анкете, студије случаја, теоријски модели) са техникама науке о подацима и машинског учења (предиктивна аналитика, KPI анализа), обезбеђујући интердисциплинарност и репродукцибилност.
- **AI као трансверзални катализатор.** За разлику од већине постојећих модела, овде је улога AI конципирана не само као алата већ и као трансформативног агенса који убрзава све стубове трансформације – од аутоматизације процеса и управљања подацима, преко аналитике, до оснаживања људског капитала.
- **Операционализација кроз фазни модел.** Истраживање прати јасну структуру (теоријско утемељење, развој модела, емпиријска евалуација), што обезбеђује логичну повезаност и проверљивост свих претпоставки и хипотеза.
- **Методолошка новина у валидацији.** Модел је верификован пилот-валидацијом у конкретном пословном контексту (српско трговинско предузеће DORAT MC – „Експедиција“), што пружа емпиријски доказ концепта и повећава спољашњу валидност налаза.
- **Од дескриптивног ка прескриптивном.** Истраживање не остаје на описивању стања дигитализације МСП, већ креира конкретан оквир који омогућава практичне препоруке за унапређење пословних перформанси и иновационих капацитета.
- **Скалабилност и преносивост.** Архитектура модела и методологија развијени су тако да буду примењиви и у другим секторима и националним контекстима, што је посебно значајно за регион Западног Балкана и шири европски простор.

- **Етички и governance аспекти.** Рад укључује разматрања о етичким ограничењима и потреби за одговорним приступом у дигиталној трансформацији МСП, што додатно наглашава његову савременост.

Сумирано, оригиналност рада није само у новој комбинацији теоријских и технолошких елемената, већ у њиховој оркестрацији у један свеобухватан и проверљив модел, који нуди како научни тако и практични допринос. МСП се овде посматрају не као пасивни корисници технологије, већ као активни актери који кроз интегрисани приступ могу да постигну већу конкурентност, отпорност и иновациону способност у дигиталној економији.

3.2. Осврт на коришћену литературу

Литература је обимна (202 јединице) и тематски добро распоређена: обухвата радове који покривају теоријске основе малих и средњих предузећа, дигиталне трансформације и индустријских парадигми (Индустрија 4.0 и 5.0), као и методолошке приступе у области организационих наука, информационих система и науке о подацима. У раду су заступљени извори који се односе на технолошке полуге трансформације (cloud computing, AI, IoT, blockchain, дигитални близанци), моделе дигиталне зрелости, као и на емпиријске студије релевантне за сектор МСП у Србији и Европској унији.

Посебно је уочљив уравнотежен однос између класичних извора који дају концептуалну основу (Шумпетер, теорија заснована на ресурсима, TOE, TAM, DOI) и новијих радова из периода 2020–2025, који обезбеђују актуелност и свежину налаза. Ажурност се огледа у коришћењу извештаја Европске комисије, OECD-а, Светске банке, као и радова који анализирају последице пандемије COVID-19 и кризе у Украјини на сектор МСП.

Посебне снаге прегледа литературе су:

- **Интердисциплинарност.** Укључени су извори из организационих и економских наука, информационих система, науке о подацима и менаџмента, што омогућава вишеслојни приступ проблему дигиталне трансформације.
- **Методолошка конзистентност.** Литература подупиरे избор истраживачког дизајна (комбинација квалитативних и квантитативних метода, студије случаја, статистичке анализе, машинско учење), уз јасно образложену везу са постављеним хипотезама.
- **Ажурност и применљивост.** Новији радови о дигиталним технологијама, AI и моделима дигиталне зрелости обезбеђују контекст за развој и тестирање предложеног модела. Практична релевантност је појачана употребом извора који се односе на српско и регионално окружење.
- **Референцирање сопствених радова.** Аутор у литератури цитира и сопствене претходне радове у области електронског пословања и организационих наука, укључујући рад у International Journal of Electrical Power & Energy Systems (Impact Factor: 5.0, M21). На тај начин кандидат додатно поткрепљује научну заснованост дисертације и показује континуитет истраживачког рада.

Сумирано, преглед литературе је систематичан, свеобухватан и добро усклађен са предметом и циљевима дисертације, обезбеђујући истовремено теоријску дубину, методолошку доследност и практичну актуелност.

