Образац 4.

Факултет Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области техничких наука

(Број захтева)

(Назив већа научне области коме се захтев упућује)

(Датум)

З А Х Т Е В

за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији за кандидата на докторским студијама

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитет", број 162/11-пречишћени текст 167/12, 172/13 и 178/14), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији:

КАНДИДАТ Оливера (Мирослав) Китановић, дипл. инж. организационих наука

(име, име једног од родитеља и презиме)

студент докторских студија на студијском програму Рударско инжењерство

пријавио је докторску дисертацију под називом: „Онтолошки модел управљања ризиком у рударству“

из научне области: Рударско инжењерство

Универзитет је дана 26.12.2016. године својим актом под бр. 61206-5994/2-16 дао сагласност на предлог теме

докторске дисертације која је гласила: „Онтолошки модел управљања ризиком у рударству“

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 22.04.2021. године

одлуком факултета под бр. 1/75 , у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1.	др Ранка Станковић, ванр. проф.		Математика и информатика	Рударско-геолошки факултет у Београду
2.	др Никола Лилић, ред. проф.		Заштита на раду и заштита животне средине	Рударско-геолошки факултет у Београду
3.	др Александар Цвјетић, ред. проф.		Заштита на раду и заштита животне средине	Рударско-геолошки факултет у Београду
4.	др Игор Миљановић, ред. проф.		Рачунарство и системско инжењерство	Рударско-геолошки факултет у Београду
5.	др Бранислава Шандрих, доцент		Библиотечка информатика	Филолошки факултет у Београду

Напомена: уколико је члан Комисије у пензији навести датум пензионисања.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на седници одржаној дана 17.06.2021. године

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Зоран Глигорић

Прилог:
1. **Реферат комисије са предлогом**
2. **Акт Наставно-начног већа факултета о усвајању реферата**
3. **Примедбе дате у току стављања реферата на увид јавности, уколико је таквих примедби било**

На основу члана 93. став 4. Статута Универзитета у Београду (Гласник Универзитета у Београду – пречишћен текст, број 186/15) и члана 49. Статута Рударско-геолошког факултета, декан Факултета доноси

ОДЛУКУ

Студентима Рударско-геолошког факултета може се на лични захтев, поднет пре истека рока предвиђеног за завршетак студија (члан 93. став 1. и 2. Статута Универзитета у Београду) одобрити продужење рока за завршетак студија за два семестра, под условима утврђеним општим актом Универзитета, односно Факултета.

ДЕКАН

Рударско-геолошког факултета

Др Душан Поломчић, ред. проф.

Доставити:

- Продекану за наставу
- Одељењу за студентска и наставна питања
- А/а

На основу члана 181. став 6. Статута Универзитета у Београду и члана 175. став 6. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду на својој седници одржаној 19.09.2019. године, донело је

О Д Л У К У

Одобрава се продужење рока за завршетак докторских студија на лични захтев **Оливери Китановић**, дипл. инж. организационих наука, тема под насловом *"Онтолошки модел управљања ризиком у рударству*", највише до троструког броја школских година потребних за реализацију студијског програма.

Д Е К А Н

др Зоран Глигорић, ред. проф.

Достављено:
- Ментору
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 181. став 6. Статута Универзитета у Београду и члана 175. став 6. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду на својој седници одржаној 22.10.2020. године, донело је

О Д Л У К У

Одобрава се продужење рока за завршетак докторских студија на лични захтев **Оливери Китановић, дипл. инж. орг. наука**, тема под насловом *"Онтолошки модел управљања ризиком у рударству"*, највише до троструког броја школских година потребних за реализацију студијског програма.

Д Е К А Н

др Зоран Глигорић, ред. проф.

