

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ-
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ**

11120 Београд 35, ул. Ђушина 7
Тел: (011) 3219-101, Факс: (011) 3235-539



**UNIVERSITY OF BELGRADE,
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY**

Republic of Serbia, Belgrade, Djusina 7
Phone:(381 11) 3219-101, Fax:(381 11) 3235-539

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- Веће научних области техничких наука-

БЕОГРАД
Студентски трг бр. 1

Достављамо вам:

- Образац захтева за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације Оливере Китановић, дипл. инж. организационих наука, ради поступка у смислу важећих законских прописа.
- Одлуку Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду о усвајању извештаја Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме за израду докторске дисертације.
- Подаци о ментору
- Извештај Комисије за оцену подобности предложене теме за израду докторске дисертације.

**Шеф Одељења за студентска
и наставна питања**

Љиљана Колоња, дипл. инж. рударства

Факултет : Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)Веће научних области техничких наука
(Назив већа научних области коме се захтев упућује)

(Датум)**ЗАХТЕВ****за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације**

Молимо да, сходно члану 46. ст.5 тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, бр.131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„ОНТОЛОШКИ МОДЕЛ УПРАВЉАЊА РИЗИКОМ У РУДАРСТВУ“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Рударско инжењерство Студијски програм: Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

Оливера (Мирослав) Китановић, дипл. инж. информационих система

Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање: Универзитет у Београду- Факултет организационих наука

3. Година дипломирања: 2003. год.

4. Назив магистарске тезе кандидата:

Уписана на докторске студије школске 2011/2012. године

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена: /

6. Година одбране магистарске тезе: /

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду
(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 29.09.2016. године размотрило предложену тему и закључило да је тема
подобна за израду докторске дисертације

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Душан Полочић

Прилог: 1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем

Прилог: 2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације

На основу члана 30. Закона о високом образовању, члана 111. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 23. Правилника о студирању на докторским студијама и стицању звања доктора наука – пречишћен текст, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 29.09.2016. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације **Оливере Китановић**, дипл. инж. организационих наука.
2. Одобрава се именованој израда докторске дисертације под насловом *"Онтолошки модел управљања ризиком у рударству"*.
3. За ментора се именује др Иван Обрадовић, ред. проф.
4. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

др Душан Полочић, ред. проф.

Достављено:

- Већу научних области техничких наука
- Ментору
- Именованој
- Одељењу за студентска питања

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Оливеру Китановић, дипломираног инжењера организационих наука -
одсек за информационе системе

Име и презиме ментора: **др Иван Обрадовић**

Звање: Редовни професор на Рударско-геолошком факултету у Београду

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

- Ranka Stanković, Nikola Vulović, Nikola Lilić, Ivan Obradović, Radule Tošović, Milica Pešić- Georgiadis, 2016, A WebGIS Decision Support System for Management of Abandoned Mines, Energies, Volume 9, DOI:10.3390/en9070567
- Saša Stojadinović, Nikola Lilić, Ivan Obradović, Radoje Pantović, Miodrag Denić, 2016, Prediction of flyrock launch velocity using artificial neural networks, Neural Computing and Applications, Springer, vol. 27 br. 2, str. 515-524, DOI: 10.1007/s00521-015-1872-5 [If 1.560]
- Ljiljana Kolonja, Ranka Stanković, Ivan Obradović, Olivera Kitanović, Aleksandar Cvjetić (2015): Development of terminological resources for expert knowledge: a case study in mining, Knowledge Management Research & Practice, 14 September, 2015, DOI:10.1057/kmrp.2015.10
- Krstev Cvetana, Obradović Ivan, Utvić Miloš, Vitas Duško, 2014, A System for Named Entity Recognition Based on Local Grammars, Journal of Logic and Computation, Volume 24, Oxford University Press (2014), number 2, pp. 473-489, ISSN: 0955-792X, DOI: 10.1093/logcom/exs079 [If 0.671]
- Nikola Lilić, Ivan Obradović, Aleksandar Cvjetić, 2010, An intelligent hybrid system for surface coal mine safety analysis (Article), ENGINEERING APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE, (2010), vol. 23 br. 4, str. 453-462, ISSN: 0952-1976 [If 1.844].

У Београду, 06.09.2016.

Декан
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Душан Полончић, дипл. инж. геол.

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидаткиње Оливере Китановић, дипломираног инжењера организационих наука - одсек за информационе системе, за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду бр. 1/343 од 23.06.2016. године, донетој на седници одржаној 23.06.2016. године, именована је Комисија за оцену подобности теме, кандидата и ментора за израду докторске дисертације под насловом „Систем за управљање ризицима у рударској индустрији заснован на онтологији“ кандидаткиње Оливере Китановић, дипломираног инжењера организационих наука - одсек за информационе системе.

