

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:

„НАПОНСКО-ДЕФОРМАЦИОНО СТАЊЕ СТЕНСКОГ МАСИВА ОКО ПОДЗЕМНИХ ПРОСТОРИЈА

ВЕЛИКИХ ДИМЕНЗИЈА

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Рударство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Мр Игор (Миодраг) Свркота, дипл. инж. рударства

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

3. Година дипломирања: 2001.

4. Назив магистарске тезе кандидата: „ИЗБОР ОПТИМАЛНЕ МЕТОДЕ ЗА ПРОГНОЗНИ ПРОРАЧУН ПАРАМЕТАРА ПОМЕРАЊА

ПОТКОПАНОГ ТЕРЕНА НА РУДНИЦИМА УГЉА СА ПОДЗЕМНОМ ЕКСПЛОАТАЦИЈОМ У СРБИЈИ“

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена: Универзитет у Београду-Технички факултет у Бору.

6. Година одбране магистарске тезе: 2010.

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду

(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 18.04.2013. 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

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 18.04.2013. године, сходно члану 175. став 4. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за давање мишљења о научној заснованости предложене теме за израду докторске дисертације кандидата **мр Игора Свркоте**, дипл. инж. рударства.
2. Одобрава се именованом израда докторске дисертације под насловом *„Напонско-деформационо стање стенског масива око подземних просторија великих димензија“*.
3. За ментора се именује др Владимир Чебашек, доцент.
4. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове Одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

др Иван Обрадовић, ред. проф.

Достављено:

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

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата: мр Игор Свркота, дипл. инж. рударства

Име и презиме ментора: **др Владимир Чебашек**

Звање: **Доцент**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. С. Вујић, И. Миљановић, С. Максимовић, А. Милутиновић, Т. Беновић, М. Худеј, Б. Димитријевић, В. Чебашек, Г. Гајић: **Optimal dynamic management of exploitation life of the mining machinery: models with undefined interval**, Journal of Mining Science, Vol. 46, No. 4, July-August 2010, 425-430, ISSN: 1062-7391, IF = 0.39.
2. С. Вујић, И. Миљановић, С. Бошевски, К. Касаш, А. Милутиновић, Н. Гојковић, М. Јосиповић Пејовић, Б. Димитријевић, Г. Гајић, В. Чебашек: **Optimal dynamic management of exploitation life of the mining machinery: models with limited duration**, Journal of Mining Science, Vol. 46, No.5, September-October 2010, 554-560, ISSN: 1062-7391, IF = 0.39.
3. З. Бошковић, В. Чебашек, В. Митровић, С. Станић: **Cement sheath integrity control during well life**, TTEM-Journal of Society For Development of Teaching and Business Processes In New Net Environment In B&H, Vol. 5, No.3, 2010, 450-454, ISSN: 1840-1503, IF = 0.256.
4. В. Чебашек, З. Бошковић, В. Митровић, Н.Гојковић: **Tangential stress in the well in the casing-cement stone-formation system**, TTEM-Journal of Society For Development of Teaching and Business Processes In New Net Environment In B&H, Vol. 5, No.3, 2010, 495-501, ISSN: 1840-1503, IF = 0.256.
5. В. Чебашек, З. Бошковић, В. Митровић, Н. Гојковић: **Radial stress and deformation of cement stone in the wells**, TTEM-Journal of Society For Development of Teaching and Business Processes In New Net Environment In B&H, Vol. 5, No.4, 2010, 840-846, ISSN: 1840-1503, IF = 0.256.

А) Менторство дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 08.04.2013.године

М.П.

Др Иван Обрадовић, ред. проф

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ
НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ**

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, бр. 1/85, од 27.03.2013. године, донетој на седници одржаној 21.03.2013. године, сходно члану 175. став 4. Статута Рударско-геолошког факултета именовани смо за чланове Комисије за давање мишљења о научној заснованости предложене теме докторске дисертације кандидата мр Игора Свркоте, дипл. инж. рударства, под називом:

**"Напонско – деформационо стање стенског масива око
подземних просторија великих димензија",**

у саставу:

1. др Владимир Чебашек, доцент,
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет,
2. др Радоје Пантовић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Технички факултет у Бору,
3. др Небојша Гојковић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет,
4. др Ненад Вушовић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Технички факултет у Бору и
5. др Радојица Лапчевић, редовни професор,
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет.