Достављено:
- Ментору
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 40. Закона о високом образовању и члана 114. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 17.06.2021. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај комисије за оцену и одбрану докторске дисертације **Оливере Китановић, дипл. инж. организационих наука**, под насловом *„Онтолошки модел управљања ризиком у рударству"*, на који није било примедаба.
2. Универзитет у Београду је дана 26.12.2016. године дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.
3. Рад из научног часописа са листе која је утврђена као релевантна за вредновање научне компетенције у одређеном научном пољу:
   - Olivera Kitanović, Ranka Stanković, Aleksandra Tomašević, Mihailo Škorić, Ivan Babić, Ljiljana Kolonja, (2021) A Data Driven Approach for Raw Material Terminology, Applied Sciences (ISSN 2076-3417; CODEN: ASPCC7) Appl. Sci. 2021, 11(7), 2892; https://doi.org/10.3390/app11072892 (2021) (IF=2.474, 2019); M22.
4. Именована ће бранити докторску дисертацију пред комисијом у саставу: др Ранка Станковић, ванр. проф.; др Никола Лилић, ред. проф.; др Александар Цвјетић, ред. проф.; др Игор Миљановић, ред. проф.; др Бранислава Шандрих, доц. Универзитета у Београду - Филолошки факултет.
5. Докторска дисертација из става 1. ове одлуке подобна је за одбрану након добијања сагласности од Већа научних области техничких наука.
6. О термину одбране благовремено се обавештава стручна служба ради обављања претходних активности.

Д Е К А Н

др Зоран Глигорић, ред. проф.

Достављено:
- Већу научних области техничких наука
- Комисији
- Именованој
- Одељењу за студентска и наставна питања

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Рударско-геолошки факултет

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидаткиње Оливере Китановић

Одлуком бр. 1/75 од 26.04.2021. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње Оливере Китановић под насловом

Онтолошки модел управљања ризиком у рударству

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са Кандидаткињом, Комисија је сачинила следећи

Р Е Ф Е Р А Т

1. УВОД

1.1.Хронологија одобравања и израде дисертације

Одлуком Наставно-научног већа бр. 1/343 од 23.06.2016. године, именована је Комисија за оцену подобности теме, и кандидаткиње Оливере Китановић, дипломираног инжењера организационих наука - одсек за информационе системе, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме под предложеним насловом „Систем за управљање ризицима у рударској индустрији заснован на онтологији“. Комисија је била у саставу: др Иван Обрадовић, редовни професор предложени ментор и чланови комисије др Никола Лилић редовни професор, др Ранка Станковић, ванредни професор, Александар Цвјетић, ванредни професор и др Младен Николић, доцент Математичког факултета Универзитета у Београду.

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 29.09.2016. године, донело је Одлуку, број 1/475, 04.10.2016., којом се усваја позитиван Извештај Комисије за оцену подобности теме и кандидаткиње Оливере Китановић, под измењеним насловом „Онтолошки модел управљања ризиком у рударству“.

Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду, на седници одржаној 26.12.2016. године, на основу извештаја бр. 1/493, од 05.10.2016, који је дала комисија именована од стране Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета у Београду, донело је Одлуку којом се даје сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидаткиње Оливере Китановић под називом „Онтолошки модел управљања ризиком у рударству“ на Рударско-геолошком факултету (број: 61206-5994/2-16 од 26.12.2016).

Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета у Београду, на седници одржаној

18.10.2018. године, донело је Одлуку број 1/276, 23.10.2018. године, којом се одређује др Ранка Станковић, ванредни професор, за ментора при изради докторске дисертације.

На основу молбе кандидаткиње, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, одобрило је кандидаткињи статус мировања за 2018/2019 школску годину (бр. 1/207 од 06.09.2019. године).

На основу молбе кандидаткиње, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 22.10.2020. године, донело је Одлуку о продужењу рока за израду докторске дисертације Оливере Китановић у трајању од једне године (бр. 1/437 од 27.10.2020. године).

Кандидаткиња Оливера Китановић, дипломирани инжењер организационих наука - одсек за информационе системе, 12.04.2021. године поднела је Молбу за именовање Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под називом „Онтолошки модел управљања ризиком у рударству“. Катедра за примењену математику и информатику упутила је допис Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета са предлогом чланова Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу: др Ранка Станковић, ванредни професор Рударско-геолошког факултета, Универзитета у Београду, др Никола Лилић, редовни професор Рударско-геолошког факултета, Универзитета у Београду, др Александар Цвјетић, редовни професор Рударско-геолошког факултета, Универзитета у Београду, др Игор Миљановић, редовни професор Рударско-геолошког факултета, Универзитета у Београду, и др Бранислава Шандрих, доцент Филолошког факултета, Универзитета у Београду.

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 22.04.2021. године именовало је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње Оливере Китановић, под насловом: „Онтолошки модел управљања ризиком у рударству“ (бр. 1/75 од 26.04.2021. године). Чланови Комисије су потписници овог извештаја.