3.3. Опис и адекватност примењених метода

У истраживању је примењен интердисциплинарни приступ који повезује организационе науке, економију, информационе системе и науку о подацима. Као полазни корак спроведено је обимно **деск истраживање научне и стручне литературе**, уз анализу извештаја релевантних институција (Европска комисија, OECD, Светска банка) и систематизацију постојећих модела дигиталне трансформације.

У аналитичком делу коришћене су **квалитативне методе** (анализа секундарних извора, студије случаја, компаративна анализа баријера и прилика), као и **квантитативне методе** (анкетно истраживање малих и средњих предузећа у Србији, дескриптивна и инференцијална статистика). За евалуацију скала примењене су класичне психометријске технике (нпр. Cronbach α за проверу унутрашње конзистентности).

Пројектовање прототипа модела дигиталне трансформације изведено је кроз **концептуално моделирање** (идентификација четири стуба модела – ИКТ, подаци, аналитика, људски капитал), као и кроз фазну операционализацију која прати CRISP-DM приступ (пословно разумевање → припрема података → моделирање → евалуација → имплементација). За пилот-валидацију модела коришћена је **студија случаја у предузећу DORAT MC („Експедиција“)**, која је омогућила проверу применљивости на реалним подацима и процесима.

Адекватност примене метода

- **Операционализација и мерење.** Конструкти дигиталне трансформације су операционализовани у анкетним инструментима, а њихова поузданост и валидност проверени су стандардним психометријским индикаторима.
- **Квантитативне анализе.** Добијени подаци обрађени су дескриптивним и инференцијалним статистикама, уз проверу основних претпоставки и по потреби примену непараметарских процедура.
- **Квалитативне и студијске методе.** Студије случаја и тематска анализа употребљене су ради продубљеног увида у баријере и могућности МСП у процесу дигитализације.
- **Прототипирање и моделирање.** Концептуални модел је интегрисао постојеће теоријске приступе (RBV, TOE, TAM, DOI) у јединствени оквир, прилагођен специфичностима српских и регионалних МСП.
- **Триангулација.** Спој квалитативних, квантитативних и студијских података омогућио је унакрсну проверу налаза и повећао поузданост закључака.
- **Робусност, репродукцибилност и етика.** Употреба више методолошких извора, провере доследности и нагласак на етичком руковању подацима

(посебно у контексту анкета и интерних података из студије случаја) обезбедили су висок степен кредибилности истраживања.

На основу наведеног, може се констатовати да су методе адекватно примењене: усклађене са циљевима истраживања, правилно операционализоване, статистички и квалитативно валидиране, унакрсно проверене триангулацијом и изведене уз мере робусности, репродукцибилности и етичког поступања са подацима.

3.4. Применљивост остварених резултата

Остварени резултати дисертације имају широку оперативну примену у сектору малих и средњих предузећа, али и у ширем контексту развојних политика и организационе праксе. Предложени модел дигиталне трансформације, заснован на четири стуба (ИКТ, управљање подацима, пословна аналитика, људски капитал) уз вештачку интелигенцију као катализатор, омогућава да се дигитализација и трансформација посматрају систематично, кроз јасне фазе и мерљиве индикаторе.

Примене у пословној пракси:

- **Стратешко управљање.** Модел омогућава МСП да идентификују сопствени ниво дигиталне зрелости, као и кључне баријере и прилике за напредак. На основу тога се могу креирати прилагођене стратегије дигитализације.
- **Маркетинг и развој клијентских односа.** Применом аналитичких техника, предузећа могу боље разумети понашање купаца, прати тенденције на тржишту и прилагодити производе и услуге у складу са идентификованим обрасцима.
- **Људски ресурси и организациони развој.** Модел наглашава значај људског капитала, што омогућава боље планирање обука, развој дигиталних компетенција запослених и управљање организационим променама.
- **Пословна аналитика и доношење одлука.** Интеграција података из различитих извора омогућава менаџерима да прелазе са дескриптивне на предиктивну и прескриптивну аналитику, што директно утиче на брзину и квалитет одлучивања.
- **Управљање ризицима и отпорношћу.** Идентификовањем потенцијалних слабости у домену технологије, података или људских ресурса, предузећа могу превентивно деловати и смањити ризике повезане са кризама или тржишним променама.

