

Универзитет у Крагујевцу

Факултет инжењерских наука у Крагујевцу

ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА
УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

бр. 01-1/1719

25.02.20^{го}

КРАГУЈЕВАЦ

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

ФАКУЛТЕТА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА У КРАГУЈЕВЦУ

Предмет: Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **Марије Захар Ђорђевић, мастер инжењера машинства**

Одлуком Већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу број IV-04-92/24 од 12.02.2020. год., на предлог Наставно-научног Већа Факултета инжењерских наука у Крагујевцу, одлука бр. 01-1/104-11 од 23.01.2020. год., именовани смо за чланове Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **Марије Захар Ђорђевић, мастер инжењера машинства**, под насловом:

“Управљање перформансама пословних процеса у малим и средњим производним предузећима”

На основу увида у приложену докторску дисертацију и Извештаја Комисије за оцену подобности кандидата и научне заснованости теме докторске дисертације, и одлуке Стручног већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу, бр. IV-04-318/12 од 10.06.2015. год., о давању сагласности на Извештај Комисије за оцену подобности кандидата и научне заснованости теме докторске дисертације и одлуке којом Наставно-научно веће Факултета инжењерских наука у Крагујевцу, бр. 01-1/2092-10 од 18.06.2015. год., одобрава израду докторске дисертације и на основу Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу, Комисија подноси Наставно-научном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области

Докторска дисертација кандидата **Марије Захар Ђорђевић, мастер инжењера машинства**, под насловом **“Управљање перформансама пословних процеса у малим и средњим производним предузећима”** представља резултат оригиналног научноистраживачког рада кандидата у актуелној научној области која се односи на управљање перформансама пословних процеса. Обрађена тема докторске дисертације је изузетно актуелна и значајна за развој науке у области машинског и индустријског инжењерства, како са научног тако и са практичног аспекта.

Развој нових математичких модела који би помогли менаџерима предузећа у одлучивању представља врло актуелну тему данашњице. О томе је сведочило и постојање пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја републике Србије ИИИ44010 (“Интелигентни системи за развој софтверских производа и подршку пословања засновани на моделима”), током чије реализације је настала ова докторска дисертација.

Предмет ове докторске дисертације је управљање перформансама пословних процеса у малим и средњим предузећима (МСП), која се баве производном делатношћу, помоћу новог модела који је развијен у оквиру ове дисертације. При томе су у сагласности са међународним стандардом *ISO 9001:2015*, узимајући у обзир мапу уравнотежених показатеља (*BSC*) и увидом у релевантну литературу разматрани и дефинисани пословни процеси у овим предузећима, као и њихови кључни индикатори перформанси (*Key Performance Indicators – KPI*-еви).

У оквиру ове докторске дисертације, кандидат је извршио анализу и систематизацију постојећих знања и искустава водећих светских истраживача у области разматраног истраживања. На основу тога, кандидат је утврдио предности и недостатке до сада коришћених метода, и на основу њих дефинисао нов модел за евалуацију перформанси пословних процеса и рангирање МСП, истовремено респектујући релативне важности (тежине) и вредности посматраних *KPI*-ева. Овај фази вишекритеријумски математички модел заснован је на интуитивним фази бројевима и пружа подршку одлучивању при избору менаџмент иницијатива за побољшање ефективности пословних процеса. На основу предложеног фази математичког модела, применом веб технологија, креирано је одговарајуће софтверско решење. Ово је омогућило тестирање развијеног модела и његову верификацију, коришћењем прикупљених података.

Приликом израде ове дисертације кандидат је користио велики број различитих метода, међу којима се издвајају: теорија фази скупова, фази Аналитички Хијерархијски Процес (*AHP*), фази *TOPSIS* метода, методе регресионе и корелационе анализе и методе софтверског инжењерства. Креирањем софтверског решења омогућено је брзо и једноставно добијање резултата који представљају излаз из сложеног математичког модела. На основу добијених резултата из софтверског решења, као и резултата који су проистекли из регресионе и корелационе анализе, менаџери предузећа могу на егзактан начин утврдити стратегије за унапређење пословања.