Комисија у саставу:

1. Др Иван Обрадовић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет
2. Др Никола Лилић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет
3. Др Ранка Станковић, ванредни професор,
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет
4. Др Младен Николић, доцент,
Универзитет у Београду, Математички факултет

детаљно је анализирао образложење теме докторске дисертације и документацију коју је кандидаткиња поднела на увид, и сагласно томе Комисија подноси Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета у Београду следећи заједнички

ИЗВЕШТАЈ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1. Биографски подаци

Кандидат Оливера М. Китановић, дипломирани инжењер организационих наука - одсек за информационе системе, је рођена 13. септембра 1974. године у Сурдулици, Србија. Основну школу "Вожд Карађорђе" и IX Београдску гимназију „Михајло Петровић Алас“ завршила је у Београду 1993. године. Исте године уписала је Факултет организационих наука Универзитета у Београду, на одсеку за Информационе системе. 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 Универзитету у Београду, Рударско-геолошком

факултету на радном месту администратора рачунарског софтвера и мрежних комуникационих ресурса у рачунарском центру Рударског одсека.

Учествовала је у више научно-истраживачких пројеката везаних за примену нових технологија у рударству. Такође, учествовала је на више пројеката који се односе на пројектовање, развој и имплементацију информационих система у области рударства и геологије, а за потребе привредних организација и покрајинске и републичке државне управе. Активно учествује у развоју БАЕКТЕЛ платформе за отворене образовне ресурсе која се развија у склопу ТЕМПУС-а, а у оквиру пројекта Semantic keyword-based search on structured data sources (KEYSTONE) (2014-2016); COST Action IC1302; COST (European Cooperation in Science and Technology) ради на истраживањима везаним за индексирање и семантичку претрагу података.

Похађала је летње школе и учествовала у различитим истраживачким радионицама, од који наводимо неколико најзначајних:

1. Training school: „Keyword Search on Big Data“, одржана на Малти, 20-24. јула 2015. у оквиру COST Action IC1302.
2. Workshop „Selected topics in spatiotemporal environmental modeling“; University of Belgrade - Faculty of Civil Engineering, Serbia, 2015.
3. Workshop „Spatial and spatio-temporal modelling of meteorological and climatic variables using Open Source software (R + OSGeo)“, University of Belgrade - Faculty of Civil Engineering, Serbia, 2014.

Учествовала је у различитим истраживачким пројектима, од који наводимо неколико најзначајних:

1. Semantic keyword-based search on structured data sources (KEYSTONE) (2014-2016); COST Action IC1302; COST (European Cooperation in Science and Technology).
2. Вишенаменски аутономни систем за даљинско праћење параметара стања у рудницама и окружењу; ев. бр. пројекта TP33003. Програм истраживања у области технолошког развоја за период 2011-2015., област: Енергетика, рударство и енергетска ефикасност. Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.
3. Систем за праћење негативних утицаја минирања на околну средину; ев. бр. пројекта TP17013. Програм истраживања у области технолошког развоја за период 2010-2014., област: Енергетика, рударство и енергетска ефикасност. Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

Учествовала је у различитим апликативним пројектима, од који наводимо неколико најзначајних:

1. BEWARE - Систем за евидентирање и хармонизацију података о клизиштима и обучавање локалних самоуправа за њихово праћење (2015-2016); Инвеститор: Влада Јапана и The United Nations Development Programme (UNDP).
2. Катастар напуштених копова на територији АП Војводине (2014-2015); Инвеститор: Покрајински секретаријат за енергетику и минералне сировине АП Војводина;
3. БАЕКТЕЛ - Blending academic and entrepreneurial knowledge in technology enhanced learning (2014-2016), Tempus
4. Веб ГИС портал за ГеолИСС (Геолошки информациони систем Републике Србије), 2009, Инвеститор: Министарство животне средине, рударства и просторног планирања.