Примене у јавном сектору и политикама:

- **Формирање политика подршке МСП.** Резултати су применљиви у обликовању јавних политика и програма за унапређење дигиталне трансформације, како на националном тако и на регионалном нивоу.

- **Едукација и саветодавни програми.** Модел може послужити као основа за развој едукативних модула, обука и програма подршке предузећима у процесу дигитализације.

Операционализација у пракси:

- Прототип модела је погодан за интеграцију у постојеће BI/ERP/CRM системе, са контролним таблама, алармима по дефинисаним индикаторима и периодичним извештајима.
- Могућа је итеративна примена и унапређивање – кроз ретренинг аналитичких модула, проширење база података и прилагођавање новим технолошким условима.
- Предвиђен је и етички оквир који осигурава одговорно руковање подацима и минимизацију ризика од злоупотребе.

Сумирано, резултати дисертације су директно применљиви у пракси малих и средњих предузећа, али и шире – у обликовању јавних политика и програма за дигиталну трансформацију. Конкретни исходи укључују боље стратешко планирање, унапређење конкурентности, јачање отпорности предузећа и повећање повраћаја инвестиција кроз оптимизацију пословних процеса.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Током израде дисертације кандидат је доследно демонстрирао висок степен истраживачке самосталности. Сам је формулисао проблем и истраживачка питања, операционализовао циљеве и хипотезе, изабрао и прилагодио мултиметодолошки оквир, осмислио протокол прикупљања и обраде података, као и концептуализовао и имплементирао прототип модела дигиталне трансформације МСП заснован на четири стуба и уз примену AI као катализатора. У оквиру рада спроведене су валидационе анализе (квалитативне, квантитативне и студијске), укрштени налази различитих извора (триангулација), као и мере за обезбеђење робусности и репродуцибилности резултата. Значајна пажња посвећена је етичком аспекту и одговорном коришћењу података.

Посебно су уочене следеће компетенције кандидата:

- Методолошка зрелост. Сигурно управљање комбинованим истраживачким дизајном (квалитативно–квантитативно–концептуално), са јасним образложењем избора метода и њиховом доследном применом.
- Аналитичка и техничка компетентност. Ефикасна примена статистичких техника, модела дигиталне зрелости и емпиријске верификације у студији случаја, уз развој функционалног прототипа који повезује више аналитичких слојева.
- Превод резултата у праксу. Способност да се теоријски оквири преточе у конкретне препоруке за унапређење пословних процеса МСП, укључујући стратегије дигитализације, управљање људским капиталом и примену AI у пракси.
- Научна комуникација. Резултати дисертације надовезују се на кандидатова претходна истраживања и публикације, укључујући радове објављене у релевантним домаћим и међународним изворима, као што је

Željko Bolbotinović, Saša D. Milić, Žarko Janda, Dragan Vukmirović, Ai-powered digital twin in the industrial IoT, International Journal of Electrical Power & Energy Systems, Volume 167, 2025, 110656, ISSN 0142-0615, <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2025.110656>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142061525002078>).

Impact Factor: 5.0. M21 што потврђује континуитет и зрелост у научноистраживачком раду.

На основу изнетог, Комисија оцењује да кандидат у потпуности испуњава услове за самосталан научноистраживачки рад, као и за вођење сложенијих интердисциплинарних и примењених истраживачких подухвата у области организационих наука, пословне аналитике и дигиталне трансформације.

4. ОСТВАРЕН НАУЧНИ ДОПРИНОС ДИСЕРТАЦИЈЕ

4.1. Приказ остварених доприноса

Докторска дисертација даје вишеслојан допринос науци, струци и широј заједници, представљајући свеобухватан, холистички оквир дигиталне трансформације МСП оријентисан на податке. Доприноси произилазе из ригорозне методологије и емпиријске верификације предложеног модела.