1.2.Научна област дисертације

Докторска дисертација под насловом „Онтолошки модел управљања ризиком у рударству“, припада области техничких наука. По предмету истраживања, дисертација припада области техничких наука, научној области „Рударско инжењерство”, односно ужој научној области „Рачунарство и системско инжењерство”, за коју је матичан Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет. Специјалистички сегмент који обухвата докторска дисертација је моделирање управљања ризиком заснивано на онтологијама појмова везаних за ризик. Дисертација обухвата методологију и савремени приступ анализи управљања ризицима у рударству, при чему моделирање подразумева и екстракцију знања, која треба да обухвати експлицитно и имплицитно знање, односно чињенице и механизам закључивања, којим се долази до нових знања.

За менторе ове докторске дисертације именована је др Ранка Станковић, ванредни професор Рударско-геолошког факултета. Ментор има 10 научних радова објављених у SCI часописима и више од 100 у међународним и домаћим часописима и конференцијама, а везаних за примену информационих технологија у различитим областима, нарочито у области примене информационих технологија у рударском инжењерству и у области рачунарске лингвистике и развоја језичких ресурса, те се може сматрати компетентном за вођење докторанда у току израде докторске дисертације са горе наведеним насловом.

1.3.Биографски подаци о кандидату

Оливера М. Китановић рођена је 13. септембра 1974. године у Сурдулици, Србија. Завршила је IX Београдску гимназију „Михајло Петровић Алас“, природно-математички смер, у Београду 1993. године. Исте године уписала је Факултет организационих наука Универзитета у Београду, смер Информациони системи. Студије је завршила са просечном оценом 8,05, а дипломски рад под називом "Реализација мрежног анализатора под оперативним системом Linux." је одбранила 2003. године, са оценом 10.

Од 2002. године запослена је на Рударско-геолошком факултету, најпре на радном месту администратора рачунарског софтвера и мрежних комуникационих ресурса, а од 2018. године прелази на позицију пројектанта информационих система и програма.

Аутор је и коаутор у преко 20 научних радова објављених у домаћим и иностраним часописима, од којих су 3 са SCI листе. Научно звање истраживач – сарадник стиче децембра 2019. године. Упоредо са научно-истраживачким радом, учествује у изради и имплементацији више значајних домаћих и међународних научно-истраживачких пројеката везаних за примену нових технологија у рударству, као и у изради неколико техничких решења са применом у области рударства. Учествовала је на преко 10 пројеката везаних за пројектовање, развој и имплементацију информационих система у области рударства и геологије, стичући неопходна искуства у раду према највишим стандардима у оквиру рударске индустрије. Учесник је на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије „Вишенаменски аутономни систем за даљинско праћење параметара стања у рудницима и окружењу“, ТР33003. Члан је Друштва за језичке ресурсе и технологије.

Кандидаткиња је докторске студије уписала школске 2011/2012 године на студијском програму Рударско инжењерство Рударско–геолошког факултета, Универзитета у Београду. Сходно интересовањима у вези са темом, кандидаткиња Оливера Китановић изабрала је и положила предмете који одговарају унапређењу знања за рад на предложеној докторској дисертацији. У току израде дисертације била је учесник на COST акцији под називом „Semantic keyword-based search on structured data sources (KEYSTONE)“ и на пројекту BAEKTEL, „Blending Academic And Entrepreneurial Knowledge“, у оквиру којих је урадила део истраживања за потребе дисертације.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1.Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидаткиње Оливере Китановић, под називом „Онтолошки модел управљања ризиком у рударству“ написана је на 137 страна, формата А4 (фонт: Times New Roman 12, проред: single), садржи 90 илустрација и 6 табела. Дисертација је подељена на 6 поглавља: 1. Увод (6 страна); 2. Преглед досадашњих истраживања (28 страна); 3. Методологија и ресурси за развој онтологије (23 страна); 4. Модел система за управљање ризиком (55 страна); 5. Евалуација резултата на примерима из праксе (11 страна); 6. Закључак (3 стране) и Списак литературе (10 страна). Поред тога, дисертација садржи: Насловну страну на српском и енглеском језику, Страну са подацима о ментору и члановима комисије, Резиме на српском и енглеском језику са кључним речима, Садржај, Списак слика, Списак табела, Биографију докторанда, Изјаву о ауторству, Изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и Изјаву о коришћењу.

