

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:

„ МОДЕЛ ПРЕДВИЂАЊА ПОТРЕСА ОД МИНИРАЊА НА ПОВРШИНСКИМ КОПОВИМА ПРИМЕНОМ

СИМУЛАЦИОНЕ МЕТОДЕ МОНТЕ КАРЛО И ФАЗИ ЛОГИКЕ“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Рударство Студијски програм: Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Миланка (Негослав) Неговановић, дипл. инж. рударства

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање: Универзитет у Београду-Рударско-геолошки факултет

3. Година дипломирања: 2005. год.

4. Назив магистарске тезе кандидата:

Кандидат уписан на докторске студије школске 2007/2008. 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 20.12.2012. године размотрило предложену тему и закључило да је тема

подобна за израду докторске дисертације

ДЕКАН

Рударско-геолошког факултета

Проф. др Иван Обрадовић

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 117. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 23. Правилника о студирању на докторским студијама и стицању звања доктора наука, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 20.12.2012. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисија за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације **Миланке Неговановић**, дипл. инж. рударства.
2. Одобрава се именованој израда докторске дисертације под насловом *„Модел предвиђања потреса од минирања на површинским коповима применом симулационе методе Монте Карло и фази логике“*.
3. За ментора се именује др Игор Миљановић, доц.
4. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

проф. др Иван Обрадовић

Достављено:

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

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ
за кандидата Миланку Неговановић, дипл. инж. руд.

Име и презиме: **Игор Миљановић**
Звање: **Доцент**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Dušica Vučinić, **Igor Miljanović**, Aleksandra Rosić, Predrag Lazić, EFFECT OF Na₂O/SiO₂ MOLAR RATIO ON THE CRYSTAL TYPE OF ZEOLITE SYNTHESIZED FROM COAL FLY ASH, Journal of Serbian Chemical Society, 68 (6) (2003) 471-478, ISSN: 0352-5139, (IF = 0,474).
2. Slobodan Vujić, **Igor Miljanović**, Aleksandar Petrovski, A CONCEPT OF ESTABLISHING THE COMPUTER INFORMATION – MANAGEMENT SYSTEM AT THE „DRMNO“ OPEN PIT MINE, COAL BASIN KOSTOLAC, Journal of Mining Science, Vol. 44, No. 3, May-June 2008, 312-319., ISSN: 1062-7391, (IF=0,187).
3. Slobodan Vujić, Borislav Zajić, **Igor Miljanović**, Aleksandar Petrovski, GPS TELEMETRY OF ENERGETIC-TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS AT OPEN PIT MINES, Journal of Mining Science, Vol. 44, No. 4, July-August 2008, 402-406., ISSN: 1062-7391, (IF=0,187).
4. Slobodan Vujić, **Igor Miljanović**, Svetomir Maksimović, Aleksandar Milutinović, Tomo Benović, Marjan Hudej, Bojan Dimitrijević, Vladimir Čebašek, Grozdana Gajić, OPTIMAL DYNAMIC MANAGEMENT OF EXPLOITATION LIFE OF THE MINING MACHINERY: MODELS WITH UNDEFINED INTERVAL Journal of Mining Science, ISSN: 1062-7391, Vol. 46, No. 4, July-August 2010, 425-430, ISSN: 1062-7391, (IF=0,390).
5. Slobodan Vujić, **Igor Miljanović**, Stefko Boševski, Karolj Kasaš, Aleksandar Milutinović, Nebojša Gojković, Milena Josipović Pejović, Bojan Dimitrijević, Grozdana Gajić, Vladimir Čebašek, OPTIMAL DYNAMIC MANAGEMENT OF EXPLOITATION LIFE OF THE MINING MACHINERY: MODELS WITH LIMITED DURATION, Journal of Mining Science ISSN: 1062-7391, Vol. 46, No.5, September-October 2010, 554-560, ISSN: 1062-7391, (IF=0,390).
6. Slobodan Vujić, Jasminka Cvejić, **Igor Miljanović**, Aleksandar Petrovski, PROJECT SOLUTION FOR LAND RECLAMATION AND SPATIAL ARRANGEMENT OF THE „SREBRO“ OPEN PIT MINE AT THE FRUŠKA GORA NATIONAL PARK, The Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy, Volume 111, May 2011, 365-370, ISSN 0038-223X, (IF=0,121).
7. Slobodan Vujić, **Igor Miljanović**, Marija Kuzmanović, Zoran Bartulović, Grozdana Gajić, Predrag Lazić, THE DETERMINISTIC FUZZY LINEAR APPROACH IN PLANNING THE PRODUCTION OF MINE SYSTEM WITH SEVERAL OPEN PITS, Archives of Mining Sciences, Vol. 56 (2011), No. 3, p. 489-497, ISSN: 0860-7001, (IF=0,312).
8. Tomo Benović, **Igor Miljanović**, Slobodan Vujić, FUZZY MODEL OF AUTOGENOUS SUSPENSION COAL CLEANING, Archives of Mining Sciences, Vol. 57 (2012), No. 4, 821-838, ISSN: 0860-7001, (IF 2011 = 0,350).

Заокружити одговарајућу опцију (А,Б,В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односно дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.⁴

Београд,
06.12.2012.

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

др Иван Обрадовић, редовни професор

**Наставно научно већу
Рударско-геолошког факултета
Универзитета у Београду**

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду бр. 1/206, од 23.11.2012. године, донетој на седници одржаној 22.11.2012. године, именована је Комисија за оцену подобности теме, кандидата и ментора за израду докторске дисертације под насловом **"Модел предвиђања потреса од минирања на површинским коповима применом симулационе методе Монте Карло и фази логике"** кандидата Миланке Неговановић, дипл. инж. рударства.

Комисија у саставу: др Игор Миљановић, доцент, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, др Лазар Кричак, редовни професор, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, др Драгослав Кузмановић, редовни професор, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, детаљно је анализирао образложење теме докторске дисертације и документацију коју је кандидат дао на увид и сагласно томе Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

Комисија је констатовала да је кандидат, Миланка Неговановић, дипл.инж.рударства, поднела сву документацију, неопходну за израду Извештаја.

1. Подаци о кандидату

Кандидат Миланка Неговановић, дипл. инж. рударства рођена је 02.10.1978. године у Аранђеловцу. Основну школу "Светолик Ранковић" у Аранђеловцу завршила је са одличним успехом и носилац је Вукове дипломе. Гимназију "Милош Савковић" природно-математички смер, завршила је у Аранђеловцу са одличним успехом.

Дипломирала је 2005. године на Рударско – геолошком факултету у Београду, рударски одсек, смер - Површинска експлоатација лежишта минералних сировина, са просечном оценом свих положених испита у току студија 9.05 и оценом 10 на одбрани дипломског рада и стекла звање - Дипломирани инжењер рударства за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина. Више пута је награђивана у току студија за постигнуте успехе. Добитник је Награде "Милутин Миланковић" за најбољег студента рударског одсека 1999.год. и Награде Норвешке Амбасаде 2002.год. међу 500 најбољих студената Србије.

Приправнички испит је положила у фирми "Неметали.А.Д." Топола 2007.године.

Од 2007. године похађа докторске студије на Рударско-геолошком факултету у Београду, смер - Рударско инжењерство. Просечна оцена положених испита на докторским студијама је 9.79.

Од 2008. године запослена је у Лабораторији за бушење и минирање, Рударско геолошког факултета као стручни сарадник. Звање истраживач сарадник стекла је 2012 године. У току рада на Факултету активно учествује у Пројектима Технолошког развоја, аутор је или коаутор већег броја научних и стручних радова објављених у међународним часописима или зборницима радова са међународних и домаћих конференција и симпозијума.

Преглед активности у оквиру докторских студија

Кандидат Миланка Неговановић, дипл.инж.рударства је према програму докторских студија Рударског одсека, Студијског програма: Рударско инжењерство, на Рударско-геолошком факултету, Универзитета у Београду, положила следеће испите:

Напредне теме инжењерске математике	10 ЕСПБ
Методе оптимизације	10 ЕСПБ
Сигурност и заштита у рударским технолошким процесима	10 ЕСПБ
Аерозагађење	10 ЕСПБ
Одабрана поглавља из вероватноће и статистике	10 ЕСПБ
Нелинеарна динамика	10 ЕСПБ
Израда докторске дисертације	40 ЕСПБ
Периоди и процеси у површинској експлоатацији	10 ЕСПБ
Оптимизација избора опреме у површинској експлоатацији	10 ЕСПБ
Научно истраживачки рад	5 ЕСПБ
Научно истраживачки рад	5 ЕСПБ

Испите на докторским студијама положила је са просечном оценом 9.79, а остварила је укупно 130 ЕСПБ. Кандидат је такође одбранила рад под називом „Предвиђање потреса од минирања на површинским коповима“ који је у вези са израдом докторске дисертације.

Преглед научно-истраживачког рада

Кандидат Миланка Неговановић се бави научно истраживачким радом кроз учешће на научним пројектима и кроз публикување научних радова у часописима и на скуповима и конгресима.

Објавила је тринаест научних радова:

- Игњатовић М., Игњатовић С., **Неговановић М.**, Рајковић Р., Ђурђевац Л., Игњатовић Д. (2011): Determination of the final slope angle of the open pit mine during exploration of oil shale from Aleksinac deposit by GeoStudio 2007-Slope/W program. *SCI Journal Technics Technologies Education Management*, Vol.6, No.3. ISSN 1840-1503, pp. 615-621, (IF 0.351), (M23).
- **Неговановић М.**, Кричак Л., Јанковић И., Зековић Д., Игњатовић С. (2012): Measurement of crack displacement on residential structure due to blast-induced vibrations and daily changes of temperature and relative humidity. *Journal Technics Technologies Education Management*, Vol. 7. No.1 и II/III 2012, ISSN 1840-1503 pp.411-417, (IF 0.351), (M23).
- Кричак Л., Кецојевић В., **Неговановић М.** Јанковић И., Зековић Д. (2012): Environmental and Safety Accidents Related to Blasting Operation. *American Journal of Environmental Sciences*, Vol. 8, Issue 4, pp. 360-365, Science Publication, ISSN 1553-345X, (M24).
- Кричак Л., Јанковић И., **Неговановић М.**, Зековић Д., (2008): Примена технологије бушења и минирања у експлоатацији угља за широку потрошњу на површинском копу "Поље Д". Зборник радова IV Међународне Конференције

"УГАЉ 2008", 15.-18.Октобар, Београд, ISBN 978-86-7352-193-0, Југословенски Комитет за површинску експлоатацију, стр.260-272, (М33).

- Митровић С., Кричак Л., **Неговановић М.**, Јанковић И., Зековић Д., (2009): Influence of rock mass blastability on explosive energy distribution. *Proceedings of the 9th International Symposium on Rock Fragmentation by Blasting*, 13.-17. September, Granada, Spain, ISBN 978-0-415-48296-7, CRC Press, p.p.249-255, (М33).
- Кричак Л., **Неговановић М.**, Цвјетић А., Јанковић И., Зековић Д., (2009): Отровни гасови који настају при минирању, методе мерења, одређивање сигурносних растојања. Зборник радова VIII Међународне Конференције *Неметали 2009*, 14.-17.Октобар, Бања Врујци, ISBN 978-86-83497-12-6, Југословенски Комитет за површинску експлоатацију, стр.114-125 (М33).
- Кричак Л., Петровић Д., **Неговановић М.**, Јанковић И., Зековић Д., (2010): Основни принципи руковања амонијум нитратом. Зборник радова IX Међународне научне конференције о површинској експлоатацији *ОМЦ 2010*, 20.-23.Октобар, Врњачка Бања, ISBN 978-86-83497-15-7, стр.100-109, (М33).
- Кричак Л., Петровић Д., **Неговановић М.**, Јанковић И., Зековић Д. (2011): Development of non explosive fuel mixture for non-invasive procedures of obtaining the blocks of decorative stones. *Proceedings of the 1st International Conference „Harmony of nature and spirituality in stone”*, 17-18 Март 2011, Крагујевац, Serbia, Stone Studio Association, ISBN 978-86-88507-01-1, pp. 85-89, (М33).
- Кричак Л., **Неговановић М.**, Јанковић И., Зековић Д. (2011): Континуирано праћење помераја пукотина на стамбеном објекту у циљу поређења утицаја минирања и временских прилика. Зборник радова са седмог Научно-стручног саветовања „Оцена стања, одржавање и санација грађевинских објеката и насеља“, 09-11 мај 2011., Златибор, Србија, Савез грађевинских инжењера Србије, ISBN 978-86-904089-9-3, стр.391-400, (М63).
- Кричак Л., **Неговановић М.**, Јанковић И., Зековић Д. (2011): Measurement and analysis of blast-induced vibrations in the open pit copper mine „Veliki Krivelj“Bor. *Proceedings of the XI National Conference with International Participation of the Open and Underwater Mining of Minerals*, 19-23 June, 2011,Varna, Bulgaria, Scientific and Technical Union of mining, geology and metallurgy, ISBN 978-954-92738-2-3, pp.163-170, (М33).
- Кричак Л., **Неговановић М.**, Јанковић И., Зековић Д., Јовановић Д. (2011): Wireless Sequential Blasting Initiation System. *Proceedings of IV Balkan Mining Congress BALKANMINE 2011*, 18-20 October 2011, Ljubljana, Slovenia, ISBN 978-961-269-534-7, pp.81-88, (М33).
- Кричак Л., **Неговановић М.**, Јанковић И., Зековић Д., Митровић С. (2012): Application of contour blasting for the extraction of dimension stone blocks. *Proceedings of the 2nd International Conference „Harmony of nature and spirituality in stone“* 15-16 Март 2012, Крагујевац, Србија, Stone Studio Association, ISBN 978-86-88507-03-5, pp. 79-85, (М33).
- Кричак Л., **Неговановић М.**, Јанковић И., Зековић Д., Митровић С. (2012): Analysis of crack displacements on residential structure induced by blasting and

earthquake vibrations and daily changes of temperature and relative humidity. *Proceedings of International Conference on Damage Mechanics-ICDM*, Belgrade, Serbia, 25 – 27 June 2012, ISBN 978-86-86115-09-6, pp.181-184, (M33).

Коаутор је четири техничка решења:

- Кричак Л., Крунић П., Митровић С., Зековић Д., **Неговановић М.**, Стаменић Љ., (2009): *Уређај за мерење брзине детонације експлозива и интервала успорења средстава за иницирање*. Техничко решење, Индустијски прототип (M82).
- Кричак Л., Делић П., Митровић С., Јанковић И., **Неговановић М.**, Вучковић Д., Зековић Д., (2009): *Троканални брзи дата логер, софтвер и метода мерења убрзања честица тла непосредно иза минског поља*. Техничко решење, Индустијски прототип (M82).
- Кричак Л., Теодоровић А., Вучковић Д., **Неговановић М.**, Васиљевић И., Јанковић И., Зековић Д., (2009): *Водоотпорна видео сонда, софтвер*. Техничко решење, Индустијски прототип (M82).
- Кричак Л., Теодоровић А., Вучковић Д., **Неговановић М.**, Јанковић И., Зековић Д., (2010): *Уређај за праћење помераја у пукотинама на објектима*. Техничко решење, Прототип (M85).

Похађала је више семинара и курсева међу којима су и:

Март 2008: *Савремени трендови у области бушења и минирања*, Семинар Центра за минирање, Универзитет у Београду, Рударско - геолошки факултет, Београд.

Новембар 2011 - Јун 2012: *Савремена геофизичка пракса*, Програм усавршавања Департмана за геофизику, Рударско-геолошки факултет, Београд и Сектора за геофизику Научно-техничког центра А.Д., Србија.

Учествовала је на два научна пројекта:

- *Систем за праћење негативних утицаја минирања на околну средину* (ТР 17013), Пројекат Технолошког развоја Министарства за науку и технолошки развој, Руководилац Пројекта: Проф. др Лазар Кричак, период реализације 01.04.2008 - 31.12.2010.год.
- *Вишенаменски аутономни Систем за праћење параметара стања на рудницима и окружењу* (ТР 33003), Пројекту Технолошког развоја Министарства просвете и науке, Руководилац Пројекта: Проф. др Лазар Кричак, период реализације 01.01.2011 - 31.12.2014. год.

Досадашњи научно истраживачки рад Миланке Неговановић, дипл. инж. рударства, указује на широк опсег интересовања у оквиру различитих области, укључујући и научну област, којој припада тема докторске дисертације, што кандидата чини подобном за рад на предложеној теми.

2. Предмет и циљ истраживања

Предмет истраживања везан је за проблематику сеизмичког дејства минирања на површинским коповима, њиховог утицаја на околне објекте и предвиђања потреса узрокованих минирањем. При детонацији експлозива долази до наглог ослобађања енергије, која се делом троши на корисне облике рада као што су дробљење стенске масе, разбацавање издробљене масе, али и на загревање непосредне околине, стварање сеизмичких таласа и друге облике некорисног рада. Када сеизмички талас наиђе на неку тачку терена тј. тла, он честице тла у тој тачки избаци из равнотежног положаја, при чему оне осцилују око свог равнотежног положаја одређено време док се поново не врате у равнотежно стање. Осциловање честица стенског масива (терена или тла) се манифестује као потрес односно вибрација тла.

У инжењерској пракси, потреси од минирања представљају велики проблем нарочито ако се у близини површинског копа налазе стамбени објекти. Власници објеката најчешће појаву нових пукотина или проширење постојећих на својим објектима доводе у везу са потресима од минирања и из тог разлога подносе тужбу против рудника при чему се решење проблема утврђује дуготрајним судским споровима. Минирање може изазвати јаче или слабије потресе и ако интензитет тих потреса прекорачи одређене дозвољене границе, може доћи до штетних па и опасних последица по људе и околне објекте.

Проблем потреса је још израженији у случају када треба тек започети са минирањем на неком копу, а да није познато колике су дозвољене количине експлозива које треба иницирати на одређеним растојањима како би се заштитили околни објекти од оштећења. Тада је потребно предвидети колики ће интензитет потреса од минирања бити за одређене параметре бушења и минирања, што није нимало једноставно обзиром да на интензитет потреса изазваног минирањем утиче низ фактора од којих су најзначајнији: карактеристике радне средине, количина експлозива која се иницира и растојање од места минирања.

Циљ истраживања је израда модела за предвиђање потреса узрокованих минирањем на површинским коповима. За дефинисање закона осциловања тла или корелационе везе између брзине осциловања и наведена три основна параметра: количине експлозива, карактеристика радне средине и растојања од минирања, у свету се примењује више математичких модела. Најшире примењиван модел је модел добијен статистичком (регресионом) анализом измерених података методом најмањих квадрата. Циљ истраживања је да се кроз испитивања на терену и анализом добијених података изради модел за предвиђање потреса од минирања и упореди са постојећим статистичким моделом.

3. Полазне хипотезе

Основни проблем предвиђања потреса узрокованих минирањем је што се модел предвиђања развијен на одређеном површинском копу не може уопштавати због широког опсега вредности улазних параметара који утичу на тачност модела. Карактеристике стене или тла као нехомогене радне средине, варирају у широком опсегу, па им се као улазним подацима за модел не може доделити јединствена

вредност иако су један од одлучујућих чинилаца који утичу на интензитет потреса. Из тог разлога се чешће прибегава великим бројем измерених података за конкретан терен и њиховом даљом статистичком обрадом.

Разматрањем литературе и досадашњих сазнања из ове комплексне области, наметнула се идеја да се може извршити надоградња постојећих модела у погледу генерализације и проширења применљивости на карактеристичне проблеме.

У оквиру истраживања полази се од хипотезе:

Полазна хипотеза:

- Предвиђање потреса може се математички исказати применом симулационе Монте Карло методе и фази логике на основу стварно измерених података на терену, анализе утицаја потреса на објекте и поређењем новог модела са постојећим моделом добијеним регресионом анализом.

4. Научне методе истраживања

Поред општих научних метода, методе чија се примена планира заснивају се на досадашњим сазнањима из области сеизмичких ефеката минирања, детаљним разматрањима фактора који утичу на интензитет потреса од минирања, измереним подацима на терену, анализи добијених података, примени симулационе Монте Карло методе и фази логике и поређењем новог модела са постојећим моделом добијеним регресионом анализом.

Опште научне методе чије се коришћење планира у оквиру израде ове дисертације су: опсервација и аналитичко-синтезне методе у току обраде претходних истраживања, математичке методе у циљу развоја математичког модела предвиђања потреса узрокованих минирањем, статистичке методе обраде података измерених током експерименталног рада, аналитичко-дедуктивне методе у процесу математичког моделовања. Током израде дисертације, у складу са потребама истраживања, биће коришћене и друге научне методе.

5. Очекивани научни допринос

Потреси изазвани минирањем на површинским коповима представљају један од најпроблематичнијих ефеката минирања по околину, јер изазивају изненадне вибрације тла које могу бити штетне по околне објекте и узнемирујући за људе. Са масовним минирањем на површинским коповима, проблеми везани за потресе су знатно увећани. Пооштравање еколошких захтева и поштовање приватне својине, довели су до строжијих критеријума везаних за стандарде који регулишу ову област, а самим тим и ниже дозвољене вредности приликом предвиђања потреса изазваним минирањем. Проблем предвиђања потреса узрокованих минирањем је сложен и досадашња истраживања нису резултирала развојем ефикасног генералног модела предвиђања.

Са научне тачке гледишта, имплементација резултата са терена за израду модела применом симулационе Монте Карло методе и фази логике и поређењем новог модела са постојећим моделом добијеним статистичком анализом, представљаће корак унапред

у решавању једне комплексне проблематике попут предвиђања потреса узрокованих минирањем на површинским коповима.

Научна истраживања из ове области дала су за резултат више разноврсних модела за предвиђање потреса. Научна методологија у овој дисертацији даће један од приступа овој проблематици. Комбинација различитих модела пружа поузданије резултате предвиђања потреса од минирања и самим тим већу заштиту објеката који се налазе у околини површинских копова.

Очекивани научни доприноси огледају се у:

- Анализи достигнућа и критичком осврту на истраживања у области сеизмичких ефеката минирања
- Систематизацији сазнања у области сеизмичких ефеката минирања
- Анализи резултата мерења на терену и примени добијених података за улазне параметре при изради модела
- Развоју модела предвиђања потреса од минирања на површинским коповима применом симулационе Монте Карло методе и фази логике и поређење са постојећим моделима, чиме ће се познати проблем решавати новим приступом.

Поред научног доприноса, очекивани стручни доприноси огледају се у:

- Практичном решавању проблема предвиђања потреса од минирања на површинским коповима
- Избору најповољнијих параметара бушења и минирања на површинском копу као и већем квалитету процеса планирања и реализације минирања
- Повећаном степену безбедности приликом минирања на површинским коповима и заштити околних објеката

6. План истраживања и структура рада

План истраживања докторске дисертације биће разрађен кроз неколико фаза: Прикупљање актуелне литературе, класификација и селекција одабраних литературних извора, приказ досадашњих сазнања из области сеизмичког ефекта минирања и утицаја на објекте, опис методологије теренских истраживања, приказ измерених резултата, статистичка анализа добијених података, примена података за моделирање, моделирање применом различитих метода, упоредна анализа различитих модела, интерпретација резултата истраживања, дискусија и закључци.

Структура рада састоји се од неколико делова. У уводном делу биће описане полазне поставке/опис проблема. Затим приказ светских и домаћих искустава и трендова истраживања везаних за потресе изазване минирањем, њихов утицај на околину, стандарде који регулишу област заштите објеката од потреса, опис најшире примењиваних модела за предвиђање потреса изазваних минирањем на површинским коповима. У следећем делу биће приказана методологија и поступак мерења потреса тла изазваних минирањем на конкретном површинском копу, анализа добијених резултата, обрада велосиграма, анализа утицаја потреса на околне објекте, поређење резултата мерења помераја пукотина на објекту узрокованих потресима од минирања и ефектима временских прилика као и земљотреса који је такође забележен сеизмографима. Наредни део бавиће се конкретно припремом улазних података и израде модела за

превиђање потреса од минирања применом симулационе Монте Карло методе и фази логике. У последњем делу биће наведена упоредна анализа новог модела и постојећег статистичког модела, дискусија и закључци. При изради дисертације биће коришћена обимна литература.

7. Закључак и предлог

На основу изложених података Комисија сматра да је предложена тема научно заснована и може бити предмет докторске дисертације, јер ће очекивани резултати представљати значајан научни и стручни допринос у области предвиђања потреса од минирања на површинским коповима и њиховог утицаја на околне објекте.

На основу наведених података о стручној и научно-истраживачкој активности кандидата Миланке Неговановић, дипл. инж. рударства, значаја теме и актуелности проблематике истраживања, која ће се реализовати кроз израду докторске дисертације, Комисија закључује:

1. Кандидат Миланка Неговановић, дипл. инжењер рударства испуњава Законом предвиђене услове за пријаву израде докторске дисертације.
2. Предложена тема докторске дисертације, под насловом "Модел предвиђања потреса од минирања на површинским коповима применом симулационе методе Монте Карло и фази логике" научно је заснована и може бити предмет докторске дисертације, а добијени резултати ће сигурно наћи своју примену у пракси.
3. За ментора се предлаже др Игор Миљановић, доцент, Универзитет у Београду, Рударско - геолошки факултет.

8. Потписници извештаја

Комисија:

1. др Игор Миљановић, доцент

Универзитет у Београду, Рударско - геолошки факултет

2. др Лазар Кричак, редовни професор

Универзитет у Београду, Рударско - геолошки факултет

3. др Драгослав Кузмановић, редовни професор

Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет

Београд, 06.12.2012.