

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовео комисију:		
<p>Декан Факултета на основу одлуке Наставно-научног већа Универзитет у Новом Саду, Факултета техничких наука, донео је Решење о именовању комисије за оцену и одбрану докторске дисертације број 012-40/1182-2024 од 26.03.2026.</p>		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1. <b>Пржуљ др Ђорђе</b>	<b>редовни професор</b>	<b>Информационо-комуникациони системи</b> <b>24.10.2023.</b>
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
<b>Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука</b>		<b>Председник</b>
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2. <b>Гњатовић др Милан</b>	<b>редовни професор</b>	<b>Рачунарство</b> <b>03.09.2024.</b>
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
<b>Криминалистичко-полицијски универзитет, Београд</b>		<b>Члан</b>
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3. <b>Катић др Ивана</b>	<b>редовни професор</b>	<b>Људски ресурси и комуникације</b> <b>15.10.2023.</b>
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
<b>Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука</b>		<b>Члан</b>
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4. <b>Вучковић др Теодора</b>	<b>доцент</b>	<b>Информационо-комуникациони системи</b> <b>10.09.2021.</b>
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
<b>Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука</b>		<b>Члан</b>
установа у којој је запослен-а		функција у комисији

5.	<b>Стефановић др Мирослав</b>	<b>доцент</b>	<b>Информационо- комуникациони системи 01.10.2023.</b>
	презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
	<b>Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука</b>		<b>Члан</b>
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
6.	<b>Дакић др Душанка</b>	<b>доцент</b>	<b>Информационо- комуникациони системи 01.04.2024.</b>
	презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
	<b>Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука</b>		<b>Члан</b>
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
7.	<b>Стефановић др Дарко</b>	<b>редовни професор</b>	<b>Информационо- комуникациони системи 15.10.2022.</b>
	презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
	<b>Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука</b>		<b>Ментор</b>
	установа у којој је запослен-а		функција у комисији
<b>II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ</b>			
1. Име, име једног родитеља, презиме: <b>Дајана, Радивој, Антанасијевић</b>			
2. Датум рођења, општина, држава: <b>01.04.1993. Сремска Митровица, Србија</b>			
3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: <b>Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, мастер академске студије, Мастер инжењер информacionих технологија</b>			
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: <b>2017. Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука Индустријско инжењерство/инжењерски менаџмент</b>			
<b>III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:</b> <b>Моделима вођен приступ аутоматизацији управљања људским ресурсима у производним системима</b>			

#### **IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Навести кратак садржај са знаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикона и сл.

Докторска дисертација кандидата Дајане Антанасијевић под насловом **Моделима вођен приступ аутоматизацији управљања људским ресурсима у производним системима** садржи укупно 8 поглавља, и то:

1. Уводна разматрања,
2. Теоријске подлоге, стање у области,
3. Методологија истраживања,
4. Моделовање човека у Индустији 4.0/Индустији 5.0 – анализа домена,
5. Предлог модела DSML-а за моделовање човека у Индустији 4.0 и Индустији 5.0,
6. Примена и анализа MD решења и DSML-а,
7. Закључак и даљи правци развоја, и
8. Литература.

Испред основног текста дисертације дата је насловна страна и пратећи уводни материјал који садржи: обавезну кључну документацијску информацију на српском и енглеском језику, садржај рада, резиме рада на српском и енглеском језику, листу слика, листу табела и листу коришћених скраћеница. Дисертација је написана на 170 страница чији се текст позива на 160 референци и садржи 28 слика и 16 табела. На крају основног текста је дат списак коришћене литературе. Као додатак основном тексту дисертације документован је и прилог. На самом крају се налази План третмана података из дисертације.

#### **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Поглавље 1 – **Уводна разматрања** представља детаљан увод у проблематику истраживања и позиционирање рада у контексту савремених индустријских концепата, пре свега Индустије 4.0 и Индустије 5.0. У оквиру поглавља приказана је мотивација, дефинисан је и описан проблем истраживања, као и његов значај у контексту управљања људским ресурсима. Даље су јасно дефинисани циљеви, обим и ограничења истраживања. Посебан сегмент поглавља посвећен је очекиваним резултатима и научном доприносу дисертације. Поглавље се завршава приказом структуре дисертације. Приказана су истраживачка питања и хипотезе као и резултати истраживања и научни допринос дисертације.