На основу увида и анализе поднете документације Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1. Општи биографски подаци

Кандидат мр Игор Свркота рођен је у Бору 29.09.1972. године. У Бору је завршио основну школу, 1987. године, а потом и средњу машинско – електротехничку школу, занимање машински техничар, 1991. године.

Године 1993. године уписао се на Технички факултет у Бору на Рударском одсеку, Смер за експлоатацију ЛМС, који је завршио одбраном дипломског рада дана 05.07.2001. године. У току студија постигао је просечну оцену 8,15, а оцена на дипломском раду је 10.

У оквиру смотри студентских радова имао је четири саопштења. У периоду 1999 – 2000. година био је на одслужењу војног рока.

Од октобра 2001. године кандидат је запослен је на Техничком факултету у Бору, на месту сарадника за групу предмета на рударском одсеку, на катедри за подземну експлоатацију лежишта минералних сировина, у звању асистента – приправника.

Такође на Техничком факултету у Бору, уписао је постдипломске студије и магистрирао 2010. године, одбранивши магистарску тезу под називом: *"Избор оптималне методе за прогнозни прорачун параметара померања поткопаног терена на рудницима угља са подземном експлоатацијом у Србији"*, и стекао универзитетску диплому и академски назив: магистар техничких наука за подземну експлоатацију. Исте године изабран је у звање асистента.

У току рада на Факултету, ангажован је на извођењу вежби и стручне праксе из предмета: Минералологија, Минералологија и Петрографија, Израда рудничких просторија, Истраживање лежишта минералних сировина.

Тренутно, ангажован је на извођењу вежби на групи предмета на основним и дипломским академским студијама, и то: Механика стена и тла, Технологија израде подземних објеката, Вентилација рудника, Геодезија, Рударска мерења, Утицај рударских радова на површину терена.

Поседује веома добро знање енглеског језика.

Своје способности у досадашњем педагошком и стручном раду показивао је кроз рад са студентима, при чему је био коментор научних радова студената, организовао и изводио стручне праксе, а од стране студената редовно оцењиван највишим оценама.

Активно је учествовао у раду Лабораторије за менанику стена и тла на Техничком факултету у Бору. У неколико наврата био члан Организационог одбора Међународне октобарске конференције рудара и металурга.

1.3. Списак објављених и саопштених радова

Кандидат мр Игор Свркота објавио је већи број научних и стручних радова на међународним и домаћим симпозијумима из области одржавања помоћне механизације.

Подобност кандидата мр Игора Свркоте, дипл. инж. рударства, се може потврдити списком објављених стручних и научних радова на стручним скуповима и конференцијама.

Списак објављених радова:

М 21

1. Саша Стојадиновић, **Игор Свркота**, Дејан Петровић, Радоје Пантовић, Витомир Милић: Mining injuries in Serbian underground coal mines – A 10-year study. Injury (2011), doi:10.1016/j.injury.2011.08.018. ISSN: 0020-1383 (IF = 2.269 (2010) Orthopedics 14/61, Surgery 48/186, M-21
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020138311003950>

М 24

1. Н. Вушовић, **И. Свркота**, З. Вадувесковић: Spatial reference systems, Rudarski radovi – Mining Engineering No. 3 – 2012, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Bor 2012, p.157-170, http://www.irmbor.co.rs/pdf/rudarski/rudarski3_12.pdf
2. Милићевич Ж., Петровић Д., **Свркота И.**: Possible variations of sublevel caving method in order to improve the effects of mining. Рударски Радови – Mining Engineering No. 4 – 2012, p.27-34.
3. Зиворад Милицевић, Витомир Милиц, **Игор Свркота**: Problems in application of sublevel caving in Jama Bor underground mine. Рударски Радови – Mining Engineering No. 4 – 2012, p.293-300.