Научни доприноси

Најважнији научни доприноси дисертације могу се сажето представити на следећи начин:

- **Оригиналан холистички модел дигиталне трансформације МСП.** Модел је изграђен на четири међусобно повезана стуба — Савремене ИКТ, Пословна аналитика, Управљање подацима и Доменска знања и креативност запослених — са AI као трансверзалним катализатором. Овим се превазилазе фрагментирани приступи и нуди интегрисан систем за одрживу трансформацију.
- **Синтеза и примена ригорозног мешовито-методолошког оквира.** Научни допринос се огледа у развоју и примени јединственог истраживачког оквира који синергијски интегрише квалитативне и квантитативне методе. Овај приступ превазилази појединачне технике и ствара потпун истраживачки циклус: од изградње теоријског темеља (кроз PRISMA преглед и анализу TOE/RBV/TAM/DOI оквира), преко развоја модела (метода моделовања), до његове ригорозне емпиријске верификације (студије случаја, наука о подацима, статистичка анализа). Оваква методолошка триангулација обезбеђује повећану поузданост и робусност налаза.
- **Инфраструктурна платформа модела.** Јасно се дефинишу технолошке полуге: cloud као темељ, AI и IoT као интелигентни слој, DT за оптимизацију/предикцију, блокчејн за интегритет и следљивост података, и XR за обуку и даљинску подршку — као систематизован технолошки путоказ.
- **Систематски преглед и теоријска синтеза.** Уз PRISMA и оквири TOE/RBV/TAM/DOI, рад обезбеђује конзистентну теоријску подлогу за

факторе усвајања технологија у МСП и користи је као основу за конструкцију модела.

- **Поставка за даља истраживања и изградњу интелигентног предузећа.** Концептуализација AI као трансверзалног катализатора и сарадња човека и AI (енг. human-AI teaming) у духу Индустрије 5. поставља јасну трајекторију ка моделу интелигентног предузећа и будућим емпиријским програмима.

Остварење ових научних доприноса проширује теоријско разумевање дигиталне трансформације МСП, консолидује теоријско-методолошки оквир и поставља поуздану основу за будућа истраживања и развој модела интелигентног предузећа.

Стручни доприноси

Кључни стручни (практични) доприноси рада огледају се у следећем:

- **Операционализован оквир за управљање трансформацијом.** Модел омогућава планирање, имплементацију и праћење дигиталних иницијатива у МСП, са мерљивим побољшањима оперативне ефикасности (видети 8.2.2.3 за KPI евалуацију).
- **Стандардизација ИКТ имплементације.** Препоручени cloud/XaaS и слојевита архитектура (edge-fog-cloud) подстичу модуларност, скалабилност и поједностављено одржавање.
- **Систематизација едукације корисника.** Нагласак на развоју људског капитала и сарадњи човек–машина, уз XR као скалабилан инструмент за брзу и сигурну обуку.
- **Унапређено управљање подацима и усаглашеност.** Интегрисано управљање подацима (безбедност, приватност, усаглашеност са GDPR/NIS2) и, где је примерено, блокчејн за интегритет и **следљивост** података.

Остварење ових стручних доприноса преводи модел у применљив управљачки алат за МСП, са мерљивим побољшањима у ефикасности, безбедности и скалабилности, уз смањен ризик имплементације.

Шири друштвени допринос

Шири друштвени домет дисертације исказује се кроз следеће доприносе:

- **Економски утицај кроз интернационализацију МСП.** Показана је снажна позитивна веза између дигитализације и интернационализације, што подупире политику „рођених глобално“.
- **Агилност, аутоматизација, безбедност и скалабилност.** Модел помера МСП из реактивног у проактивно деловање (боље прогнозе, оптимизација залиха, аутоматизовано извештавање) и диже базни ниво сајбер-безбедности и управљања подацима.
- **Оспособљавање МСП да постану паметни корисници технологије.** Пружа се практичан путоказ за премошћавање „јаза технологије која се

преноси одозго наниже“, омогућавајући МСП да ефективно усвоје напредне алате.

- **Преносивост ван домена МСП.** Принципи модела (стубови, AI као катализатор, технолошке полуге) су адаптабилни и у већим предузећима и јавном сектору.

Остварење ових друштвених доприноса подупире конкурентност и интернационализацију МСП, јача отпорност привреде и убрзава инклузивну транзицију ка дигиталној економији.