5. ГеолИЕП - Информациони систем за евидентирање истражних и експлоатационих одобрења Републике Србије (2009); Инвеститор: Покрајински секретаријат за енергетику и минералне сировине АП Војводина и Министарство животне средине, рударства и просторног планирања
6. Развој геолошке терминологије и номенклатуре за геолошку базу података Републике Србије - ГеолИСС Терм (2008); Инвеститор: Министарство животне средине, рударства и просторног планирања.
7. Геолошка библиографија Републике Србије (2008); Инвеститор: Министарство животне средине, рударства и просторног планирања.
8. ГеолИСС - Геолошки информациони систем Републике Србије (2007); Инвеститор: Министарство животне средине, рударства и просторног планирања.
9. Геолошка база података угљених басена Србије – БЛУБС (2008); Инвеститор: Електропривреда Србије.
10. Систем за управљање квалитетом угља – СУКУ (2007), Инвеститор: Електропривреда Србије
11. Технолошки информациони систем рудника (2006), Инвеститор: Рудник угља А.Д. Пљевља, Црна Гора

1.2. Сечено научно-истраживачко искуство

Школске 2011/2012. године кандидаткиња је уписала докторске студије на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду, на студијском програму Рударско инжењерство. Успешно је положила све испите предвиђене наставним планом и програмом:

Шифра	Назив предмета	Оцена	ЕСПБ
Р6РУД05	Одабрана поглавља из вероватноће и статистике	10	10
РИДИД01	Израда докторске дисертације	10	10
Р6РУД14	Методe оптимизације	10	10
Р6РУД11	Интелигентни системи за подршку одлучивању	10	10
РИДИД02	Израда докторске дисертације	10	10
Р6РУД16	Пројектовање информационих система	10	10
Р6РУД01	Геостатистичка процена експлоатационих рудних резерви	10	10
РИДИД03	Израда докторске дисертације	10	10
Р6РУД32	Сигурност и заштита у рударским технолошким системима	10	10
Р6РУД02	Аерозагађење	10	10
РИДИД04	Израда докторске дисертације	10	10
Р6РУД38	Техноекономска оцена пројеката у рударству II	10	10
РИДНИР1	Научно истраживачки рад	10	5
РИДИД05	Израда докторске дисертације	10	25

РИДНИР2	Научно истраживачки рад	10	5
---------	-------------------------	----	---

1.3. Списак објављених радова

Категорија М20 – Радови објављени у научним часописима међународног значаја

М23 – Рад штампан у међународном часопису

1. Ljiljana Kolonja, Ranka Stanković, Ivan Obradović, Olivera Kitanović, Aleksandar Cvjetić (2015): Development of terminological resources for expert knowledge: a case study in mining, Knowledge Management Research & Practice, 14 September, 2015, DOI:10.1057/kmrp.2015.10

Категорија М30 – Зборници међународних научних скупова

М33 – Саопштење са међународног скупа штампано у целини

2. Ljiljana Kolonja, Ranka Stanković, Ivan Obradović, Olivera Kitanović, Uroš Pantelić (2015): Development of A Business Intelligence Tool for Accident Analysis in Mines, Proceedings of the 5th International Symposium Mining and Environmental Protection, Rudarsko-geološki fakultet, June 10-13, 2015, ISBN: 978-86-7352-287-6
3. Ranka Stanković, Daniela Carlucci, Olivera Kitanović, Nikola Vulović, Bojan Zlatić (2015): LRMI markup of OER content within the BAEKTEL project, The Sixth International Conference on e-Learning (eLearning-2015), Metropolitan Univesity, 24-25. September, ISBN: 2015978-86-89755-07-7
4. Ranka Stanković, Cvetana Krstev, Ivan Obradović, Olivera Kitanović (2015): Indexing of textual databases based on lexical resources: A case study for Serbian, Proceedings of the 1st International KEYSTONE Conference IKC 2015, Springer Lecture Notes in Computer Science, September 8-9, 2015
5. Daniela Carlucci, Olivera Kitanović, Irena Raljić, Nikola Vulović, Zoran Jevremović (2015): A platform for management of academic and entrepreneurial knowledge, Proceeding of 10th International Forum on Knowledge Asset Dynamics — IFKAD 2015: Culture, Innovation and Entrepreneurship: connecting the knowledge dots, 10-12 June, 2015, ISBN 978-88-96687-07-9, ISSN 2280-787X
6. Ranka Stanković, Olivera Kitanović, Ivan Obradović, Roberto Linzalone, Giovanni Schiuma, Daniela Carlucci, (2014): Using Metadata for Content Indexing Within an OER Network, Proceedings of the Fifth International Conference on e-Learning, eLearning, September 2014, Belgrade, Serbia, K. Jovanović (ed.), 49-54; ISBN: 978-86-89755-04-6
7. Ivan Obradović, Ranka Stanković, Jelena Prodanović, Olivera Kitanović, (2013): A Tel Platform Blending Academic And Entrepreneurial, The Fourth International Conference on e-Learning (eLearning-2013), Belgrade, Serbia, 65-70, D. Milošević (ed) ; m33; ISBN 978-86-912685-9-6, <http://econference.metropolitan.ac.rs/download/proceedings.pdf>
8. Ranka Stanković, Ivan Obradović, Olivera Kitanović, Ljiljana Kolonja, (2012): Building Terminological Resources in an e-Learning Environment; Proceedings of the Third International Conference on e-Learning, eLearning-2012, September 2012, Belgrade, Serbia, pp, 114-119; D. Milošević (ed); m33; ISBN 978-86-912685-7-2
9. Ranka Stanković, Ivan Obradović, Olivera Kitanović, Ljiljana Kolonja, (2012): Towards a Mining Equipment Ontology; Proceedings of the 12th International Conference "Research and Development in Mechanical Industry", RaDMI 2012, September 2012, Vrnjačka Banja, Serbia, invited paper, pp. 108-118; P. Dašić (ed.); M31; ISBN: 978-86-6075-036-7
10. Branislav Blagojević, Branislav Trivić, Ranka Stanković, Olivera Kitanović, Nenad Banjac, (2011): Geologic information system of Serbia; Proceedings of the 17th Meeting of the Association of European Geological Societies; The Serbian Geological Society, pp. 66; M34; ISBN: 978-86-86053-10-7
11. Ranka Stanković, Jelena Prodanović, Olivera Kitanović, Velizar Nikolić, (2011) Development of The Serbian Geological Resources Portal; Proceedings of the 17th Meeting of the Association of European Geological Societies, The Serbian Geological Society, 61-65; M33; ISBN: 978-86-86053-10-7
12. Ivan Obradović, Ranka Stanković, Olivera Kitanović, Jelena Prodanović, (2011): An Approach to Implementation of Blended Learning in A University Setting; The Second International Conference on

e-Learning (eLearning 2001), 29-30 September 2011, Belgrade, Serbia, pp. 61-66, Izdavač Metropolitan University; Editor Daniela Milošević; M33; ISBN 978-86-912685-5-8.

13. Ranka Stanković, Ivan Obradović, Olivera Kitanović, (2010): GIS Application Improvement with Multilingual Lexical and Terminological Resources, Proceedings of the 5th International Conference on Language Resources and Evaluation, LREC, 2010, 2283-2287, Valetta, Malta, M33, ISBN, 2-9517408-6-7
14. Ранка Станковић, Оливера Китановић, Бранислав Тривић, Бранислав Благојевић, Јелена Продановић, (2010): Примена ГИС-а у управљању и администрацији истражних и експлоатационих одобрења, Зборник III Међународног симпозијума Енергетско рударство 2010, 494-502, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, М63, ISBN 978-86-7352-215-9

Категорија М50 - Часописи националног значаја

М52 - Рад у часопису националног значаја

1. Томашевић А., Колоња Љ., Иван Обрадовић, Станковић Р., Китановић О. (2012): Развој ARCGIS геобазе површинског копа коришћењем UML CASE алата, Подземни радови, год. XX, бр.20, јуни 2012, с.29-38., Раде Токалић (ед), ISSN 0354-2904 (М52).

М53 - Рад у научном часопису

1. Ранка Станковић, Бранислав Тривић, Оливера Китановић, Бранислав Благојевић, Велизар Николић, (2011): Развој геолошког термилошког речника GeolISSTerm; INFOteka : часопис за информатику и библиотекарство, vol. XII, No.1, Заједница библиотека универзитета у Србији, 53-67; Цветана Крстев (ед); М52; ISSN 1450-9687

Категорија М60 – Зборници скупова националног значаја

М63 - Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини

1. Зорица Гојак, Слободан Митровић, Ранка Станковић, Оливера Китановић, (2011): БПУБС: Информациони систем за истражне радове угљених басена Србије, Зборник радова V међународне конференције УГАЉ 2011, pp. 66-73; Југословенски комитете за површинску експлоатацију; М63; ISBN: 978-86-83497-17-1

Категорија М80 - Техничка и развојна решења

М81 - Нови производ или технологија уведени у производњу рецензовано и прихваћено на међународном нивоу (уз доказ)

1. Кричак Л., Јанковић И., Зековић Д., Китановић О., Вучковић Д (2007): Систем за програмирано иницирање мрежа електричних детонатора (М81)

М85 - Прототип, нова метода, софтвер (уз доказ)

1. Колоња Б., Станковић Р., Китановић О., Колоња Љ., Стевановић Д., Јовановић М., Томашевић А. (2007): СУКУ–информациони систем за управљање квалитетом угља. Техничко решење. <http://www.rgf.bg.ac.rs/is/suku.html> (М85)
2. Станковић Р., Китановић О., Јовановић М., Томашевић А., Колоња Љ. (2008): ВрУБС – База података истражних радова угљених басена Србије. Техничко решење. <http://www.rgf.bg.ac.rs/is/bpubs.html> (М85)
3. Станковић Р., Лилић Н., Колоња Б., Китановић О., Стевановић Д., Игњатовић Д., Кнежевић Д., Колоња Љ., Томашевић А., Пешић-Георгиадис М. (2015): Геопортал истражних радова угљених басена Србије. Техничко решење. http://www.rgf.rs/is/TR33039_85/TehRes_Geoportal2015.pdf (М85)

М86 - Критичка евалуација података, база података, приказани детаљно као део међународних пројеката, публиковани као интерне публикације или приказани на Интернету

1. Станковић Р., Китановић О., Томашевић А., Колоња Љ., Банковић М., Стевановић Д. (2012): ВрУБSgeoStat Софтвер за статистичку и геостатистичку анализу базе података угљених басена Србије. Техничко решење. <http://www.rgf.bg.ac.rs/is/BpUBSgeoStat.html> (М86)

1.4. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу биографских података кандидаткиње, њених стручних и научних активности, као и објављених радова, Комисија сматра да је кандидаткиња Оливера Китановић, дипломирани инжењер организационих наука - одсек за информационе системе, испуњава све Законом предвиђене услове и подобна је за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. ПРЕДМЕТ И НАУЧНИ ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Предмет истраживања

Рударство као сложена и мултидисциплинарна индустријска грана, је под различитим врстама и аспектима ризика, тако да је потребно развити метамодел и систем за управљање дистрибуираним ризицима у различитим доменима примене: заштита на раду и заштита животне средине, планирање и управљање рударском производњом, одржавање механизације, људски ресурси и слично. Управљање ризиком подразумева идентификовање, анализу и планирање потенцијалних ризика, што значи минимизацију вероватноће дешавања негативних догађаја и максимизацију вероватноће дешавања позитивних догађаја.

Имајући у виду комплексност, хетерогеност и обим података потребан за процену и управљање ризиком, постоји потреба за системом који ће, са једне стране имати флексибилан модел за интеграцију података различитих формата, шема и система класификације, а са друге бити робустан и способан да обради велику количину података и омогући вишекориснички дистрибуиран рад. Велика количина електронски доступних података, насталих у различитим софтверским окружењима, често и на различитим језицима и писмима, доводи до потребе за обрадом структурираних, слабо структурираних и неструктурираних скупова података, уз могућност екстракције информација и њиховог превођења у структурирано знање (Tserng et al., 2009).

Управљање ризиком не значи нужно његову минимизацију, јер се тако губе могућности, тако да степен ризика ком се нека компанија излаже, увелико зависи од начина одлучивања и степена поузданости информација на основу којих се доносе одлуке (Whittle 1997).

2.2. Циљ истраживања

Циљ докторске дисертације је да развије модел и софтверско окружење за управљање онтологијама везаним за ризик уз могућност екстракције информација и знања, затим развије метамодел и софтверски систем за управљање ризиком. Модел за екстракцију знања треба да обухвати експлицитно и имплицитно знање, односно чињенице и механизам закључивања, односно извођења нових знања. Прикупљање доменског знања ће се базирати на интервјуима, интерактивном и експлицитном кодирању знања, али и развоју алгоритама и процедура за аутоматску екстракцију, уз експертску верификацију знања, која је неопходна за поузданост оваквог система.

Управљање ризиком обухвата: план, идентификацију, анализу, одзив, мониторинг и повратну информацију. Систематизација, структурирање и складиштење законске регулативе треба да омогући превођење докумената из текстуалног облика у структуриран облик, погодан за коришћење при процени ризика.

Сврха овог система је да такође омогући управљање ризиком у целом животном циклусу рудника, од истраживања до затварања рудника. С тим у вези, биће истражена светска искуства у овој области, специфичности сличних система за рударство и могућност примене у српском рударству.

Провера резултата истраживања ће се извршити обрадом практичних примера из рударске праксе у Србији коришћењем развијеног система.

С тим у вези, биће истражена светска искуства у овој области, специфичности сличних система за српски језик и могућност примене у српској рударској пракси.

Евалуација система управљања ризиком у рударској индустрији заснованог на онтологијама ће у првом реду анализирати ризике на примеру пројеката и истраживања спроведених на Рударско-геолошком факултету за потребе различитих рударских компанија.

Закључци ових истраживања биће основа за развој јединствене методологије и интегралног модела система за управљање ризиком у рударству заснован на онтологијама који би се могао применити на овдашње руднике у реалним условима и реалном времену.

У циљу реализације постављених задатака у оквиру дефинисане теме потребно је:

1. проучити постојеће моделе за процену и управљање ризиком,
2. проучити факторе ризика у рударству,
3. проучити методе развоја онтологија,
4. проучити методе анализе текста и екстракције информација и знања релевантног за ризик (dynamic ontology extraction tool),
5. успоставити прототип онтологије ризика у рударству,
6. успоставити метамодел система управљања ризиком у рударској индустрији заснован на онтологијама,
7. развити систем за управљања ризиком у рударској индустрији заснован на онтологијама,
8. евалуирати резултате на реалним подацима.

2.3. Литература релевантна за предмет истраживања

- [1] Alani, H., Kim, S., Millard, D. E., Weal, M. J., Hall, W., Lewis, P. H., & Shadbolt, N. R. (2003). Automatic ontology-based knowledge extraction from web documents. *IEEE Intelligent Systems*, 18(1), 14-21.
- [2] Angelides, D., Xenidis, Y., Bassiliades, N., Loukogeorgaki, E., Taflanidis, A., Vrakas, D., ... & Meditskos, G. The Development of a New Framework for Managing Risks in the European Industry: The IRIS RISK PARADIGM. *Risk*, 1, 1., http://www.vce.at/iris/pdf/irisbook/iris_chapter02.pdf
- [3] Arunachalam, N., Sathya, E., Begum, S. H., & Makeswari, M. U. (2013). An Ontology Based Text Mining Framework for R&D Project Selection. *International Journal of Computer Science & Information Technology*, 5(1), 161..
- [4] Atkins, A. S., N. I. Aziz, and E. Y. Baafi. "Application of Web-based Knowledge Management Systems in the Mineral Industry." *Proceedings of 18th International Mining Congress and Exhibition of Turkey*, Özbayoğlu, G.(Ed.), The Chamber of Mining Engineers of Turkey, June. 2003..

- [5] Buitelaar, Paul, Daniel Olejnik, and Michael Sintek. "A protégé plug-in for ontology extraction from text based on linguistic analysis." European Semantic Web Symposium. Springer Berlin Heidelberg, 2004.
- [6] Campbell, A. 2006. The Australian natural resource management knowledge system.
- [7] Chandrasekaran, B., Josephson, J. R. & Benjamins, V. R. 1999. What are ontologies, and why do we need them? IEEE Intelligent systems, 14, 20-26.
- [8] Cheng, G., Zhang, Y.-L., Fei, W., Zhang, Z.-H. & Guo, Y.-X. 2011. Construction and application of formal ontology for mine. Transactions of Nonferrous Metals Society of China, 21, s577-s582.
- [9] Corcho, O., Fernández-López, M. & Gómez-Pérez, A. 2003. Methodologies, tools and languages for building ontologies. Where is their meeting point? Data & knowledge engineering, 46, 41-64.
- [10] Damjanović, A. & Marić, S. Generisanje OWL ontologija iz relacionih baza podataka.
- [11] Do Nascimento, J. A. S. 2001. Project database: documentation of information about small and artisanal mining–Brazilian report. Mining, Minerals, and Sustainable Development (MMSD) Project, International Institute for Environment and Development (IIED), London.
- [12] Galatescu, A., Alexandru, A., Zaharia, C. & Kovacs, S. 2010. Ontology-based modeling and inference for occupational risk prevention. Proceedings of Advances in Semantic Processing, 205-211.
- [13] Giancarlo Nota, Rossella Aiello and Maria Pia Di Gregorio, 210, Ontology Based Risk Management, M. Faggini, C.P. Vinci (Eds.), Decision Theory and Choices: a Complexity Approach 235, Springer-Verlag Italia 2010, DOI: 10.1007/978-88-470-1778-8_14
- [14] Government, A. 2011. Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry. In: Department Of Resources, E. A. T. (ed.).
- [15] Gruber, Tom. "Ontology." Encyclopedia of database systems (2009): 1963-1965..
- [16] Hopkin, P. (2014). Fundamentals of risk management: understanding, evaluating and implementing effective risk management. Kogan Page Publishers.
- [17] HORSLEY, T.P. Dollar driven mine planning: the corporate perspective to operational mine planning. Australian mining consultant-AMC reference material. 2002.
- [18] Kollarits, Stefan, et al. MONITOR—an ontological basis for risk management. Technical report, MONITOR, 2009.
http://www.monitor2.org/downloads/MONITORII_WP3.2_Knowledge%20base.pdf
- [19] Kolonja, Ljiljana, et al. "Development of terminological resources for expert knowledge: a case study in mining." Knowledge Management Research & Practice (2015). Lawryniewicz, Agnieszka, and Ilona Lawniczak. "The hazardous situation ontology design pattern." Proceedings of the 6th Workshop on Ontology and Semantic Web Patterns (WOP 2015). 2015. LEGG, C. 2007. Ontologies on the semantic Web. Annual review of information science and technology, 41, 407-451.
- [20] LIU, O. & MA, J. 2010. A multilingual ontology framework for R&D project management systems. Expert Systems with Applications, 37, 4626-4631.
- [21] Lu, N., Lu, C., Yang, Z., & Geng, Y. (2014). Modeling framework for mining lifecycle management. Journal of Networks, 9(3), 719-725..
- [22] Ma, X., Wu, C., Carranza, E. J. M., Schetselaar, E. M., van der Meer, F. D., Liu, G., ... & Zhang, X. (2010). Development of a controlled vocabulary for semantic interoperability of mineral exploration geodata for mining projects. Computers & Geosciences, 36(12), 1512-1522.
- [23] Meditskos, G., Bassiliades, N., Vrakas, D., & Vlahavas, I. (2012, June). IRISPortal: a semantic portal for industrial risk cases management. In Proceedings of the 2nd International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics (p. 28). ACM.

http://www.academia.edu/download/42558715/IRISPortal_a_semantic_portal_for_industr20160210-15863-13e39dp.pdf

- [24] MENTES, H. S. 2012. Design and Development of a Mineral Exploration Ontology. ScholarWorks@ Georgia State University.
- [25] Noy, N. F. & McGuinness, D. L. 2001. Ontology development 101: A guide to creating your first ontology. Stanford knowledge systems laboratory technical report KSL-01-05 and Stanford medical informatics technical report SMI-2001-0880, Stanford, CA.
- [26] Ping Tserng, H., Samuel Y.L. Yin, R.J. Dzung, B. Woud, M.D. Tsai, W.Y. Chen H.P., A study of ontology-based risk management framework of construction projects through project life cycle, Automation in Construction 18 (2009) 994–1008.
- [27] RENZL, B. 2008. Trust in management and knowledge sharing: The mediating effects of fear and knowledge documentation. Omega, 36, 206-220.
- [28] Rezaie, K., Amalnik, N.S., Gereie, A., Ostadi, B., And Shakhsheniaee, M. 2007, Using extended Monte Carlo simulation method for the improvement of risk management: Consideration of relationships between uncertainties. Applied Mathematics and Computation, vol. 190. pp. 1492–1501
- [29] Sheeba, T., Krishnan, R. & Bernard, M. J. 2012. An Ontology in Project Management Knowledge Domain. International Journal of Computer Applications, 56.
- [30] Tufano, Peter. "Who manages risk? An empirical examination of risk management practices in the gold mining industry." The Journal of Finance 51.4 (1996): 1097-1137.
- [31] Štorga, M. 2005. Model rječnika za računalnu razmjenu informacija u distribuiranom razvoju proizvoda.
- [32] Veltman, L. M. (2008). Incident data analysis using data mining techniques (Doctoral dissertation, Texas A&M University).
- [33] Whittle, D., 1997, The Relationship Between Economic Design Objectives and Reserve Estimates, Proceedings of the Resources to Reserves Inputs Seminar, AusIMM, Melbourne.

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Основна полазна хипотеза од које се полази при раду на докторској дисертацији: је да се на онтологијама може заснивати модел за управљање ризиком у рударству, на основу ког се може развити одговарајуће софтверско окружење које ће интегрисати управљање онтологијама релевантним за ризик и екстракцију информација и знања о ризику у рударству.

Основне претпоставке су:

- онтологија ризика у рударству, као потпуно нова онтологија, треба да буде базирана на постојећим референтним онтологијама, примерима добре праксе и законској регулативи
- могуће је идентификовати основне групе утицајних фактора и њихове чиниоце, односно могуће је одредити хијерархијску структуру утицајних фактора.
- коришћењем анализе текста могуће је развити модел за екстракцију информација, експлицитног и имплицитног знања о ризику
- употреба онтолошки засноване семантичке анализе и аутоматског резоновања повећавају ефикасност и робусност система за управљање ризиком
- за анализу текста ће се користити Unitex скуп програма за анализу текста и електронски морфолошки речници за Српски, а по потреби ће се допуњавати терминима из области управљања ризиком

- имплементацијом прогностичких алата у процес процене ризика могуће је одредити утицај фактора (и подфактора) на систем
- за управљање подацима ће се користити нека од база отвореног кода (нпр. MongoDB, PostgreSQL)
- развијени систем може се користити у оквиру наставног процеса, чиме се повећава ефикасност наставе у области управљања ризиком и информационих система
- развијено решење треба да буде базирано на веб технологијама и да обухвати планирање управљања ризиком, идентификацију ризика, квалитативну анализу, квантитативну анализу, планирање одговора на ризик и праћење и контролу ризика

Прикупљање доменског знања из области управљања ризиком ће се базирати на интервијуима, интерактивном и експлицитном кодирању знања, али и развоју алгоритама и процедура за аутоматску екстракцију из расположиве документације, законске регулативе и стандарда, уз експертску верификацију знања, која је неопходна за поузданост оваквог система. Модел се пројектује и презентује у јединственом језику за моделирање УМЛ, потом се развијају формалне онтологије, колекције ресурса и имплементирају алгоритми управљања ризиком.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

За решавање проблематике у овом раду ће се користити:

- 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 се заснива на екстракцији важних концепата ризика, рачунањем релевантности докумената на основу вектора кључних речи и релација коришћењем комбиновано векторског модела и коначних аутомата. За истраживање неизвесности, интегрисање неизвесности и анализу релација међу њима ће се користити Монте-Карло метода симулације (Rezaie, 2007).
- За постизање постављеног циља, биће примењене квалитативне и квантитативне методе за развој и управљање онтологијама, методе за екстракцију знања. Такође ће бити коришћена савремена софтверска развојна окружења и платформе, као и одговарајући софтверски алати и ресурси за моделирање знања и екстракцију података из неструктурираног текста уз обезбеђивање високог квалитета излазних информација.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

У дисертацији се разматра проблем формалних описа законске регулативе и пројектне документације, а потом механизам њиховог сравњивања, што треба да да језгро модела за управљање ризиком у рударству. Овај проблем до сада није истраживан на овај начин, а имајући у виду све већу примену онтологија за решавање сличних проблема, јавила се потреба за одговарајућим решењем. На основу досадашњих, текућих и планираних истраживања, поред опште анализе проблема, научни доприноси који се

очекују су:

- креирање претраживе и обрадиве колекције законске регулативе, стандарда, примера из праксе, релевантне литературе и осталих ресурса из области управљања ризиком
- анализа постојећих онтологија за управљање ризиком и прилагођавање рударском домену
- развој модела за аутоматско означавање (анотацију) именованих ентитета релевантних за ризик (догађаји, време, актери, штете)
- изградња система за екстракцију информација и знања везаних за ризик
- развој модела за процену утицаја неизвесности ће се користити Монте-Карло метода симулације
- развој система за управљање ресурсима, интегрисање развијених модела за анотацију, екстракцију, аналитичку обраду података (OLAP) истраживање података (data mining)
- тестирање и валидација приступа на конкретним проблемима.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

Докторску дисертацију би, поред општих саставних елемената, које чине апстракт на српском и енглеском језику, кључне речи, предговор, садржај, списак скраћеница, слика, табела и литературе, чиниле следеће структурне целине:

- Уводна разматрања - предмет истраживања и теоријски оквир
- Увод у основе теорије управљања знањем
- Опис коришћених ресурса
- Концепт онтолошког приступа (опис развијених онтологија)
- Опис интегралног модела
- Евалуација модела коришћењем развијеног система
- Закључак
- Списак коришћене литературе

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Анализом података из пријаве кандидаткиње Оливере Китановић, дипломираног инжењера организационих наука - одсек за информационе системе, Комисија констатује да је предложена тема актуелна и погодна за израду докторске дисертације, као и да кандидаткиња испуњава све законом предвиђене услове и да има истраживачке способности за рад на докторској дисертацији у научној области Рударство, за коју је Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду матичан.

Имајући у виду све наведено, Комисија закључује следеће:

1. Кандидат Оливера Китановић, дипломирани инжењер, испуњава све Законом предвиђене услове за пријаву докторске дисертације.
2. Предложена тема „Систем за управљање ризицима у рударској индустрији заснован на онтологији" је научно заснована и као таква може бити предмет докторске дисертације, а добијени резултати ће сигурно наћи своју примену у пракси. Комисија предлаже да се наслов теме промени и да гласи „Онтолошки модел управљања ризиком у рударству" како би се терминолошки усагласила са важећим стандардима и актуелном праксом.
3. За ментора се предлаже др Иван Обрадовић, редовни професор на Катедри за примењену математику и информатику, Рударско-геолошког факултета, Универзитета у Београду.

У Београду, 12.09.2016. године

Чланови комисије:

1. Др Иван Обрадовић, редовни професор
Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет

2. Др Никола Лилић, редовни професор
Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет

3. Др Ранка Станковић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет

4. Др Младен Николић, доцент
Универзитет у Београду, Математички факултет