М33

1. Милићевич Ж., **Свркота И.**: Possibility for increase of output concentration in short face underground coal extraction. 39th IOC on Mining and Metallurgy, Proceedings, Sokobanja 2007, p. 51-57
2. Милићевич Ж., **Свркота И.**: Development dynamics of Borska Reka ore body. Ibid, p. 80-85
3. Милићевич Ж., Михајловић Б., **Свркота И.**: Results of former researches in exploitation of Bor ore deposit related to future development. 40th IOC on Mining and Metallurgy, Proceedings, Sokobanja 2008, p.68-72
4. Милићевич Ж., Михајловић Б., **Свркота И.**: Mining of Borska reka ore body summit. Ibid, p.73-78
5. Вушовић Н., Игњатовић Д., Ђурђевац Ј., **Свркота И.**: Object damages as a result of underground coal mining under village Sladaja on RMU "REMBAS"-Resavica. Ibid, p.124-130
6. Вушовић Н., **Свркота И.**: Development of referent network for all GPS-related works in Serbia. Ibid, p.131-137
7. Вушовић Н., **Свркота И.**: Application of GPS in surveying of ground movement process. Ibid, p.138-144
8. Николић Р., Вушовић Н., Милић В., **Свркота И.**: Operation and economic situation of JP PEU Resavica Coal Company. Ibid, p. 157-161
9. Милићевич Ж., Игор Свркота, Петровић Д.: Possible solution for extraction of phosphorite sandstone deposit "Lisina" near Bosilegrad – Proceedings of 42nd International October Conference on Mining and Metallurgy, 10 – 13 October 2010, Kladovo, Serbia p. 404 – 407.
10. Милићевич Ж., **Свркота И.**, Петровић Д.: Ore body "Т" – a challenge for technological improvements of underground mining in Jama Bor mine - Proceedings of 42nd International October Conference on Mining and Metallurgy, 10 – 13 October 2010, Kladovo, Serbia p. 388 – 391.
11. Петровић Д., **Свркота И.**, Милић В.: Possibility for application of longwall in section "IV blok" of Ravna reka coal mine – Proceedings of 42nd International

- October Conference on Mining and Metallurgy 10 – 13 October 2010, Kladovo, Serbia p. 396 – 399.
12. Стојадиновић С., Пантовић Р., Жиких М., **Свркота И.**: PS Soundcard based system for determination of P-wave propagation velocity - Proceedings of 42nd International October Conference on Mining and Metallurgy, 10 – 13 October 2010, Kladovo, Serbia p. 392 – 395.
 13. Милић В., **Свркота И.**, Петровић Д.: Analysis of current situation, possibilities and perspective of underground mining in Jama Bor. The 43rd International October Conference on Mining and Metallurgy, Conference Proceedings, Kladovo, Serbia (2011) p.521-524 (M33)
 14. Петровић Д., Милић В., **Свркота И.**, Дубочанин М.: Remaining ore reserves in ore body “P2A” in bor mine Jama and proposal of exploiting ways. The 43rd International October Conference on Mining and Metallurgy, Conference Proceedings, Kladovo, Serbia (2011) p.525-528 (M33)
 15. Пантовић Р., Вушовић Н., **Свркота И.**, Петровић Д., Дамњановић З.: Stress-deformation monitoring of N.A.T.M. support system in ore body “T” of Jama Bor. The 43rd International October Conference on Mining and Metallurgy, Conference Proceedings, Kladovo, Serbia (2011) p.569-572 (M33)
 16. Николић Р., Вушовић Н., Милић В., Федајев А., **Свркота И.**: Some characteristics of RTB Bor business economy in transition period. The 43rd International October Conference on Mining and Metallurgy, Conference Proceedings, Kladovo, Serbia (2011) p. 633-636 (M33)
 17. Милић В., Вушовић Н., **Свркота И.**, Петровић Д.: Ore excavation and transport in ore body “T” of Jama Bor underground mine. Integrated International Symposium TIORIR '11, Proceedings Volume 1, Zlatibor Serbia (2011) p.75-81 (M33)
 18. Живорад Милићевић, Витомир Милић, **Игор Свркота**, Дејан Петровић: Mine design of ore body “T” in jama Bor underground mine. Proceedings of 44th International October Conference on Mining and Metallurgy 01 – 03 October 2012, Bor, Serbia p. 199-202.
 19. Радмило Николић, Ненад Вушовић, Александра Федајев, **Игор Свркота**: Some business economy characteristics of copper mines bor company. Proceedings of 44th International October Conference on Mining and Metallurgy 01 – 03 October 2012, Bor, Serbia p. 203-206.