Сумирано, изложени научни, стручни и друштвени доприноси конвергирају у јединствен, емпиријски верификован оквир који превазилази фрагментирани приступе и доноси мерљив напредак у пракси МСП. Ова интеграција потврђује оригиналност и релевантност модела, истовремено отварајући јасне путеве за његово усавршавање и ширење

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Увидом у дисертацију, полазне хипотезе и циљеве истраживања, остварене резултате, као и научне и стручне доприносе, констатовано је да је кандидат систематично анализирао и синтетизовао релевантну литературу и успешно реализовао комплексно истраживање развоја холистичког, на подацима заснованог модела дигиталне трансформације малих и средњих предузећа. Истраживање је обухватило теоријску систематизацију (Resource-Based View, TOE, TAM, DOI), емпиријско анкетирање МСП у Србији, као и студију случаја у реалном предузећу (DORAT MC – „Експедиција“), чиме је обезбеђена веза између концептуалног и практичног нивоа.

Остварени резултати оправдали су почетна истраживачка питања и испунили тражене захтеве докторске дисертације: све постављене хипотезе верификоване су теоријским разматрањима, анализом секундарних података, емпиријом (анкета и студија случаја) и интеграцијом налаза у прототип модела. Поред научног доприноса (формулисање и валидација четворостубног модела дигиталне трансформације са AI као катализатором), рад садржи резултате са јасном практичном применљивошћу — у стратегијама дигитализације, управљању људским капиталом, пословној аналитици и унапређењу конкурентности МСП.

У критичком осврту уочено је да постоје извесна ограничења: структура и величина узорка у анкетном истраживању (фокус на српски контекст), доменска специфичност примењене студије случаја (трговински сектор), као и динамичност технолошког окружења које може условити потребу за бржим ажурирањем модела. Такође, ослањање на самопроцене у анкетама може носити ризик од субјективности. Ипак, кандидат је предвидео мере ублажавања — укрштање података из више извора, провере поузданости инструмената (нпр. Cronbach α), упоредна анализа са међународним извештајима и јасна документација поступака — чиме је значајно умањио утицај наведених ограничења.

На основу свега наведеног, закључује се да су добијени резултати дали значајан допринос корпусу сазнања релевантном за организационе науке и дигиталну трансформацију МСП. Истраживање не само да пружа теоријски утемељен модел, већ и показује његову применљивост у пракси, уз јасно назначене правце даљих истраживања и оперативног унапређења предложеног оквира.

4.3. Верификација научних доприноса

Научна релевантност дисертације је верификована објављеним радовима кандидата:

Часописи (Journal articles)

1. Bolbotinović, Ž., Milić, S. D., Janda, Ž., & Vukmirović, D. (2025). AI-powered digital twin in the industrial IoT. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 167, 110656. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2025.110656>

Поглавља у монографијама (Book chapters)

2. Vukmirović, D. V., Bolbotinović, Ž. Z., Čomić, T. Z., & Stanojević, N. D. (2022). HR analytics: Serbian perspective. In N. Filipović (Ed.), *Applied Artificial Intelligence: Medicine, Biology, Chemistry, Financial, Games, Engineering* (pp. 75–86). *Lecture Notes in Networks and Systems*, 659. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-29717-5>
3. Bolbotinović, Ž. Z., Popovac, R. M., Vukmirović, D. V., Čomić, T. Z., & Stanojević, N. D. (2023). HR analytics: Opportunities and challenges for implementation in SME. In N. Filipović (Ed.), *Applied Artificial Intelligence 2: Medicine, Biology, Chemistry, Financial, Games, Engineering* (pp. 49–54). *Lecture Notes in Networks and Systems*, 999. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-60840-7_4

Конференцијски радови (Conference proceedings)

4. Vukmirović, D. V., Čomić, T. Z., Stanojević, N. D., & Bolbotinović, Ž. Z. (2022). HR analytics: Serbian perspective. 1st Serbian International Conference on Applied Artificial Intelligence (SICAAI 2022), Kragujevac, Serbia.
5. Bolbotinović, Ž. Z., Radojičić, S., Dragović, N., & Vukmirović, D. V. (2022). Izazovi digitalne transformacije malih i srednjih preduzeća u uslovima „nove normalnosti“. In *Zbornik radova 28. IKT konferencije “YU INFO 2022”* (pp. 308–311). Beograd: Društvo za informatiku Srbije. ISBN 978-86-85525-27-8
6. Radojičić, S., Bolbotinović, Ž., Dragović, N., Krstić, A., & Vukmirović, D. (2022). Digitalno pismena populacija kao osnova društvenog i ekonomskog razvoja – primer Republike Srbije. In *Zbornik radova 28. IKT konferencije “YU INFO 2022”* (pp. 312–315). Beograd: Društvo za informatiku Srbije. ISBN 978-86-85525-27-8
7. Radojičić, S., Kresović, D., Bolbotinović, Ž., Dragović, N., Krstić, A., & Vukmirović, D. (2023). E-government divide – Case study Serbia. *E-Business Technologies Conference Proceedings*, 3(1), 44–49. <https://ebt.rs/journals/index.php/conf-proc/article/view/177>