Добијени резултати и закључци ове докторске дисертације отварају простор и правце за даља истраживања у овој области и за унапређење предложеног решења. Према мишљењу Комисије, ова дисертација са становишта развоја области машинског и индустријског инжењерства има велики значај и допринос.

2. Оцена да је урађена докторска дисертације резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области

Комисија сматра да докторска дисертација кандидата Марије Захар Ђорђевић, мастер инжењера машинства, под насловом **“Управљање перформансама пословних процеса у малим и средњим производним предузећима”** представља резултат оригиналног научног рада. Са аспекта предмета истраживања и добијених резултата, ова докторска дисертација представља оригинални научни рад у области машинског и индустријског инжењерства.

Кандидат је тему обрадио детаљно, поштујући притом научне принципе и користећи теоријске основе научних дисциплина релевантних за ову проблематику. У дисертацији су анализирани процеси набавке, производње, маркетинга и продаје и постпродаје који тако заокружују процес реализације производа. За потребе истраживања нису анализирани развојно оријентисана предузећа. Анализирани су *KPI*-еви поменутих процеса тако да су они релевантни узети за даље разматрање и решавање проблема дисертације. Узимајући у обзир природу *KPI*-ева као улазних података, развијен је нов фази вишекритеријумски математички модел за евалуацију и управљање перформансама пословних процеса. Затим је развијен софтвер заснован на предложеном математичком моделу и извршени су тестирање и верификација развијеног модела и софтверског решења, применом прикупљених података из производних предузећа која послују у Централној Србији.

Оригиналност научног рада, истраживања и резултата остварених у оквиру ове докторске дисертације огледа се, између осталог, у следећим елементима:

- анализом релевантне литературе, узимајући у обзир BSC као један од најпознатијих оквира за управљање перформансама и оквир за класификацију процеса Америчког центра за продуктивност и квалитет (*APQC*), кандидат је одредио најзначајније пословне процесе за мала и средња производна предузећа,
- за дефинисање пословне процесе, на основу података из литературе, одређени су одговарајући *KPI*-еви,
- анализом литературе кандидат је уочио да до сада нису развијени модели за управљање перформансама пословних процеса засновани на троугаоним интуитивним фази бројевима (*Triangular Intuitionistic Fuzzy Numbers-TIFNs*); из тог разлога непрецизности и неизвесности које егзистирају у разматраном проблему моделиране су применом *TIFNs*,

- развијен је нов фази математички модел, заснован на *TIFNs*, који омогућава одређивање оцене успешности управљања сваким пословним процесом у предузећу, у зависности од релативне важности и вредности његових *KPI*-ева,
- у оквиру развијеног математичког модела, применом фази *TOPSIS* методе, врши се рангирање посматраних предузећа (респектујући релативне важности и вредности свих *KPI*-ева, свих предузећа) што омогућава спровођење процеса бенчмаркинга,
- на основу развијеног модела креирано је ново софтверско решење за управљање перформансама пословних процеса,
- коришћењем оригиналних података из привреде кандидат је тестирао креирани математички модел и софтверско решење,
- на основу добијених резултата извршена је анализа и дати су предлози за побољшање перформанси сваког од посматраних пословних процеса,
- показана је зависност између пословних процеса набавке, производње, маркетинга и продаје и постпродаје (са перспективе интерних процеса) и *KPI*-ева процеса управљања односа са купцима применом линеарне вишеструке регресије и корелационе анализе, што такође може помоћи менаџерима предузећа у одређивању редоследа менаџмент иницијатива за побољшање пословања.

Закључује се да је доказивањем постављених хипотеза кандидат дошао до оригиналних научних резултата.