*Комисија закључује да су предмет, план истраживања, план реализације, заједно са постављеним циљевима дисертације и представљеним истраживачким хипотезама прецизно и адекватно дефинисани.*

Поглавље 2 – **Теоријске подлоге и стање у области** је организовано тако да се систематичним представљањем релевантних концепата поставља теоријски и методолошки оквир за истраживање. У првом делу поглавља разматрају се концепти Индустије 4.0 и Индустије 5.0, са посебним освртом на њихове кључне карактеристике и трансформацију улоге човека у савременим индустријским системима. Посебан сегмент поглавља посвећен је критичком прегледу постојећих доменски специфичних језика за моделовање човека у организационим и производним системима, уз идентификацију њихових ограничења и недостатака. На крају поглавља извршена је синтеза уочених проблема, чиме су дефинисане полазне основе за развој предложеног приступа и даљи ток истраживања.

*Комисија закључује да су теоријске подлоге постављене јасно и концизно у складу са темом дисертације.*

Поглавље 3 – **Методологија истраживања** отпочиње приказом значаја дизајнирања информационих система и улоге истраживања у развоју иновативних решења у области Индустије 4.0 и Индустије 5.0. У наставку су представљени различити типови научних

истраживања, са посебним освртом на истраживање дизајном (DSR) као основни методолошки приступ у раду. Приказан је DSRM модел, са описом његових кључних активности и итеративне природе процеса. Даље је дат детаљан приказ активности у оквиру DSRM методологије. Посебна пажња посвећена је примени ових активности у контексту развоја доменски специфичног језика и алата за моделовање људских ресурса. У наставку је приказана предложена архитектура моделима вођеног решења. Поглавље се завршава приказом улоге предложеног решења у ширем контексту индустријских система и његове применљивости у реалним условима.

*Комисија закључује да је методологија адекватно дефинисана и примењена.*

Поглавље 4 – **Моделовање човека у Индустрији 4.0 и Индустрији 5.0 – анализа домена**, отпочиње анализом домена, са циљем идентификације улога, компетенција и интеракција човека у савременим индустријским системима. У наставку су представљени основни концепти FODA приступа, који се користи за систематичну анализу домена и идентификацију заједничких и варијабилних карактеристика. Затим је приказан процес анализе домена, укључујући дефинисање граница домена и идентификацију кључних елемената као што су улоге, задаци, компетенције и интеракције човека у индустријском окружењу. Даље су представљени развијени FODA модели који обухватају различите нивое система. Ови модели омогућавају формалну и вишеслојну репрезентацију домена и његове варијабилности. На основу спроведене анализе домена и развијених модела дефинисан је скуп захтева које мора да испуни језик за моделовање човека у организацији и производњи. Поглавље се завршава формулисањем ових захтева, који представљају основу за дизајн предложеног доменски специфичног језика.

*Комисија закључује да је анализа домена систематична и добро утемељена.*

Поглавље 5 – **Предлог модела DSML-а за моделовање човека у Индустрији 4.0 и Индустрији 5.0** представља централни део дисертације. У њему је предложен доменски специфичан језик за формално моделовање човека у савременим индустријским системима. Најпре је приказана архитектура језика заснована на принципима моделом вођеног инжењерства, која обухвата апстрактну и конкретну синтаксу. Апстрактна синтакса дефинисана је кроз мета-модел који формализује концепте, релације и ограничења. Моделовање човека организовано је кроз две перспективе: организациону, која обухвата структуру, правни оквир и компетенције запосленог, и производну, која обухвата ресурсе, способности, услове ангажовања и интеракцију са техничким системима. У наставку је представљена конкретна синтакса језика, реализована као графичка. Даље је приказан алат *HResModLan* за моделовање, који омогућава креирање, анализу и валидацију модела. Поглавље се завршава приказом примене алата у генерисању инструкција и пословне документације.

*Комисија закључује да је предложени доменски специфични језик, заједно са одговарајућим алатом, јасно дефинисан, систематично развијен и успешно примењен.*

Поглавље 6 – **Примена и анализа MD решења и DSML-а** обухвата примену језика *HResModLan* кроз изабрани случај употребе, којим је демонстрирано моделовање организационих и производних аспеката људских ресурса. У наставку је приказана експериментална евалуација језика и алата, укључујући дефинисање циљева и хипотеза, ток експеримента и анализу добијених резултата. Резултати указују на добру употребљивост и применљивост предложеног решења. Поглавље обухвата и дискусију резултата и хипотеза, као и анализу ограничења, чиме се даје укупна оцена предложеног приступа.

*Комисија закључује да су предложени језик и алат успешно примењени и адекватно евалуирани, те да добијени резултати потврђују њихову применљивост.*

Поглавље 7 – **Закључак и даљи правци развоја** сумира главне резултате и доприносе

дисертације, са посебним освртом на предложени моделима вођен приступ и језик *HResModLan*. У наставку су размотрени правци будућих истраживања и могућности даљег развоја језика и алата, као и њихова примена у другим доменима. Поглавље се завршава закључком о значају предложеног приступа.