2.2.Кратак приказ појединачних поглавља

Докторска дисертација повезује домен рударства, односно научну област рударско инжењерство са доменом рачунарских наука, односно научном облашћу рачунарство и системско инжењерство. Проблем управљања ризиком у рударству се решава методама вештачке интелигенције: рачунарском лингвистиком, управљањем знањем и семантичким вебом. Докторску дисертацију, поред општих елемената, које чине апстракт на српском и енглеском језику, кључне речи, садржај, списак слика, табела и литературе, чине и следеће структурне целине:

1. Увод
2. Преглед досадашњих истраживања
3. Методологија и ресурси за развој онтологије
4. Модел система за управљање ризиком
5. Евалуација резултата на примерима из праксе
6. Закључак и препоруке за даљи рад

Прво поглавље представља увод и у њему је дат осврт на предмет и циљ истраживања, описане су полазне хипотезе, као и научне методе које су коришћене у истраживању.

Друго поглавље даје преглед досадашњих истраживања и литературе која је коришћена у овом раду. Преглед литературе је груписан у неколико одељака, дат је осврт на ризике у рударству, управљање ризиком, затим су приказани софтвери за управљање ризиком, након чега следи преглед управљања ризиком заснованог на онтологији и екстракцији концепата и њихових релација.

Треће поглавље описује коришћене методе и ресурсе за развој онтологије ризика. Описан је преглед доступних извора, речника из домена рударства, затим коришћених корпуса текстова, морфолошких и других речника. Презентована је обрада текста на природном језику алатима Unitex и Leximir и семантичке мреже WordNet и FrameNet. Приказане су основе теорије онтологије и база знања, принципи развоја и аутоматског попуњавања података, праћени конкретним примерима.

Четврто поглавље је централно и описује срж онтолошког модела система за управљање ризиком. Најпре је приказана архитектура система, са свим коришћеним компонентама. Затим следи припрема ресурса, која укључује дигитализацију папирних речника, проширење корпуса, додавање доменских појмова морфолошким електронским речницима опште намене. Следећи корак је процес екстракције рударских ентитета и састављање терминолошке базе знања. За иницијални развој онтологије коришћен је UML, након чега је дата детаљна спецификација имплементације онтологије и демонстриран приказ у алату VocBench.

Пето поглавље бави се евалуацијом екстракције информација, након чега следе примери на конкретним примерима управљања ризиком у рударству.

Последње поглавље нуди дискусију, завршне напомене и обрисе будућих планова за унапређење система и примену у другим областима, као и препоруке за даља истраживања у области рачунарства и системског инжењерства у рударству.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1.Савременост и оригиналност

Разматрана докторска дисертација представља оригинални научно-истраживачки рад у научној области рударско инжењерство и ужој области рачунарство и системско инжењерство. За моделирање управљања ризицима у рударству коришћене се савремене методе вештачке интелигенције које се односе на обраду великих количина текстуалних података.

У оквиру ове докторске дисертације дефинисан је онтолошки модел за управљање ризицима у рударству, који се базирао на експертском знању и знању похрањеном у писаним документима. Коришћени су савремени алати и технике, уз развој различитих електронских ресурса неопходних за изградњу онтологије. Савременост и оригиналност истраживања приказаног у овој докторској дисертацији потврђени су и публиковањем радова у међународним часописима и саопштењима на домаћим и међународним скуповима.

3.2.Осврт на референтну и коришћену литературу

У оквиру докторске дисертације цитирано је 144 литературна навода, који су углавном новији радови објављени у часописима међународног значаја. Преглед литературних података омогућио је да се прикаже стање у испитиваној научној области, као и да се сагледа актуелност проблематике предметне докторске тезе. Кандидаткиња је првенствено прегледала обимну литературу која је везана за проучавање управљања ризицима, још од седамдесетих година прошлог века, као и литературу о могућности екстракције информација и знања, што представља прилично актуелан правац истраживања последњих деценија. Из пописа литературе која је коришћена у истраживању, као и објављених радова кандидаткиње може се запазити да кандидаткиња на адекватном нивоу познаје област истраживања, као и актуелно стање истраживања у овој области у свету.