M 51

1. Милић В., **Свркота И.**, Петровић Д.: Suggestion for mining method in remaining ore reserves of central part of „P2A“ ore body at Jama Bor, Journal of Mining and Metallurgy, Volume 43A, Number (1), Bor 2007, p. 9-18
2. Милић В., Петровић Д., **Свркота И.**: Importance of maintenance of barricades towards worked out areas during extraction and in case of mine fire, Journal of Mining and Metallurgy, Volume 44 A, Number (1), Bor 2008, p. 1-8
3. Ж. Милићевић, **И. Свркота**, Д. Петровић: Consideration the problems of mine opening in the phosphorite sandstone deposit „Lisina“ near Bosilegrad. Рударски Радови – Mining Engineering (No. 2 – 2011), p. 21 – 28 (M51)
http://www.irmbor.co.rs/pdf/rudarski/rudarski2_11.pdf
4. Стојановић З., Милићевић Ж., **Свркота И.**: Могућности и потреба завршетка откопавања рудног тела “Тилва Рош” у Јами Бор. Рударски радови бр. 2 (2011) p.57-64
http://www.irmbor.co.rs/pdf/rudarski/rudarski2_11.pdf

5. Николић Р., Вушовић Н., **Свркота И.**, Федајев А.: Економија пословања РТБ Бор у периоду транзиције. Рударски радови бр. 4 (2011)
6. **Игор Свркота**, Витомир Милић, Ненад Вушовић, Дејан Петровић: Considerations the possibilities for mining the remaining ore reserves in the ore body "Tilva Ros" in the Jama Bor mine. Рударски Радови – Mining Engineering No. 1 – 2012, р. 22 – 60 (ISSN 1451-0162)
http://www.irmbor.co.rs/pdf/rudarski/rudarski1_12.pdf
7. Витомир Милић, **Игор Свркота**, Дејан Петровић: Phase development of the Borska Reka ore body. Рударски Радови – Mining Engineering No. 1 – 2012, р. 97 – 104 (ISSN 1451-0162) http://www.irmbor.co.rs/pdf/rudarski/rudarski1_12.pdf

М 52

1. Милићевић Ж., Милић В., **Свркота И.**: Roof strata caving in thick coal seams mining. Рударски радови 1 (2007), р. 83-90
2. Милићевић Ж., Штрбац Д., **Свркота И.**, Утицај санације површине и величине захвата у рудном телу „Борска река“ на економику откопавања. Рударски радови 2 (2007), р. 14-20
3. Дјорђевић Д., Вушовић Н., Ганић, А., **Свркота И.**: Одредјивање угловних параметара процеса померања поткопаног терена на рудницима са неизученим процесом. Подземни радови (2011), р. 43-54

М 53

1. Петровић Д., **Свркота И.**, Стојадиновић С., Милић В., Пантовић Р., Милићевић Ж.: Рудно тело "Борска Река", будућност експлоатације у Борској јами. Подземни радови 21 (2012). 1-7(ISSN 03542904)
http://www.rgf.bg.ac.rs/Publikacije/PodzemniRadovi/Broj21/Srpski/01%20PR%2021_08.pdf

М 63

1. Милићевић Ж., Милић В., **Свркота И.**: Истраживање процеса ревилатизације рудника угља са поцемном експлоатацијом. И међународни симпозијум Енергетско рударство ЕР 07, Зборник радова, Врњачка Бања, 2007, р 237 – 241,
2. Милићевић Ж., Милић В., **Свркота И.**: Специфичности процеса зарушавања при откопавању угљених слојева велике моћности. И међународни симпозијум Енергетско рударство ЕР 07, Зборник радова, Врњачка Бања, 2007, р 242 – 246,
3. Милићевић Ж., Милић В., **Свркота И.**: Предлог повећања хоризонталне концентрације рада у руднику Соко. ИИ међународни симпозијум Енергетско рударство ЕР 08, Зборник радова, 2008, р 192,
4. Ж. Милићевић, В. Милић, **Свркота И.**: Откопавање моћних слојева угља кратким механизованим откопима, ИИ међународни симпозијум Енергетско рударство ЕР 08, Зборник радова, 2008, р 199.