3. Преглед остварених резултата кандидата у одређеној области

Кандидат **Марија Захар Ђорђевић**, мастер инжењер машинства, рођена је 29. новембра 1988. године у Крагујевцу. Удата је и има једно дете. Основну школу "Светозар Марковић" завршила је као носилац Вукове дипломе. Средњу школу, Прву крагујевачку гимназију у Крагујевцу (математички смер), завршила је 2007. године са одличним успехом. Исте године је уписала основне академске студије на Машинском факултету у Крагујевцу (данашњи Факултет инжењерских наука). Током студирања, као редован студент остварила је просечну оцену 9,77 и одбранила завршни рад 2010. године под називом „Активне базе података“ са оценом 10 на смеру Информатика у инжењерству. Исте године уписала је Мастер академске студије на Факултету инжењерских наука (смер Информатика у инжењерству) и током студирања остварила просечну оцену 10, чиме је проглашена за студента генерације Мастер академских студија. Мастер рад под називом „Нов фази експертски систем за управљање безбедношћу процеса и производа у ланцу исхране“ одбранила је 2012. године са оценом 10. Током студија била је стипендиста Министарства просвете Републике Србије, Фонда за младе таленте и Града Крагујевца.

Школске 2012/13 уписала је докторске студије на Факултету инжењерских наука, смер Индуријско инжењерство, где јој је просечна оцена свих положених испита 10. Овим је испунила један од услова за пријаву и одбрану ове докторске дисертације. Докторску дисертацију под називом „Управљање перформансама пословних процеса у малим и средњим производним предузећима“, пријавила је 06.02.2015. год. а њена тема је одобрена 18.06.2015. год.

Након завршених основних и мастер студија ангажована је на Факултету инжењерских наука као стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја и истраживач сарадник на Катедри за производно машинство. Као сарадник ангажована је у извођењу вежби на следећим предметима: Техничко цртање са компјутерском графиком, Рачунарски алати, Основи предузетничког менаџмента и економије, Интегрисани системи менаџмента.

Као сарадник *CIM* центра и Центра за квалитет учествовала је:

- у организацији више међународних и националних конференција,
- као технички уредник научног часописа *International Journal for Quality Research*
- на више међународних пројеката.

У току рада на докторским студијама и ангажовању на пројекту које је финансирало Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, кандидат **Марија Захар Ђорђевић** објавила је као аутор или коаутор укупно 26 радова на међународним и националним научним скуповима, као и у научним часописима.

Објављени радови:

Рад у истакнутом међународном часопису (М22)

1. Nestic, S., Djordjevic, A., Puskaric, H., **Zahar Djordjevic, M.**, Tadic, D., & Stefanovic, M. (2015). The evaluation and improvement of process quality by using the fuzzy sets theory and genetic algorithm approach. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 29(5), 2017-2028. ISSN 1064-1246, doi: 10.3233/IFS-151679

Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М33)