3.3.Опис и адекватност примењених научних метода

У овој докторској дисертацији коришћене су опште и посебне методе истраживања: дескриптивна метода која укључује описивање, прикупљање и сређивање података, компаративна и аналитичка истраживачка метода која подразумева упоређивање, вредновање и интерпретацију добијених резултата и анализу података из истраживања других аутора, као и методе статистичке обраде података. Предложени развој динамичког креирања онтологије је заснован на екстракцији важних концепата ризика, рачунањем релевантности докумената на основу вектора кључних речи и релација, комбиновањем векторског модела и коначних аутомата за истраживање неизвесности, интегрисање неизвесности и анализу релација. За постизање постављеног циља, примењене су квалитативне и квантитативне методе за развој и управљање онтологијама, као и методе за екстракцију знања. Такође се користе савремена софтверска развојна окружења и платформе, као и одговарајући софтверски алати и ресурси за моделирање знања и екстракцију података из неструктуираног текста, уз обезбеђивање високог квалитета излазних информација.

Примењена методологија укључује неколико корака у циљу изградње једног оваквог система: идентификацију концепата, инстанци концепата, затим релација између концепата и између инстанци. У оквиру овог рада коришћени су алати за обраду природног језика и експертска доменска знања стручњака из области рударства и управљања ризиком у рударству.

Основни концепти онтологије, хијерархијска структура и релације између концепата постављене су уз подршку експерата, а у складу са постојећом методологијом и стандардима у области управљања ризиком у рударству. За проналажење релевантних података коришћене су плитке технике за обраду природног језика: метода коначних аутомата и упитни језик CQP.

Податке добијене као резултат плитког парсирања евалуирали су експерти из области управљања ризиком у рударству.

Истраживање спроведено у оквиру ове докторске дисертације се бавило и интерфејсом између синтаксе и семантике различитих рударских текстова, у контексту специфичног рударског домена, те су коришћени специфични доменски обрасци за семантички приказ синтаксних структура у рударским текстови, са акцентом на терминологију и фразеологију којом се описују кључни појмови за управљање ризицима: узроци, последице, ризици и сл.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати кандидаткиње Оливере Китановић, дипл. инж. организационих наука - одсек за информационе системе везани за ову докторску дисертацију су значајни у научном смислу, али имају и велику практичну примену у рударској индустрији. Постављени задаци и остварени резултати у виду развоја онтолошког модела који укључује екстракцију и аутоматско попуњавање података, усмерени су на решавање конкретних проблема из рударске праксе, дајући нарочито значајан допринос у управљању ризицима у рударству. На тај начин, дисертација пружа значајан научни допринос првенствено у области управљања ризицима, систематизујући у јединствену базу експертска знања и информације екстраховане из прикупљеног корпуса текстова. Кандидаткиња је у дисертацији препознала значај овог проблема, који је присутан и у домаћој рударској индустрији, и у циљу његовог превазилажења развила је интегрални модел са информатичком подршком, способан да пружи практичан допринос решавању описане проблематике. Конкретно, развијени модел заснива се на језичким ресурсима и корпусима рударских текстова, који су веб сервисима спрегнути у интегрални систем за добијање финалног производа. У практичном смислу развијени модел пружа ширу и потпунију слику од тренутно актуелних начина управљања ризицима, чиме олакшава доношење одлука у пословном процесу. Практична верификација развијеног онтолошког модела извршена је кроз две студије случаја, прва која је на примеру управљања хомогенизацијом угља, док се друга односи на процену ризика процеса заштите на раду.

3.5.Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидаткиња, Оливера Китановић, дипл. инж. организационих наука - одсек за информационе системе је током израде докторске дисертације показала самосталност, систематичност и стручност у сагледавању проблема истраживања и критичке анализе добијених података. Током примене различитих аналитичких метода, обраде резултата и њихове презентације у објављеном раду и саопштењима показала је да влада знањима везаним за област истраживања и методама научног рада. Осим тога, кандидаткиња је успешно и квалитетно одговорила на циљеве постављене у предлогу за израду ове дисертације, што указује на њену способност да објективно и у целини сагледа истраживачки процес и услове потребне за реализацију овог процеса.
Комисија сматра да кандидаткиња поседује све квалитете који су неопходни за самосталан научни рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1.Приказ остварених научних доприноса

Докторска дисертација дала је следећи научни допринос:

- По први пут је утврђено да је могуће формализовати информације и знање о ризицима у рударству, те развити модел за управљање ризиком који ће унапредити ефикасност управљања ризиком и помоћи менаџменту рудника у доношењу одлука о примени мера за смањење утицаја ризика идентификованих у руднику…
- На основу ових резултата могуће је даље развијање одговарајућег софтверског окружење, које ће интегрисати развијени модел у информационе платформе рударских предузећа.
- Изграђени онтолошки модел представља снажну потпору систему за управљање ризицима у рударству, формализује имплицитна и експлицитна знања, која укључују и такозвана „скривена знања“, која се налазе у главама стручњака. Забележени примери добре праксе могу се поново искористити за решавање конкретних проблема, што значајно скраћује време потребно за доношење одлуке у критичним ситуацијама и смањује ниво потребног знања и искуства.
- Систем за аутоматско и полуаутоматско попуњавање базе знања обухватио је:
  - израду корпуса текстова из области рударства,
  - израду модела за аутоматско обележавање ентитета релевантних за ризик (догађаји, опрема, локација, актери, кварови, штете, мере),
  - изградњу система за екстракцију информација и знања везаних за ризик,
  - развој система за управљање ресурсима, интегрисање развијених модела за анотацију, екстракцију, аналитичку обраду података и истраживање података.
- Примењени су механизми закључивања којима се на основу делимично формализованих података могу извести закључци и одговарајућа предвиђања. Делимично структуирани подаци путем задатих механизама могу се додатно допунити конкретним информацијама, а онтологија обезбеђује и помоћ у класификацији и провери конзистентности података.
- Онтолошки модел пружа могућност за преглед појмова, дефиниција, кретање кроз мрежу функционалних односа и на тај начин омогућава долажење до додатних сазнања. Један од бенефита јесте и успостављање стандардизације терминологије из области управљања ризиком у рударству и повезивање са истозначним одредницама у другим страним или домаћим електронским ресурсима.
- Модел управљања ризиком може се динамички проширити новим онтологијама, односима, ограничењима и правилима, онтологија се може даље користити у екстракцији нових термина за сопствену допуну, као и за допуну осталих језичких ресурса који се годинама у назад развијају на Рударско-геолошком факултету.
- Онтологија је перципирана као база општег знања, али се може преузети и користити за управљање ризицима у конкретном руднику.
- Имплицитни утицај публиковања базе знања и њене доступности већем броју људи огледа се у промоцији и подизању свести актера у рударској производњи везано за ризике, када се има у виду да је највећи број инцидената у рударству изазван људском непажњом и непоштовањем превентивних мера, као и да су инцидентalне ситуације у

највећем проценту могле да се предвиде и предупреде.

- Приступ управљању ризицима у рударству уз помоћ онтологија је по први пут разматран на овакав начин.

4.2.Критичка анализа резултата истраживања

Сагледавањем циљева и постављених хипотеза у односу на добијене резултате може се констатовати да приказана истраживања у потпуности задовољавају критеријуме једне докторске дисертације. Увидом у доступну литературу из ове области, као и резултате изложене у дисертацији, може се констатовати да су коришћене методе у складу са савременим методама и да су резултати у овој докторској дисертацији значајни са научног аспекта.

Главни допринос тезе је формализација информација и знања о ризицима у рударству, те развој онтологије као подлоге за изградњу софтверског модела за управљање ризиком. На тај начин, осим фундаменталног ова докторска дисертација има и практични значај, јер пружа могућности унапређења ефикасности управљања ризиком и помоћи менаџменту рудника у доношењу одлука о примени мера за смањење утицаја ризика идентификованих у руднику.

4.3.Верификација научних доприноса

Научни допринос и резултати истраживања добијени током израде ове дисертације верификовани су у раду који је објављен у међународном часопису, са докторандом као првопотписаним.