8. Popovac, R., Kresović, D., Bolbotinović, Ž., Lončar, M., Vukmirović, D., & Krstić, A. (2023). Izazovi HR analitike u malim i srednjim preduzećima. In Zbornik radova 28. IKT konferencije "YU INFO 2023" (pp. 194–197). Beograd: Društvo za informatiku Srbije. ISBN 978-86-85525-29-2
9. Vukmirović, D. V., Čomić, T. Z., & Bolbotinović, Ž. Z. (2019). MIP – Prototype of the model of intelligent enterprise. SYM-OP-IS 2019, XLVI Symposium on Operational Research, Kladovo, Serbia.
10. Vukmirović, D., Bolbotinović, Ž., Čomić, T., & Popovac, R. (2025). Extending the intelligent enterprise model (IEM) for small and medium-sized enterprises by integrating generative artificial intelligence. In SYM-OP-IS 2025: 52nd Symposium on Operational Research (Palić, Serbia). www.symopis2025.fon.bg.ac.rs/download/Conference%20Proceedings%20SYMOPIS%202025%20Draft.pdf

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу увида у докторску дисертацију под насловом „*Модел дигиталне трансформације малих и средњих предузећа оријентисан на податке*“ и спроведене оцене, Комисија констатује да је рукопис израђен у складу са захтевима стандарда научно-истраживачког рада и да испуњава услове предвиђене Законом о високом образовању, одговарајућим стандардима, правилницима и Статутом Факултета организационих наука Универзитета у Београду.

Валидација резултата обезбеђена је мултиметодолошким приступом који обухвата анализу релевантне литературе, анкетно истраживање, студију случаја у реалном предузећу (DORAT MC – „Експедиција“) и концептуално моделирање, чиме је потврђена теоријска, методолошка и практична заснованост предложеног модела. Део налаза додатно је поткрепљен кроз кандидатова претходна истраживања и објављене радове у релевантним домаћим и међународним издањима, што потврђује континуитет и научну зрелост.

Полазећи од представљених резултата и закључака, Комисија утврђује да је **кандидат Жељко Ж. Болботиновић** успешно реализовао дисертацију у складу са предметом и постављеним циљевима истраживања. Дисертација представља нов и интегрисан модел дигиталне трансформације малих и средњих предузећа, заснован на четири стуба (ИКТ, управљање подацима, пословна аналитика и људски капитал), са вештачком интелигенцијом као трансверзалним катализатором. Модел има јасне научне и практичне доприносе у области организационих наука, пословне аналитике и управљања дигитализацијом МСП. Све полазне хипотезе су верификоване теоријским разматрањима, емпиријом и пилот-валидацијом у пракси.

Имајући у виду научну актуелност теме, оригиналност резултата, као и методолошку и тематску адекватност, Комисија оцењује да дисертација испуњава све потребне критеријуме и кандидата квалификује за самосталан научноистраживачки рад.

У складу са наведеним, **Комисија** **предлаже** **Наставно-научном већу** **Факултета организационих наука** да се докторска дисертација под насловом „*Модел дигиталне трансформације малих и средњих предузећа оријентисан на податке*“, кандидата Жељка Ж. Болботиновића, **прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.**

У Београду, _____ 2025. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Зорица Богановић, редовни професор,
Универзитет у Београду – Факултет организационих наука

др Душан Бараћ, редовни професор,
Универзитет у Београду – Факултет организационих наука

др Борис Делибашић, редовни професор,
Универзитет у Београду – Факултет организационих наука

др Зоран Радојичић, редовни професор,
Универзитет у Београду – Факултет организационих наука

др Саша Милић, научни саветник, Институт Никола Тесла