1. Tadic, D., **Zahar Djordjevic, M.**, Stefanovic, M., & Puskaric, H. (2013). The Evaluation of Quality Objectives in Food Production Processes. *XI Balkan Conference on Operational Research*, Belgrade & Zlatibor, 2013, 7-11 September, pp. 329-335. ISBN 978-86-7680-285-2
2. Puskaric, H., & **Zahar Djordjevic, M.** (2013). Determination of a Development Process Performance Using Developed Fuzzy Expert System. *7th International Quality Conference*, Kragujevac, 2013, May 24th, pp. 375-384. ISBN 978-86-86663-94-8
3. Tadic, D., Kostic, J., **Zahar Djordjevic, M.**, & Puskaric, H. (2013). The Plant Waste Management Problem in Uncertain Environment. *7th International Quality Conference*, Kragujevac, 2013, May 24th, pp. 335-340. ISBN 978-86-86663-94-8
4. Tadic, D., Puskaric, H., **Zahar Djordjevic, M.**, & Arsovski, S. (2014). A fuzzy group decision making model for ranking of business objectives in manufacturing enterprises. *8th International Quality Conference*, Kragujevac, 2014, May 23rd, pp. 309-318. ISBN 978-86-6335-004-5
5. Blagojevic, M., Ivanovic, L., Nikolic, A., Zivkovic, M., & **Zahar Djordjevic, M.** (2014). Quality Improvement of engineering education: Design of an Application for Learning Technical Drawing. *8th International Quality Conference*, Kragujevac, 2014, May 23rd, pp. 863-868. ISBN 978-86-6335-004-5
6. Tadic, D., **Zahar Djordjevic, M.**, Puskaric, H., & Aleksic, A. (2015). A New Fuzzy Delphi Method for Evaluation of Business Goals, *9th International Quality Conference*, Kragujevac, 2015, June 5th pp. 423-430. ISBN 978-86-6335-015-1
7. Puskaric, H., **Zahar Djordjevic, M.**, & Aleksic, A. (2015). The Conceptual Model for Small and Medium Sized Enterprises for the Purpose of Project Management. *6th International Symposium on Industrial Engineering*, Belgrade, 2015, September 24-25th, pp. 132-165. ISBN 978-86-7083-864-2
8. Tadić, D., Aleksić, A., **Zahar Đorđević, M.**, & Miladinović, M. (2016). The Statistical Approach in Determining Influence of Economic Factors on the Level of Quality of Life. *1st International Conference on Quality of Life*, Kragujevac, 2016, June 9-10th, pp. 23-28, ISBN 978-86-6335-033-5
9. Puskaric, H., Tadic, D., & **Zahar Djordjevic, M.** (2016). Human Habits That Influence the Quality of Life and How Informational Technologies Can Reduce Their Negative Effects. *1st International Conference on Quality of Life*, Kragujevac, 2016, June 9-10th, pp. 321-330. ISBN 978-86-6335-033-5
10. Stefanović, M., Nestić, S., Đorđević, A., Puškarić, H., **Zahar Đorđević, M.**, & Petronijević, M. (2017). Development and Implementation of System for Performance Evaluation for Serbian Heis and System as a Tool for Quality Improvement. *2nd International Conference on Quality of Life*, Kragujevac, 2017, June 8-10th, pp. 275-280. ISBN 978-86-6335-043-4
11. Nestić, S., Stefanović, M., Aleksić, A., & **Zahar Đorđević, M.** (2017). The Systematic Innovation Management Practices at Universities and Their Ecosystem. *Quality Fest*, Jahorina, 2017, October 26-28th, pp. 155-162. ISBN 978-99976-719-1-2
12. Puškarić, H., **Zahar Đorđević, M.**, Stefanović, M., & Aleksić, A. (2018). Factor of risk exposure in project implementation in startup companies regarding technology development in serbia. *7th International symposium on industrial engineering*, Belgrade, 2018, September 27-28th, pp. 168-171. ISBN 978-86-7083-981-6

13. Puškarić, H., **Zahar Đorđević, M.**, Nestić, S., Jovanović, J., & Tadić, D. (2018). Quality of project life cycle. *3rd International Conference on Quality of Life*, Kopaonik, 2018, November 28-31st, pp. 165-170. ISBN 978-86-6335-056-4
14. **Zahar Đorđević, M.**, Komatina, N., & Ignjatov, N. (2018). Analysis of startup companies and projects in the republic of serbia. *3rd International Conference on Quality of Life*, Kopaonik, 2018, November 28-31st, pp. 99-104. ISBN 978-86-6335-056-4
15. Puškarić, H., Đorđević, A., Stefanović, M., & **Zahar Đorđević, M.** (2019). Development of web based application using spa architecture. *Proceedings on Engineering Sciences (13th International Quality Conference – Quality Festival 2019, Kragujevac, 29th May-1st June)*, 1(2), 457-464. ISSN 2620-2832

Рад у врхунском часопису националног значаја (M51)

1. Tadic, D., Mimovic, P., Kostic, J., & **M. Zahar Djordjevic** (2016). A fuzzy bi-linear management model in reverse logistic chains. *Yugoslav Journal of Operations Research*, 26(1), 61-74. ISSN 0354-0243, doi: 10.2298/YJOR131015037T

Рад у истакнутом националном часопису (M52)

1. Gacic, M., Nestic, S., **Zahar Djordjevic, M.**, & Stefanovic, M. (2015). A Model for Ranking and Optimization of Key Performance Indicators of the Strategy Process. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 6(1), 7-14. ISSN 2217-2661

Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (M63)