М 72

1. **Свркота И.**: Избор оптималне методе за прогнозни прорачун параметара померања поткопаног терена на рудницима угља са подземном експлоатацијом у Србији, Магистарска теза, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, Бор, 2010.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Предмет истраживања

Подземна експлоатација лежишта минералних сировина захтева израду и одржавање великог броја подземних просторија различитог типа, намене и димензија. Међу њима су и просторије коморног типа, чија је карактеристика велика површина попречног пресека и мала дужина. Овакве просторије у подземној експлоатацији могу имати различиту намену, као што су пумпне хале, хале за смештај дробиличног постројења, навозишта, бункери, радионице, магацини, просторије везане за транспортно - извозни систем рудника итд.

Поред тога, последњих деценија и година се јавља и све већа потреба за израдом подземних објеката чија намена није везана за рударство, као што су различите врсте подземних комора за потребе различитих индустријских постројења, просторије за складиштење материјала, подземне железничке станице и слично.

Заједничка карактеристика овакве врсте подземних просторија је да оне најчешће имају дуг век трајања. То захтева израду квалитетне и дуготрајне подграде. У рударству се овакав тип просторија најчешће сматра капиталним, због њиховог великог значаја за рад рудника и технолошке фазе процеса производње. Обзиром на то, од посебне је важности да те просторије буду стабилне у дужем временском интервалу. Да би се подграда оваквих просторија квалитетно прорачунала, пројектовала и применила, потребно је извршити анализу напонско – деформационог стања стенског масива на месту на којем ће просторија бити израђена и у њеном окружењу.

Предмет истраживања ове дисертације је анализа напонско – деформационог стања стенског масива око подземних просторија коморног типа. Надовезујући се на претходна истраживања у овој области, план је да се за истраживање искористе бројни и разноврсни резултати мерења добијени у току примене NATM (New Austrian Tunneling Method) технологије осигурања откопа у рудном телу „Т“ у Јами Бор. За експлоатацију рудног тела „Т“ примењује се метода откопавања у хоризонталним појасевима, одозго наниже, при чему откопани простор остаје отворен. Такав начин откопавања захтева осигурање откопа, и оно је изведено применом NATM технологије. Обзиром да је рудно тело приближно 45 м ширине, 80 м дужине и дубине 60 м, а да се откопавање у рудном телу налази у завршној фази, отворени простор настао откопавањем може се посматрати као подземна просторија великих димензија и послужити као конкретан пример у истраживањима.

2.2. Циљеви истраживања

Циљ истраживања је да се анализом и обрадом резултата мерења, као и применом одговарајућих нумеричких метода и софтвера базираним на њима, утврде предности и недостаци примене NATM технологије за подграђивање просторија великих димензија, а такође и изврши упоређење са конвенционалним методама подграђивања.

Поред тога, истраживања имају за циљ и да утврде понашање стенске масе, односно њено напонско – деформационо стање око просторије великих димензија у одређеном временском периоду, имајући у виду да се применом NATM технологије остварује

садејство елемената подградне конструкције са околном стенском масом, чиме и сама стенска маса постаје део носећег система.

2.3. Осврт на релевантне библиографске изворе

У наставку су дате референце досадашњих научних истраживања из предметне области.