M22 - Рад у истакнутом међународном часопису

Olivera Kitanović, Ranka Stanković, Aleksandra Tomašević, Mihailo Škorić, Ivan Babić, Ljiljana Kolonja, (2021) A Data Driven Approach for Raw Material Terminology, Applied Sciences (ISSN 2076-3417; CODEN: ASPCC7) Appl. Sci. 2021, 11(7), 2892; https://doi.org/10.3390/app11072892 (2021) (IF=2.474, 2019)

У наставку је приказан списак радова који верификују рад кандидаткиње на докторској дисертацији:

M14 – Поглавље у међународној монографији

Slobodan Beliga, **Olivera Kitanović**, Ranka Stanković, Sanda Martinčić-Ipšić, (2017) "Keyword Extraction from Parallel Abstracts of Scientific Publications"; Sematic Keyword-Based Search on Structured Data Sources, IKC 2017 Revised Selected Papers and COST Action IC1302, Springer: 44-55.

Ranka Stanković, Cvetana Krstev, Ivan Obradović, **Olivera Kitanović**, (2015) "Indexing of textual databases based on lexical resources: A case study for Serbian", Semantic Keyword-based Search on Structured Data Sources : First COST Action IC1302 International KEYSTONE Conference, IKC 2015, Coimbra, Portugal, September 8-9, 2015. Revised Selected Papers: Springer: 161-181.

M22 - Рад у истакнутом међународном часопису

Ljiljana Kolonja, Ranka Stanković, Ivan Obradović, **Olivera Kitanović**, Aleksandar Cvjetić, (2016). Development of terminological resources for expert knowledge: a case study in mining. Knowledge

Management Research & Practice, 14(4), 445-456. (IF= 1.013, 2016)

M23 - Рад у међународном часопису

Jelena Andonovski, Branislava Šandrih, **Olivera Kitanović,** (2019) , Bilingual Lexical Extraction Based on Word Alignment for Improving Corpus Search, The Electronic Library, vol. 37, no. 4, Emerald Publishing Limited, pp. 722 - 739, doi: 10.1108/EL-03-2019-0056, Aug, 2019, ISSN: 0264-0473, (IF=0.954, 2019)

M33 - Рад на међународној конференцији

Nikola Vulović, **Olivera Kitanović**, Ranka Stanković, Dalibor Vorkapić, Ana Vulović (2017) BEWARE Multi-Device Web GIS Application for Landslides. In: Mikoš M., Arbanas Ž., Yin Y., Sassa K. (eds) Advancing Culture of Living with Landslides. WLF 2017. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-53487-9_49

Kolonja Ljiljana, Stanković Ranka, Obradović Ivan, **Kitanović Olivera**, Stevanović Dejan, Radojičić Marija, (2016) "A business intelligence approach to mine safety management", 13th International Symposium Continuous Surface Mining (2016): 247-261.

Kolonja Ljiljana, Stanković Ranka, Obradović Ivan, **Kitanović Olivera**, Pantelić Uroš, "Development of A Business Intelligence Tool For Accident Analysis in Mines", Proceedings of the 5th International Symposium Mining And Environmental Protection, June 10-13, 2015, Vrdnik, Serbia(2015): 393-399.

M53 - Рад у научном часопису

Stanković Ranka, Krstev Cvetana, Obradović Ivan, Kitanović Olivera, "Improving Document Retrieval in Large Domain Specific Textual Databases Using Lexical Resources" , Trans. Computational Collective Intelligence - Lecture Notes in Computer Science 26 (2017): 162-185.

Obradović Ivan, Stanković Ranka, **Kitanović Olivera**, Vorkapić Dalibor, "Building learning capacity by blending different sources of knowledge" International Journal of Learning and Intellectual Capital 13 , 02-Mar (2016): 135-148.

M61 – Предавање по позиву са скупа националног значаја штампано у целини

Станковић Ранка, Томашевић Александра, Лазић Биљана, **Китановић Оливера** (2017). Ископавање информација из рударских дигиталних библиотека, Зборник радова са V научно - стручног скупа „Подземна експлоатација минералних сировина 2017". Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет, Београд, Србија, 8. децембар 2017, стр. 43 - 50, ISBN 978-86-7352-302-6.