1. Tadić, D., Kostić, J., & **Zahar Đorđević, M.** (2013). Upravljanje biljnim otpadom u prisustvu neizvesne tražnje. *XL Simpozijum o operacionim istraživanjima, Zlatibor*, 8-12. septembar, 2013, pp. 530-533. ISBN 978-86-7680-286-9
2. **Zahar Đorđević, M.**, Aleksić, A., & Puškarić, H. (2019). Primena intuitivnih fazi brojeva na određivanje zadovoljstva korisnika u uslužnim preduzećima. *Festival kvaliteta 2019 - 46. Nacionalna konferencija o kvalitetu, Festival kvaliteta 2019, Kragujevac, 29. maj-1. jun, 2019*, pp. 79-84. ISBN 978-86-6335-059-5
3. Komatina, N., Đorđević, A., & **Zahar Đorđević, M.** (2019). Analiza kvaliteta komercijalnih ERP softverskih rešenja. *Festival kvaliteta 2019 - 46. Nacionalna konferencija o kvalitetu, Festival kvaliteta 2019, Kragujevac, 29. maj-1. jun, 2019*, pp. 99-116. ISBN 978-86-6335-059-5

Саопштење са скупа националног значаја штампано у изводу (M64)

1. **Zahar Đorđević, M.** (2013). Fazi program za upravljanje bezbednošću procesa i proizvoda u lancu ishrane. *Festival kvaliteta 2013 – 40. Nacionalna konferencija o kvalitetu, Kragujevac*, 23- 25. Maj, 2013, pp. 32. ISBN 978-86-86663-93-1
2. **Zahar Đorđević, M.** (2014). Klasifikacija srčanih oboljenja pomoću neuronskih mreža. *Festival kvaliteta 2014 – 9. Nacionalna konferencija o kvalitetu života, Kragujevac, 2014*, 22-23. Maj, 2014, pp. 51_1-51_8. ISBN 978-86-6335-005-2
3. **Zahar Đorđević, M.**, & Puškarić, H. (2015). Model poslovnih procesa prema zahtevima standarda ISO 9001:2008 i BSC perspektivama u malim i srednjim proizvodnim preduzećima. *Festival kvaliteta 2015 – 42. Nacionalna konferencija o kvalitetu, Kragujevac*, 4-6. Jun, 2015, pp. A_185-A_192. ISBN 978-86-6335-016-8

Радови у осталим научним часописима

1. **Zahar Djordjevic, M.**, & Puskaric, H. (2013). Management of process safety in food chain. *International Journal for Quality Research*, 7(1), 141-152. ISSN 1800-6450
2. **Zahar Djordjevic, M.**, Puskaric, H., & Djordjevic, A. (2014). Evaluation and ranking of artificial hip prosthesis suppliers by using a fuzzy TOPSIS methodology. *International Journal for Quality Research*, 8(2), 155-168. ISSN 1800-6450

Учешће на пројектима ресорног министарства

1. Пројекат Министарства просвете, науке и технолошког развоја републике Србије ИИИ44010 под називом „Интелигентни системи за развој софтверских производа и подршку пословања засновани на моделима“

Учешће на међународним пројектима

1. TEMPUS - Improvement of students internship in Serbia, ISIS JP 510985-2010,
2. TEMPUS - Improvement of partnership with enterprises by enhancement of a regional quality management potentials in WBC - EQIWBC 543662-TEMPUS-1-2013-1-ME-TEMPUS-JPHES
3. ERASMUS+ KA2 projekat: Development and implementation of system for performance evaluation for serbian HEIs and system – PESHES - 573820-EPP-1-2016-1-RS-EPPKA2-CBHE-SP

4. Оцена испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему

Докторска дисертација кандидата **Марије Захар Ђорђевић**, мастер инжењера машинства, под називом **“Управљање перформансама пословних процеса у малим и средњим производним предузећима”** одговара по садржају теми прихваћеној од стране Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука у Крагујевцу и Стручног већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу. Ова докторска дисертација по квалитету и обиму истраживања у потпуности задовољава све научне, стручне и законске услове прописане за докторску дисертацију.

Докторска дисертација је написана на 173 стране, садржи 76 слика и 28 табела, а цитирана су 172 литературна извора.