*Комисија закључује да су резултати и доприноси дисертације јасно сажети, а предложени правци даљег истраживања адекватно дефинисани.*

Поглавље 8 – **Литература** представља списак свих научних радова, истраживања, дисертација и других релевантних извора који су коришћени током израде ове дисертације.

*Комисија закључује да је литература адекватног обима, и одговара проблематици која је разматрана у дисертацији.*

*Сходно претходно наведеном, Комисија позитивно оцењује све делове докторске дисертације кандидата Дајане Антанасијевић.*

## **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 *Правлима 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. **Antanasijević D.**, Vještica M., Grubić-Nešić L., Dimitrieski V., Pisarić M., Ristić S.: “An Organizational Perspective of Human Resource Modeling”, *IPSI Transactions on Internet Research*, Vol. 19, No. 2, 2023, pp. 64–75, doi: 10.58245/ipsi.tir.2302.08 (**M23**)
2. **Antanasijević D.**, Ristić S., Viještica M., Dimitrievski V., Pisarić M.: “A Prototype of a Domain-Specific Modeling Language for Formal Specification of a Human Worker”, *Acta Electrotechnica et Informatica*, Vol. 23, No. 2, 2022, pp. 33–40, doi: 10.2478/aei-2023-0010 (**M53**)
3. **Antanasijević D.**, Ristić S., Viještica M., Dimitrievski V., Pisarić M.: “Towards a Formal Specification of Human Worker for Industry 4.0”, In proceedings of IEEE International Scientific Conference on Informatics, Poprad, 2022, pp. 33–38, doi: 10.1109/Informatics57926.2022.10083444 (**M33**)
4. **Narandžić D.**, Spasojević I., Lolić T., Stefanović D., Ristić S.: “Human Roles, Competencies and Skills in Industry 4.0: Systematic Literature Review”, In proceedings of 32nd Central European Conference on Information and Intelligent Systems (CECIIS), Varaždin, 2021, pp. 359–369, ISSN 1847-2001 (**M33**)
5. Dakić D., Stefanović D., Lolić T., **Narandžić D.**, Simeunović N.: “Event Log Extraction for the Purpose of Process Mining: A Systematic Literature Review”, In *Innovation in Sustainable Management and Entrepreneurship: 2019 International Symposium in Management (SIM2019)*, 2020, pp. 299–312, doi: 10.1007/978-3-030-44711-3\_22 (**M33**)

## **VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:**

На основу резултата прегледа релевантних научних и стручних истраживања, кандидат идентификује значајан истраживачки јаз у области моделовања људских ресурса у савременим индустријским системима. Наиме, постојећи приступи у највећој мери третирају човека као изоловани или статички ресурс, без интеграције организационих, правних, компетенцијских и производних аспеката у јединствен формални модел, посебно у

контексту Индустије 4.0 и Индустије 5.0.

На основу анализе литературе и спроведеног истраживања, у дисертацији је предложен моделима вођен приступ моделовању и аутоматизацији управљања људским ресурсима у производним системима, заснован на развоју доменски специфичног језика *HResModLan*.

Предложени језик представља основни теоријски допринос дисертације и омогућава формално, структурисано и интегрисано моделовање човека као члана организационог система и као учесника у производним процесима. Језик обухвата организационе, правне, компетенцијске и оперативне аспекте људских ресурса, чиме се превазилазе ограничења постојећих приступа.

Поред тога, у дисертацији је развијен прототипски алат заснован на предложеном језику, који омогућава практичну примену моделом вођеног приступа. Алат омогућава креирање модела, као и генерисање инструкција и документације, чиме се демонстрира употребљивост предложеног решења у реалним условима.

Практични допринос дисертације огледа се у имплементацији предложеног језика и алата, као и у њиховој примени у индустријском сценарију, где је показано да омогућавају систематично, прегледно и интуитивно моделовање људских ресурса.

Резултати експерименталне евалуације указују да предложени приступ обезбеђује висок ниво употребљивости, експресивности и продуктивности, као и да представља унапређење у односу на постојећа решења у области моделовања људских ресурса.

Поред примене у производним системима, предложени приступ показује потенцијал за примену у другим доменима у којима људски ресурси представљају кључни фактор, као што су здравство, логистика и јавна управа, чиме решење добија на значају кроз ширину примене.

Кроз анализу резултата и идентификована ограничења, кандидат дефинише и правце будућих истраживања, који се односе на проширење модела ка динамичком моделовању, интеграцију података из реалног окружења, као и примену техника вештачке интелигенције у процесу доношења одлука.