M85 – Ново техничко решење

Станковић Р Ранка, Лилић Никола, Колоња Божо, **Китановић Оливера**, Стевановић Дејан, Игњатовић Драган, Кнежевић Динко, Колоња Љиљана, Томашевић Александра, Пешић-Георгиадис Милица (2015). Геопортал истражних радова угљених басена Србије. Техничко решење. http://www.rgf.rs/is/TR33039_85/TehRes_Geoportal2015.pdf

4.4 Провера оригиналности докторске дисертације

Оригиналност докторске дисертације проверена је на начин прописан Правилником о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду (Гласник Универзитета у Београду, бр. 204/22.06.2018). Помоћу програма "iThenticate" утврђено је да количина подударања текста по параметру Индекса сличности износи 3%. Овај степен подударности последица је: властитих именица (личних имена и назива рударских организација), цитата и библиографских података о коришћеној литератури, тзв. општих места и података, као и претходно публикованих резултата докторандових истраживања, који су проистекли из његове дисертације, што је у складу са чланом 9. Правилника. Стога сматрамо да је утврђено да је докторска дисертација Оливере Китановић у потпуности оригинална, као и да су у потпуности испоштована академска правила цитирања.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација кандидаткиње Оливере Китановић, дипломираног инжењера организационих наука, смер информациони системи, под називом „Онтолошки модел управљања ризиком у рударству", представља оригинални научни рад из уже научне области Рачунарство и системско инжењерство, научне области Рударско инжењерство и представља савремен, оригиналан и научно утемељен приступ решавању проблема управљања ризицима у рударству.

Комисија сматра да је кандидаткиња Оливера Китановић у својој дисертацији успешно обрадила ову комплексну и изузетно значајну тему, да је текст дисертације урађен према одобреној пријави дисертације, и да је реч о раду који представља оригинално и самостално научно дело. Онтолошки модел управљања ризиком у рударству, развијен у оквиру ове дисертације, представља значајан научни и практични допринос са становишта актуелних потреба рударске индустрије.

Резултати изложени у овој дисертацији показују да је кандидаткиња Оливера Китановић остварила циљеве постављене у пријави дисертације. У оквиру свог истраживачког рада на дисертацији, кандидаткиња је допунила корпус рударских текстова на српском језику који је коришћен у свим фазама истраживања и који остаје као вредан ресурс за даља истраживања у области аутоматске обраде рударских текстова. Уз то, изграђена софтверска платформа, као и терминолошки ресурси развијени током истраживачког рада, представљају свакако значајан помоћни ресурс како за истраживаче, тако и за студенте рударства. Кандидаткиња је детаљно описала моделе екстракције информација, семантичку и синтаксичку структуру и развијену онтологију ризика.

На основу резултата свог истраживања кандидаткиња је дала предлог експерименталног софтверског решења за управљање ризиком у рударству који је прилагођен потребама потенцијалних корисника. Кандидаткиња је у дисертацији дала детаљан опис изграђених алата и софтвера, чиме је значајан део резултата својих истраживања ставила на располагање другим истраживачима у овој области, односно омогућила њихово шире коришћење и надградњу. Сам текст дисертације, као и списак литературе наведен на крају рада, показују да је Оливера Китановић користила релевантну савремену литературу, те да је постављене проблеме обрадила детаљно, сагледавајући их из више углова. Овом докторском дисертацијом Оливера Китановић је отворила једно ново поље истраживања у области развоја и коришћења онтологија у рударству, а будућим истраживачима ставила је на располагање изузетно значајне ресурсе и алате за даљи рад.

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације, са задовољством констатује да је докторска

дисертација Оливере Китановић од великог научног значаја, имајући нарочито у виду да се применом предложеног модела на једноставан и практично применљив начин може остварити значајно унапређење економских перформанси система у фази стратешког и оперативног планирања рударских активности, са посебним нагласком на безбедност у раду и одрживост експлоатације.

Комисија закључује да је урађена докторска дисертација представља значајан и оригинални научни допринос у области рударског инжењерства, да је у свему израђена у складу са свим стандардима о научно-истраживачком раду, као и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Стандардима за акредитацију, Статутом Рударско-геолошког факултета и критеријумима које је прописао Универзитет у Београду.

Комисија, на основу укупне оцене дисертације и горе наведеног, предлаже Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета у Београду да докторску дисертацију под називом " Онтолошки модел управљања ризиком у рударству" кандидаткиње Оливере Китановић, дипломираног инжењера организационих наука, смер информациони системи, и овај извештај прихвати, дисертацију изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду ради коначног усвајања, након чега би се приступило усменој одбрани дисертације пред комисијом у истом саставу.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Ранка Станковић, ванредни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

др Никола Лилић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

др Александар Цвјетић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

др Игор Миљановић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Бранислава Шандрих, доцент,
Универзитет у Београду, Филолошки факултет