Докторска дисертација је подељена на 11 поглавља, која су дата следећим редоследом:

1. Увод
2. Основна разматрања о управљању перформансама пословних процеса - ретроспектива
3. Поставка проблема
4. Моделирање неизвесности применом теорије фази скупова
5. Модел за оцену перформанси пословних процеса и њихове међусобне зависности у условима неизвесности
6. Софтверско решење за управљање перформансама пословних процеса
7. Студија случаја
8. Анализа јачине веза између разматраних пословних процеса
9. Дискусија добијених резултата и закључци
10. Литература
11. Додаци

У првом поглављу докторске дисертације дефинисан је предмет истраживања, као и циљеви докторске дисертације. Представљене су теоријске основе истраживања, са кратким освртом на релевантну литературу и објашњени су основни појмови који су неопходни за разумевање разматраног проблема. Затим, приказано је девет основних хипотеза, велики број различитих метода које су коришћене у сврху израде дисертације, као и очекивани резултати.

У другом поглављу, вршећи преглед литературних извора за проблематику управљања перформансама пословних процеса, поступно су приказане дефиниције и основна разматрања о појмовима: пословних процеса, управљања пословним процесима, перформансама, управљању перформансама и управљању перформансама пословних процеса. Самим тим, представљене су и основе мерења перформанси, као и *KPI*-ева, који представљају основу за успешно управљање перформансама. Објашњена је сврха управљања перформансама пословних процеса и његов значај за успешно пословање. Такође, приказан је преглед најпознатијих оквира и модела за мерење и управљање перформансама.

У оквиру трећег поглавља, приказан је значај и извршена је анализа МСП у Републици Србији, на основу релевантних података. Затим, приказан је значај увођења система за управљање перформансама у ова предузећа, са освртом на проблеме са којима се срећу менаџери ових предузећа приликом њиховог увођења. Потом, применом одговарајуће литературе, извршена је идентификација пословних процеса који су од највећег значаја за производна МСП. Такође, на крају поглавља, извршена је анализа ових пословних процеса, приказујући њихову повезаност са стандардом *ISO 9001:2015*.

У четвртном поглављу приказане су основе теорије фази скупова, са посебним освртом на интуитивне фази скупове. Посебно је извршена анализа и преглед литературних извора везаних за виšekритеријумске методе са интуитивним фази бројевима, као и њихова примена у сличним менаџмент проблемима. На крају овог поглавља, приказано је моделирање релативних важности и вредности *KPI*-ева, применом *TIFNs*.

У петом поглављу представљен је нов фази виšekритеријумски математички модел за оцену перформанси пословних процеса у условима неизвесности. Такође, приказане су основе линеарне регресионе и корелационе анализе које се могу користити за одређивање међусобне зависности пословних процеса. Алгоритам предложеног математичког модела састоји се од 14 корака који су детаљно и поступно описани, уз представљену одговарајућу нотацију. Овај математички модел интегрише фази *AHP* и фази *TOPSIS* методу, уз примену *TIFNs*. На овај начин омогућено је рангирање посматраних предузећа, респектујући истовремено тежине и вредности свих *KPI*-ева у оквиру посматраног процеса. Анализом добијених резултата омогућава се извођење процеса бенчмаркинга, што може помоћи менаџерима предузећа у одређивању одговарајућих стратегија за побољшање перформанси пословних процеса.

Шесто поглавље приказује развијено софтверско решење за управљање перформансама пословних процеса. Ово софтверско решење засновано је на предложеном математичком моделу и израђено је као веб апликација, коришћењем *HTML*, *CSS*, *JavaScript* и *PHP*. Оно омогућава једноставно и брзо уношење потребних података, израчунавање и приказ добијених резултата.

Седмо поглавље приказује студију случаја, којом су тестирани развијени математички модел и креирано софтверско решење. Коришћени подаци добијени су из 30 МСП која послују у региону Централне Србије. Након дефинисања улазних података, за четири посматрана пословна процеса приказани су резултати који су добијени коришћењем креираног софтверског решења. Притом је на примеру једног предузећа, у оквиру процеса набавке, приказан детаљан поступак коришћења предложеног алгоритма који представља основу овог софтвера. На основу добијених решења приказано је како се врши анализа података и дати су предлози за побољшање посматраних *KPI*-ева.