1. Johannet, P.A. Ayral, B. Vayssade. Modelling non Measurable Processes by Neural Networks: Forecasting Underground Flow Case Study of the CézeBasin (Gard - France), Advances and Innovations in Systems, Computing Sciences and Software Engineering, 2007, pp 53-58.
2. Cai-hua Liu , Cong-xin Chen. A new apparatus for investigating stress, deformation and seepage coupling properties of rock fractures, Journal of Central South University of Technology, October 2011, Volume 18, Issue 5, pp 1662-1666.
3. Chong Hun YEO, Fook Hou LEE, See Chee TAN, Osamu HASEGAWA, Hitoshi SUZUKI & Masato SHINJI. Three dimensional numerical modelling of a NATM tunnel, International Journal of JCRM, Volume 5, Number 1, March 2009, pp.33-38.
4. [Dimitrios Kolymbas](#). A Rational Approach to Tunnelling, Tunnelling and Tunnel Mechanics, 2005.
5. Допунски рударски пројекат експлоатације руде бакра из рудног тела „Т“ у јами Бор, РДС Бор.
6. H. A. Mang, S. Scheiner, B. Pichler, C. Hellmich. Damage Assessment and Disaster Prevention in Natm Tunnels During Construction: Micromechanics-Supported Hybrid Analyses, Damage Assessment and Reconstruction after War or Natural Disaster, NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security 2009, pp 223-251.
7. Hoek E. 2001. Big tunnels in bad rock, 2000 Terzaghi lecture, J. Geotech. and Geoenviron. Engrg., 127(9), 726-740.
8. Karakus, M., & Fowell, R., J., 2005. Back analysis for tunnelling induced ground movements and stress redistribution, Tunnelling and Underground Space Technology, 20, pp. 514–524.
9. M. Karakuş & R.J. Fowell. An insight into the New Austrian Tunnelling Method (NATM), ROCKMEC'2004-VIIth Regional Rock Mechanics Symposium, 2004, Sivas, Türkiye.
10. Nag Young Kim, Hyung Sik Chung. A study on prediction of final displacement of road tunnel section during excavation in highly weathered rock by NATM, KSCE Journal of Civil Engineering, December 2002, Volume 6, Issue 4, pp 399-405.
11. P. P. Oreste. A procedure for determining the reaction curve of shotcrete lining considering transient conditions. Rock Mechanics and Rock Engineering, 36(3):209–236, 2003.
12. R. J. Finno and M. Calvello. Supported excavations: Observational method and inverse modelling. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering ASCE, 131(7):826–836, 2005.
13. Shafi Ullah, Bernhard Pichler, Christian Hellmich. Modeling Ground-Shell Contact Forces in NATM Tunneling, Based on 3D Displacement Measurements, Constitutive Modeling of Geomaterials, Springer Series in Geomechanics and Geoengineering 2013, pp 293-296.

14. Stallebrass, S., E., Jovicic, V., & Taylor, R., N., 1994. The influence of recent stress history on ground movements around tunnels, in Pre-Failure Deformation of Geomaterials (eds Shibuya, S., Mitachi, T. and Miura, S.), vol. 1, pp. 615–620, Balkema.
15. T. Svoboda, D. Masin and J. Bohac. Class A predictions of a NATM tunnel in stiff clay, Computers and Geotechnics, 2010.
16. Технички пројекат осигурања стабилности подземног откопа при експлоатацији рудног тела „Т“ у Јами Бор, Универзитет у Београду, Рударско – Геолошки Факултет.

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Полазна хипотеза у дисертацији би се заснивала на поставци да је за стабилност подземне просторије великих димензија потребно утврдити напонско – деформационо стање стенског масива и извршити избор оптималног подградног система.

Конвенционалне методе осигурања овог типа просторија подразумевају најчешће примену армирано – бетонске подграде, која има најбоља носећа својства, али истовремено захтева највише времена за уградњу и највећа инвестициона улагања. NATM технологија осигурања се у последње време све више примењује за осигурање просторија различитих намена. Њена флексибилност омогућава да се на непредвиђене догађаје и неповољне услове као што су неочекивано понашање стенске масе, лоша физичко-механичка својства, неповољан нагиб пукотина, појава блокова склоних испадању, несиметрична оптерећења и др., одмах, на лицу места, брзо и адекватно реагује оптимизацијом пројектног решења на бази стварних геотехничких и других услова.

Полазна хипотеза ових истраживања могла би да се дефинише на следећи начин: стенски масив око просторија великих димензија представља сложен систем са великим бројем различитих параметара, које је неопходно утврдити и обрадити како би се извршило дефинисање система и предвидело његово понашање, а на основу тога и извршило оптимално осигурање просторије.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Истраживања у дисертацији се заснивају на резултатима досадашњих истраживања из ове области, као и на резултатима мерења у рудном телу „Т“ у Јами Бор, која обухватају:

- геодетско 3Д праћење померања профила ископа (конвергенције профила) на реперима са маркама,
- мерење дивергенције стенске масе око подземног ископа на вишеструким екстензиометрима,
- мерење тангенцијалних напона у торкрету на притисним напонским ћелијама,
- мерење силе у анкерима, на електронским мерним ћелијама између котве и анкерне плоче.