#### **VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:**

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

Комисија закључује да резултати дисертације јасно и прецизно приказују процес развоја предложеног моделима вођеног приступа, као и дефинисање и имплементацију доменски специфичног језика *HResModLan* и пратећег алата за моделовање. Посебно је истакнут поступак експерименталне евалуације, који је спроведен након имплементације софтверског решења развијеног у оквиру докторске дисертације, при чему су резултати истраживања систематично, јасно и адекватно приказани и интерпретирани.

Дисертација је проверена у софтверу за детекцију плагијаризма *iThenticate* у Библиотеци Факултета техничких наука и нису пронађене сличности које би указивале на било какву врсту плагијаризма.

**Сходно претходно наведеном, Комисија даје позитивну оцену начину приказа и тумачења резултата истраживања, уз закључак да докторска дисертација представља оригинално ауторско дело кандидата Дајане Антанасијевић.**

#### **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.

<p>1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?  <b>Да, дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.</b></p>
<p>2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?  <b>Да, дисертација садржи све битне елементе представљене кроз квалитетно структуриране садржајне целине.</b></p>
<p>3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?</p> <p>Прегледом релевантне научне литературе у оквиру дисертације уочен је мањак истраживања у сегменту формалног и интегрисаног моделовања људских ресурса у савременим производним системима, посебно у контексту примене моделима вођених приступа. Постојећи приступи углавном не обезбеђују јединствен модел који интегрише организационе, правне, компетенцијске и производне аспекте човека.</p> <p>Предложени моделима вођен приступ аутоматизацији управљања људским ресурсима, заснован на развоју доменски специфичног језика HRResModLan, који представља основни резултат дисертације, има за циљ да надомести до сада недовољно истражен простор у литератури.</p> <p>Допринос дисертације огледа се у способности предложеног језика и приступа да омогуће формално, систематично и интегрисано моделовање човека као учесника у организационим и производним процесима, као и да подрже различите случајеве употребе у управљању људским ресурсима у производним системима.</p> <p>Предложени приступ потврђен је кроз имплементацију софтверског решења заснованог на развијеном језику и алату, чиме је показана његова практична применљивост и отворен нови простор за истраживање могућности примене предложеног решења у другим доменима.</p>
<p>4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?</p> <p><b>Дисертација не поседује недостатке који би могли значајније негативно да утичу на вредност постигнутих резултата истраживања.</b></p>
<p>5. Образложење резултата провере оригиналности рада (нумерички и наративно):</p> <p>Текст ове докторске дисертације је службено проверен на подударност применом софтвера <i>iThenticate</i>. На основу извршене анализе утврђен је степен подударности (<i>Similarity Index</i>) од 2%. Резултати ове провере су доступни у извештају о подударности и разматрани су од стране чланова комисије.</p> <p>Комисија је утврдила да се уочене подударности у највећој мери односе на:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) опште дефиниције и стандардне појмове из области производних система, Индустрије 4.0 и Индустрије 5.0;</li> <li>(2) терминологију, називе концепата, технологија и методолошких приступа који су уобичајени у релевантној научној области;</li> <li>(3) правилно цитиране делове текста који се односе на преглед литературе и постојећа истраживања.</li> </ol> <p>Имајући у виду да су сви коришћени извори адекватно наведени и цитирани у складу са научним стандардима, као и да се налазе у попису коришћене литературе, комисија закључује да је утврђени степен подударности низак, очекиван и да не утиче на оцену оригиналности дисертације.</p> <p>Извештај о подударности је доступан на увид на Факултету техничких наука у Новом Саду.</p> <p><i>На основу изнетог, Комисија сматра да је ова докторска дисертација оригинално дело кандидата Дајане Антанасијевић.</i></p>

<b>X ПРЕДЛОГ:</b>
На основу наведеног, комисија предлаже:
<b>а) да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана;</b>
б) да се докторска дисертација врати кандидату на дораду (да се допуни односно измени);
в) да се докторска дисертација одбије.

Место и датум: Нови Сад, 20.04.2026.

1. др Ђорђе, Пржуљ, редовни професор  
\_\_\_\_\_, председник
2. др Милан, Гњатовић, редовни професор  
\_\_\_\_\_, члан
3. др Ивана, Катић, редовни професор  
\_\_\_\_\_, члан
4. др Теодора, Вучковић, доцент  
\_\_\_\_\_, члан
5. др Мирослав, Стефановић, доцент  
\_\_\_\_\_, члан
6. др Душанка, Дакић, доцент  
\_\_\_\_\_, члан
7. др Дарко, Стефановић, редовни професор  
\_\_\_\_\_, ментор

**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.