У осмом поглављу извршена је анализа јачина веза између разматраних пословних процеса и *KPI*-ева процеса са стратегијског нивоа одлучивања. Коришћењем статистичког програма *IBM SPSS Statistics* извршене су регресионе и корелационе анализе, чиме је утврђено постојање међусобне зависности посматраних пословних процеса, што може помоћи менаџерима предузећа у одређивању стратегија за унапређење пословања.

У деветом поглављу приказана су закључна разматрања. Извршена је дискусија добијених резултата и постављених хипотеза. Такође, у оквиру овог поглавља истакнут је научни и практични допринос ове докторске дисертације, као и правци будућих истраживања.

Као десето поглавље дат је списак литературних извора који су коришћени у току истраживања и израде докторске дисертације.

На крају ове докторске дисертације, као једанаесто поглавље, дато је седам додатака који представљају делове кода направљеног софтверског решења, као и анкете које су коришћене за прикупљање података.

5. Научни резултати докторске дисертације

Марија Захар Ђорђевић, мастер инжењер машинства, је оквиру своје докторске дисертације извршила систематизацију и анализу досадашњих теоријских, али и емпиријских знања из области управљања перформансама пословних процеса. Ова докторска дисертација има велики теоријски и практични значај и омогућава нов приступ у управљању перформансама пословних процеса у односу на постојећа решења која се данас примењују. Укратко, научни резултати ове докторске дисертације су следећи:

- Извршено је дефинисање и идентификовани су најзначајнији пословни процеси у МСП производне индустрије, применом процесног приступа, *BSC*-а и *APQC*-овог оквира за класификацију процеса,
- Идентификовани су *KPI*-еви дефинисаних пословних процеса,
- Развијен је нов фази математички модел за евалуацију перформанси пословних процеса у условима неизвесности, заснован на интуитивним фази бројевима,
- Развијено је ново софтверско решење за управљање перформансама пословних процеса, којим је могуће одредити оптималан ниво побољшања *KPI*-ева пословних процеса на егзактан начин,
- Извршено је тестирање софтверског решења коришћењем репрезентативне количине података,
- Одређене су међусобне аналитичке зависности пословних процеса,
- Објашњене су неке од стратегија управљања којима се постиже унапређење перформанси посматраних пословних процеса.

6. Применљивост резултата у теорији и пракси

Резултати докторске дисертације кандидата **Марије Захар Ђорђевић**, мастер инжењера машинства, под насловом **“Управљање перформансама пословних процеса у малим и средњим производним предузећима”** применљиви су и корисни, како у теорији изучавања перформанси пословних процеса, тако и у пракси.

У теоријском делу овог рада представљена су општа, а где је било потребно и детаљна објашњења везана за разматрану проблематику. Општа објашњења односе се на разумевање основних појмова, док су детаљна објашњења значајна за разумевање и анализу креираног математичког модела и добијених резултата. У теоријском делу, извршен је преглед најзначајнијих научних радова из ове области и приказане су релевантне дефиниције које су коришћене при креирању новог фази математичког модела.

Кандидат је развио оригинални фази вишекритеријумски модел, заснован на интуитивним фази бројевима, који омогућава евалуацију перформанси пословних процеса у малим и средњим производним предузећима и управљање овим перформансама. Презентовани математички модел је веома флексибилан, и не постоје ограничења у броју посматраних процеса и броју *KPI*-ева. Такође, овај математички модел може се користити и за примену у предузећима која припадају неком другом сектору.

Ипак, најзначајнији практични допринос ове докторске дисертације представља ново софтверско решење, креирано као веб апликација, које може на лак начин помоћи менаџерима производних МСП у одлучивању. Предложени математички модел и креирано софтверско решење тестирани су коришћењем одговарајуће количине података, чиме је приказана применљивост резултата ове докторске дисертације у пракси. На основу добијених излаза из креираног софтверског решења менаџерима малих и средњих производних предузећа омогућено је да процесом бенчмаркинга побољшају перформансе пословних процеса у свом предузећу.

Применом регресионе и корелационе анализе, у оквиру ове докторске дисертације, приказана је зависност између разматраних пословних процеса, што такође може помоћи менаџерима предузећа у избору стратегија за побољшање пословања.

7. Начин презентовања резултата научној јавности

Истраживања у оквиру ове докторске дисертације представљају резултат рада кандидата који се у великој мери поклапа са пријавом исте. Кандидат је до сада из области докторске дисертације публиковао више радова у научним часописима, на међународним научним скуповима, као и на домаћим научним скуповима. Објављени радови представљају мањи део резултата остварених у оквиру рада на овој докторској дисертацији. Остали резултати кандидата планирано је да ускоро буду публиковани у часописима међународног значаја.

Комисија сматра да истраживања и још необјављени резултати ове докторске дисертације пружају обиман и веома користан материјал за практичну примену, али и за презентацију на научним скуповима и објављивање радова у научним часописима. Такође, ова дисертација представља основу за даља истраживања у области управљања перформансама.

На основу свега изложеног Комисија доноси следећи:

ЗАКЉУЧАК

Докторска дисертација кандидата **Марије Захар Ђорђевић**, мастер инжењера машинства, под називом **“Управљање перформансама пословних процеса у малим и средњим производним предузећима”** како по обиму тако и по квалитету одговара прихваћеној теми од стране Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука у Крагујевцу, односно Стручног већа за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу.

Разматрана научна тема је веома актуелна и има велики значај у области машинског и индустријског инжењерства, што је остварено развојем новог фази математичког модела заснованог на интуитивним фази бројевима и софтверског решења за управљање перформансама пословних процеса.

Докторска дисертација представља резултат оригиналног, самосталног рада кандидата у области машинског и индустријског инжењерства, а посебно у области управљања перформансама. Добијени резултати представљају веома значајан допринос знањима везаним за управљање перформансама пословних процеса, при чему се истиче њихов практичан значај.

У оквиру докторске дисертације коришћена је одговарајућа стручна терминологија, а структура и методологија излагања су у складу са универзитетским нормама. Показано је да кандидат влада методологијом научноистраживачког рада и да поседује способност систематског приступа решавању научних проблема уз адекватно коришћење савремене светске литературе.

Спроведена истраживања и добијени резултати ове докторске дисертације представљају добар материјал за даљу презентацију на међународним научним скуповима, као и за публиковање у референтним научним часописима.

С обзиром на актуелност и атрактивност разматране проблематике и остварене резултате у оквиру ове докторске дисертације, чланови Комисије сматрају да кандидат **Марија Захар Ђорђевић**, мастер инжењер машинства, и поднета докторска дисертација, испуњавају све услове који се у поступку оцене писаног дела докторске дисертације захтевају Законом о високом образовању, Статутом Универзитета у Крагујевцу и Статутом Факултета инжењерских наука у Крагујевцу.

На основу свега изнетог, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације једногласно је закључила да докторска дисертација под насловом

“Управљање перформансама пословних процеса у малим и средњим производним предузећима”

кандидата **Марије Захар Ђорђевић**, мастер инжењера машинства, по квалитету, обиму и резултатима истраживања у потпуности задовољава све стручне, научне и законске критеријуме за израду докторске дисертације, па са задовољством предлаже Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука у

Крагујевцу и Већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу да на основу овог Извештаја докторску дисертацију прихвате као успешно одрађену и да кандидата позову на усмену јавну одбрану.

У Крагујевцу, Београду и Чачку, фебруара 2020. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

1. Миладин Стефановић
др Миладин Стефановић, ред. проф., председник Комисије
Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Уже научне области: Производно машинство и
Индустријски инжењеринг

2. Снежана Нестић
др Снежана Нестић, доцент, члан Комисије
Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Уже научне области: Индустијско инжењерство и
инжењерски менаџмент и Производно машинство

3. Александар Алексић
др Александар Алексић, доцент, члан Комисије
Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
Уже научна област: Индустијско инжењерство и
инжењерски менаџмент

4. Миријана Мисита
др Миријана Мисита, редовни проф., члан Комисије
Машински факултет, Универзитет у Београду
Уже научна област: Индустијско инжењерство

5. Зоран Нешић
др Зоран Нешић, ванредни проф., члан Комисије
Факултет техничких наука у Чачку, Универзитет у
Крагујевцу
Уже научна област: Менаџмент и операциона истраживања