Обим и разноврсност резултата мерења намећу потребу за њиховом квалитетном обрадом и интерпретацијом. У том циљу биће спроведене напонско-деформацијске анализе методом коначних елемената, за дводимензионалне моделе коришћењем

програмског пакета *Phase2D*. Такође, биће извршена предикција понашања стенске масе и носећег система подграда – стенска маса у дужем временском интервалу применом вештачких неуронских мрежа.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Област истраживања дисертације вазана је за проблематику која је актуелна и значајна. У рударству, као и неким другим индустријским гранама, постоји стална потреба за израдом подземних просторија великих димензија. Израда таквих просторија и њихово осигурање и одржавање захтева значајна инвестициона улагања, уз обавезан захтев везан за њихову сигурност и стабилност. У циљу налажења оптималних и економичних решења, нове технологије се стално развијају и усавршавају.

Стенска маса је сложен систем, чије карактеристике зависе од великог броја параметара. У циљу квалитетног и тачног одређивања напонско – деформационог стања стенске масе, потребно је поседовати што је више могуће резултата мерења, при чему по важности предњаче *ин ситу* мерења, која нису увек доступна и могућа у потребној мери.

У случају рудног тела „Т“ у Јами Бор, спроводе се веома квалитетна мерења по питању њиховог обима, тачности, систематичности и разноврсности. Планирано је да се истраживањима у овој дисертацији, између осталог, максимално искористе резултати мерења и изврши њихова обрада и интерпретација у више нивоа и праваца.

У том смислу планира се надградња досадашњих истраживања у овој области, која би се огледала у дефинисању напонско – деформационог стања стенске масе и носећег система стенска маса – подграда, оцени применљивости НАТМ технологије за подграђивање подземних просторија великих димензија, као и њено упоређење са конвенционалним методама подграђивања, анализи понашања стенске масе и подграде у одређеном временском интервалу, као и предикција њиховог понашања у дужем временском интервалу.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

Хронолошки, истраживања су конципирана наследећи начин:

1. Анализа литературних извора из области истраживања,
2. Теренска истраживања и прикупљање података мерења,
3. Припрема прикупљених података за даљу обраду (статистика и филтрирање),
4. Обрада података (статистичка обрада, нумеричко моделирање, обрада података применом вештачких неуронских мрежа),
5. Интерпретација података,
6. Дискусија са закључцима.

Структура рада пратиће план истраживања, уз уважавање основних принципа и правила за писање докторске дисертације.

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Тема представља интересантну и савремену област за истраживање, која је потребна нашој рударској привреди, те се као таква оцењује да може да буде предмет истраживања у докторској дисертацији.

Комисија закључује да **мр Игор Свркода**, дипл. инж. рударства, испуњава све услове потребне за израду докторске дисертације.

Разматрајући образложење докторске дисертације коју је кандидат доставио уз пријаву, а имајући у виду тематику које ће бити обрађивана и проблеме које ће бити разрешавани током израде ове докторске дисертације, Комисија предлаже да научно-наставно веће Рударског одсека одобри ову дисертацију за израду, под предложеним насловом:

**"Напонско – деформационо стање стенског масива око
подземних просторија великих димензија".**

Предложена дисертација је научно заснована, тако да комисија за оцену научне заснованости предлаже научно-наставном већу Рударског одсека и научно-наставном већу Рударско-геолошког факултета да усвоје овај извештај и да га проследи надлежном телу Универзитета на одобрење.

За ментора се предлаже доц. др Владимир Чебашек, дипл. инж. рударства.

У Београду,
априла 2013. године.

КОМИСИЈА:

др Владимир Чебашек, доцент,
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет,

др Радоје Пантовић, редовни професор
Универзитет у Београду - Технички факултет у Бору,

др Небојша Гојковић, редовни професор
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет,

др Ненад Вушовић, редовни професор
Универзитет у Београду - Технички факултет у Бору и

др Радојица Лапчевић, редовни професор
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет