

**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 реферат о урађеној докторској дисертацији Дражане Тошић, дипл. инж. рударства.
- Одлуку Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду о усвајању извештаја Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације.
- Реферат Комисије
- Један укорићен штампани примерак докторске дисертације
- Електронска верзија докторске дисертације

Шеф Одељења за студентска
и наставна питања

Љиљана Колоња, дипл. инж. рударства

Факултет: Рударско-геолошки

(Број захтева)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Веће научних области техничких наука
(Назив већа научних области коме се захтев упућује)

(Датум)

ЗАХТЕВ**за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији**

Молимо да, сходно члану 46. ст.5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, бр.131/06), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата

Дражане (Милутин) Тошић, дипл. инж. рударства
(име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ Дражана (Милутин) Тошић, дипл. инж. рударства
(име, име једног од родитеља и презиме)

пријавио је докторску дисертацију под називом:

„РАЗВОЈ МОДЕЛА КОНСТРУКЦИЈЕ ПРОСТОРИЈА ОТВАРАЊА РУДНИКА СА ПОДЗЕМНОМ ЕКСПЛОАТАЦИЈОМ“

Научна област: Рударско инжењерство

Универзитет је дана 14.03.2016. године својим актом под бр. 02 број:61206-1212/2-16 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

„РАЗВОЈ МОДЕЛА КОНСТРУКЦИЈЕ ПРОСТОРИЈА ОТВАРАЊА РУДНИКА СА ПОДЗЕМНОМ ЕКСПЛОАТАЦИЈОМ“

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата

Дражане (Милутин) Тошић, дипл. инж. рударства
(име, име једног од родитеља и презиме)

образована је на седници одржаној 21.04.2016. год., одлуком факултета под бр. 1/177, у саставу:

Име и презиме члана комисије

звање

научна област

- др Војин Чокорило, ред. проф. Механизација у рударству и енергетици
- др Владимир Милисављевић, ванр. проф. Механизација у рударству и енергетици
- др Александар Цвјетић, ванр. проф. Заштита на раду и заштита животне средине
- др Јово Миљановић, ванр. проф. Универзитета у Бањој Луци, Рударски факултет Подземна експлоатација минералних сировина
- др Владимир Малбашић, ванр. проф. Универзитета у Бањој Луци, Рударски факултет Површинска експлоатација минералних сировина

Наставно-научно веће факултета прихватило је извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на

седници одржаној дана 19.05.2016. год.

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Прилог: 1. Извештај комисије са предлогом
2. Акт Наставно-научног већа факултета о усвајању извештаја
3. Примедбе дате у току стављања извештаја на увид јавности, уколико је таквих примедба било.

Проф. др Душан Поломчић

На основу члана 30. Закона о високом образовању, члана 111. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 26. 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 19.05.2016. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај комисије за оцену и одбрану докторске дисертације **Дражане Тошић**, дипл. инж. рударства, под насловом *"Развој модела конструкције просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом"*, на који није било примедба.
2. Универзитет у Београду је дана 14.03.2016. године дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.
3. Рад из научног часописа са листе која је утврђена као релевантна за вредновање научне компетенције у одређеном научном пољу:
 - Vladimir Milisavljević, Dražana Tošić, Vojin Čokorilo, Ivica Ristović, 2016, Modelling of at rockbolts parameters for "Soko" underground mine, Technical Gazette, Tehnički vjesnik Slavonski Brod, DOI Number 10.17559/TV-20140825132622 (Print: ISSN 1330-3651, Online: ISSN 1848-6339, Vol. 23/No. 3, published June 2016, (IF=0.579).
4. Именована ће бранити докторску дисертацију пред комисијом у саставу: др Војин Чокорило, ред. роф.; др Владимир Милисављевић, ванр. проф.; др Александар Цвјетић, ванр. проф.; др Владимир Малбашић, ванр. проф. Универзитета у Бањој Луци, Рударски факултет; др Јово Миљановић, ванр. проф. Универзитета у Бањој Луци, Рударски факултет.
5. Докторска дисертација из става 1. ове одлуке подобна је за одбрану након добијања сагласности од Већа научних области техничких наука.
6. О термину одбране благовремено се обавештава стручна служба ради обављања претходних активности.

Д Е К А Н

др Душан Полоччић, ред. проф.

Достављено:

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

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Дражане Тошић

Одлуком Наставно научног већа Рударско-геолошког факултета бр. 1/177 од 25.04.2016. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата **Дражане Тошић**, дипл. инж. рударства под насловом

Развој модела конструкције просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом

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

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат Дражана Тошић, дипл. инж. рударства пријавила је израду докторске дисертације 09.12.2015. године Катедри за механизацију рудника, Рударско-геолошког факултета (арх.бр 1/493). За ментора је именован др Војин Чокорило, ред. проф. Рударско - геолошког факултета.

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета у Београду бр. 1/511 од 30. 12. 2015. године прихваћен је предлог о саставу Комисије за давање мишљења о научној заснованости предложене теме докторске дисертације, у саставу: др Војин Чокорило, ред. проф., Рударско – геолошки факултет у Београду, др Иван Обрадовић, ред. проф., Рударско-геолошки факултет, др Владимир Милисављевић, доцент, Рударско-геолошки факултет, др Миодраг Денић, ванр. проф., Технички факултет у Бору.

Наставно-научно веће Рударско- геолошког факултета у Београду на својој седници од 25. фебруара 2016. године, усваја извештај Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора, и доноси одлуку бр. 1/60, којом се прихвата тема докторске дисертације под насловом "Развој модела конструкције просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом" кандидата Дражане Тошић, и именује за ментора др Војина Чокорила, редовног професора.

Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду, на седници која је одржана 12. марта 2016. године, донело је одлуку бр. 61206-1212/2-16 којом се даје сагласност и одобрава рад на предложеној теми докторске дисертације под менторством редовног професора др Војина Чокорила, редовног професора.

Кандидат Дражана Тошић, дипл. инж. рударства дописом бр. 1/138 од 08. априла 2016. године поднела је молбу за именовање Комисије за оцену и одбрану урађене докторске дисертације под називом: "Развој модела конструкције просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом". Катедра за механизацију рудника упутила је допис Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета број 1/144 од 08. априла 2016. године са предлогом чланова Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу: др Војин Чокорило, ред. проф., Рударско-геолошки факултет у Београду, др Владимир Милисављевић, ванр. проф., Рударско-геолошки факултет у Београду, др Александар Цвијетић, банр. Проф., Рударско-геолошки факултет у Београду, Владимир Малбашић, ванр. проф, Рударски факултет у Приједору, др Јово Миљановић, ванр. проф., Рударски факултет у Приједору.

На основу наведеног дописа Наставно-научно веће је на седници од 14. априла 2016. године донело одлуку бр. 1/177 од 25. априла 2016. године којом је усвојило предлог Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације, чиме су стекли услови за писање овог реферата.

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација "Развој модела конструкције просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом" припада области техничких наука, научној области „Рударско инжењерство“ односно ужој научној области „Механизација у рударству и енергетици“ за коју је матичан Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду.

За ментора ове докторске дисертације именован је др Војин Чокорило, редовни професор Рударско-геолошког факултета. Ментор поседује већи број научних и стручних радова објављених у међународним и домаћим часописима, а везаних за проблематику у подземној експлоатацији минералних сировина те се може сматрати компетентним за вођење докторанда у току израде докторске дисертације.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Дражана Тошић, дипл. руд. инж. рођена је 29. октобра 1976. године у Приједору. Након завршене средње школе у Београду, школске 1997/1998. године уписала је Рударски одсјек у Приједору, Технолошког факултета Универзитета у Бањој Луци.

Основне студије завршила је 2003. године, одбраном дипломског рада са темом "Могућност експлоатације пратећих минералних сировина (глина и кварцног песка) на површинском копу Омарска ". Завршила је студије са просечном оценом 8,07.

Од 2005. године је запослена на Рударском факултету у Приједору, на месту вишег асистента на предметима за ужу научну област Подземна експлоатација, научног поља Рударско инжењерство.

Школске 2007/08. године је наставила редовно школовање на докторским студијама по Болоњском процесу на Рударско-геолошком факултету у Београду, студијски програм Рударско инжењерство, али због немогућности да исте заврши у предвиђеном року, кандидаткиња је студије поново уписала школске 2015/16. године на Рударско-геолошком факултету у Београду, што објашњава напред наведену хронологију одобравања и израде докторске дисертације у поглављу 1.1. овог реферата.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Дражане Тошић, дипл.инж рударства, под називом "Развој модела конструкције просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом" написана је на 233 странице стандардног формата А4 на српском језику, и садржи 112 слика и дијаграма, 25 табела и 46 библиографских јединица.

Докторска дисертација кандидата Дражане Тошић садржи следећа поглавља:

- 1) Увод
- 2) Преглед досадашњих истраживања
- 3) Развој модела конструкције просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом
- 4) Примена развијеног модела на примјеру рудног лежишта "Подбраћан"
- 5) Закључци и препоруке за даља истраживања

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У структурном смислу дисертација је прилагођена постављеним циљевима и примењеној методологији.

Прво поглавље представља увод у третирану проблематику са уводним напоменама о предмету и циљевима истраживања у оквиру рада. Дат је структурни садржај дисертације са кратким прегледом поглавља дисертације.

Друго поглавље даје кратак преглед досадашњих истраживања на пољу конвенционалних метода за пројектовање и планирање израде подземних просторија у реалној радној средини у рудницима са подземном експлоатацијом.

Треће поглавље даје детаљан опис развијеног интегралног нумеричког модела за потребе планирања, пројектовања и оптимизације подземних просторија у реалној радној средини у рудницима са подземном експлоатацијом. У овом поглављу је дат детаљан опис свих релевантних улазних параметара карактеристичних за радну средину (геомеханичке

карактеристике, стање примарних напона, примењени критеријуми избора оптималне просторије отварања и избора система за подграђивање, потребних за развој нумеричког модела и формирање општег алгоритма зависности појединих параметара који су коришћени у моделу. Дефинисана је методологија моделирања свих утицајних параметара у моделу.

Четврто поглавље даје приказ примене развијеног модела на реалном руднику са подземном експлоатацијом у неслојевитом рудном лежишту. Детаљно је описан модел коначних елемената и у анализи је увршћен велики број модела за различите услове рада. Приказани су резултати извршених прорачуна, у виду фактора сигурности, главних напонских стања и развијених деформација у стенској маси око разматраних подземних просторија, различитог попречног пресека и величина те анализирани резултати моделирања оптималне просторије отварања у реалним условима рудника. На основу добијених резултата формиран је алгоритам математичких зависности коришћених улазних параметара за усвојену оптималну просторију отварања у реалним условима стенске масе у лежишту.

Пето поглавље даје стручне закључке и наглашава научни и практични допринос примењене методологије и развијеног модела за процесе оптимизације просторије отварања у реалним условима рудника. Истакнуте су могућности и предности процедуре за нумеричко моделирање стенске масе око подземне просторије отварања у руднику са подземном експлоатацијом. Такође, у овом поглављу су дате смернице и препоруке за будући научно- истраживачки рад, у правцу даљег унапређења у решавању проблематике разматране дисертацијом.

У додацима су дате прегледне табеле и досадашња истраживања везана за понашање стијенске масе око подземних просторија различитог попречног пресека и приказани резултати одређивања параметара чврстоће стијенске масе.

У прилозима су дати интерпретирани резултати понашања стенске масе добијени нумеричким моделирањем за подземне просторије отварања и табеларни прикази добијених математичких израза за поједине случајеве подземних просторија када су просторије подграђене сидрима и комбинацијом сидара са бетоном и мрежом.

На крају дисертације је наведена литература која је коришћена током истраживања.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Докторска дисертација "Развој модела конструкције просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом" кандидаткиње Дражана Тошић дипл. инж. рударства, представља допринос развоја методологије нумеричког моделирања конструкције оптималних просторија отварања у рудницима са подземном експлоатацијом.

Коришћене су емпиријске методе у рударству и нумеричке методе прорачуна применом методе коначних елемената, као и математичке методе дефинисања функционалних зависности појединих параметара. Утицај појединих параметара на појаву лома у стенској маси и на утврђивању оптималног начина подграђивања просторија отварања

као и добијени резултати и примена интегрисаног нумеричког модела је разматран на савремен и оргиналан начин.

Оригиналноста дисертације је обезбјеђена кроз интеграцију одређених нумеричких подмодела чији се алгоритми повезују у јединствен нумерички модел чија је функција да интегрише оптимизацију и унапређење процеса израде подземних просторија отварања у рудницима са подземном експлоатацијом.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Истраживањем је обухваћена доступна релевантна литература објављена у форми научних и стручних публикација, научно-истраживачких радова, докторских дисертација и других јавних публикација.

У докторској дисертацији је дато 46 позива на литературу, при чему су најчешће цитирана истраживања која се односе на проблематику понашања стијенске масе око подземних просторија, односно на класификације стенске масе и критеријуме лома стенске масе те примарна напонска стања која владају у стенском масиву при различитим тектонским покретима и дисконтинуитетима у стенској маси, као и на критеријуме димензионисања подземних просторија и начине њиховог подграђивања.

Посебна пажња је посвећена прегледу литературе која се тиче примене математичких програма у рударству, односно научном изучавању нумеричких модела за оптимизацију подземних просторија отварања у циљу процене понашања стенске масе након израде подземних просторија и утицаја система подграђивања подземне просторије на стенски масив у циљу њиховог функционисања за планирани временски период.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У спроведеним истраживањима примењење су емпиријске, аналитичке и нумеричке методе које се примењују у рударству. У првим фазама истраживања коришћене су анализе постојећих знања о класификацији стенске масе прегледом досадашње литературе и досадашњих истраживања.

Касније, у следећим фазама истраживања након израде великог броја нумеричких модела са различитим параметрима, применом метода коначних елемената и интерпретираних резултата напонско-деформационе анализе стенске масе, формулисани су јединствен математички алгоритам према задатим критеријумима и општи закључци избора оптималне радне средине, избора оптималне подземне просторије отварања и оптималног начина подграђивања.

Основна хипотеза и циљ дисертације су проистекли на основу потребе за решавањем проблематике пројектовања рудника са подземном експлоатацијом у комплексним радним условима стенске масе, узимајући у обзир нумерички приступ решавања проблема, односно интегрисани нумерички модел као математички алат.

Како би се полазна хипотеза потврдила и испунио постављени циљ дисертације који се своди на развој више подмодела, изведени су задаци дисертације који представљају развој модела у функцији дугорочног планирања рудника са подземном експлоатацијом

при решавању проблема оптимизације подземних просторија.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати докторске дисертације поред научног доприноса имају и велики практични значај. Синтезом емпиријских метода и методе коначних елемената на основу коришћених различитих параметара и добијених резултата утицаја релевантних параметара на стање напона и деформација у стенској маси око подземних просторија у руднику са подземном експлоатацијом, резултати који су приказани у овој докторској дисертацији пружају увид у утицај и зависност одређених параметара у проведеним анализама.

Сви анализирани параметри су утицали на развој модела и предложена методологија се може применити у свим реалним условима. Интерпретацијом добијених решења подмодела и добијених алгоритама може се утицати на избор димензија, облика и величине подземних просторија у датој радној средини као и на начин подграђивања сидрима, бетоном, челичном мрежом или другим материјалима.

Према томе, постављени и испуњени задаци базирани су на решавању конкретних проблема из рударске праксе односно на оптималном избору параметара капиталних подземних просторија рудника са подземном експлоатацијом, првенствено у комплексним и променљивим геолошким условима стенске масе.

Равијени модел третира проблем дугорочног планирања рудника са подземном експлоатацијом са аспекта дужег века трајања, уз безбедне и сигурне услове рада и минималне трошкове реконструкције.

Кандидат је у дисертацији препознао значај наведених проблема у комплексним условима стенске масе, односно различитих дејстава примарних напона у стенском масиву и других фактора који су присутни у рудницима са подземном експлоатацијом чврстих минералних сировина.

У складу с тим кандидат је применом нумеричких метода развио модел који може пружити адекватна решења наведене проблематике. Конкретно, развој једног нумеричког модела просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом може дати оптимална решења процене понашања стенске масе и оптимизације просторија отварања, као и значајан допринос увођењу савремених технологија израде, начина подграђивања и примене савремене рударске механизације.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је током израде докторске дисертације потпуно реализовао планирана истраживања и израдио докторску дисертацију према преложеном предмету и циљевима дисертације.

На основу постигнутих резултата истраживања и усвојене методологије рада, Комисија је мишљења да је кандидат способан за даљи самосталан научно-истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Докторска дисертација "Развој модела конструкције просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом" кандидата Дражане Тошић дипл. инж. рударства, представља савремен приступ у развоју нумеричког моделирања конструкције просторија отварања у рудницима са подземном експлоатацијом који поседује значајан научни допринос.

Дисертација садржи резултате везане за теоријска и нумеричка разматрања утицаја понашања стенске масе на стабилност и утицаја других параметара на функционисање и безбедност капиталних подземних просторија у рудницима са подземном експлоатацијом.

Научни доприноси дисертације могу се сагледати кроз неколико оригиналних решења:

- Примена развијеног интегралног нумеричког модела у фази пројектовања рудника са подземном експлоатацијом у односу на емпиријске приступе или аналитичке прорачуне се показала као поуздан и ефикасан начин за процену понашања стенске масе при изради оподземних просторија и међусобног односа између стенске масе и система за подграђивање, посебно у условима када нису довољно поуздано познати сви релевантни параметри.
- Интеграцијом одређених математичких алгоритама постиже се ефикасније пројектовање рудника са подземном експлоатацијом, односно постиже се ефикасније димензионисање капиталних подземних просторија и избор адекватног система подграђивања по критеријуму дозвољених фактора сигурности и минималних деформација стенске масе, чиме се постижу бољи економски ефекти у односу на оптимизацију појединачних процеса једног сложеног процеса израде просторија отварања рудника.
- Алгоритам је формулисан у 5 корака, и то тако да се у првом кораку наводе улазни параметри (радна средина, модел подземних просторија и система подграђивања), а у другом кораку се дефинишу напони у масиву, карактеристике стена и др. У трећем кораку се дефинишу димензије просторија за различите облике, док се у четвртном кораку одређују параметри висеће подграде (број сидара, пречник, дужина, растојање између сидара, карактеристике и друго). У последњем кораку се одређују ознаке добијених математичких зависности у складу са избором параметара. Исход примењеног алгоритма су математичке зависности за одређене радне средине, облике просторија и системе подграђивања.
- Приказан је и теоријски приступ односно дефинисана је методологија избора оптималне радне средине, избора оптималне просторије отварања са становишта облика и величине, те избора оптималног начина подграђивања.

Поред основног научног доприноса дисертације, односно развоја нумеричког модела који се односи на ефикасније димензионисање капиталних подземних просторија као функцију дугорочног планирања рудника са подземном експлоатацијом у неслојевитим рудним лежиштима, који потврђује полазну хипотезу дисертације, постиже се такође и унапређење економских фактора у интегрисаном систему израде подземних просторија, а тиме умањење трошкова реконструкције капиталних просторија за планирани радни век рудника, што је од изузетног значаја.

Испитани су и израђени бројни нумерички модели и приказани општи алгоритми математичких зависности појединих познатих параметара који се могу користити у напонско-деформационој анализи стенске масе око подземних просторија отварања. Нумеричким приступом могу се дефинисати различити гранични услови, дефинисати критичне зоне лома стенске масе и различити начини подграђивања подземних просторија те испитати интеракција стенске масе и подграде. Предност примене нумеричког приступа је увелико у томе што се може ефикасно вршити испитивање комплексних услова рада и на тај начин прогнозировать релевантна стања утицаја на коначно решење одређених проблема. Сврха интегрисаног нумеричког модела који је развијен у овој дисертацији је да пројектанту рудника са подземном експлоатацијом учини доступним алат који може једноставно и ефикасно да користи при планирању и пројектовању рудника у неслојевитим и слојевитим рудним лежиштима.

Према наведеном, развој нумеричког модела конструкције просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом пружа могућност да се још у фази планирања и пројектовања рудника остваре оптимална решења, чијом се имплементацијом остварује процена понашања стенске масе и ефикасније димензионисање капиталних просторија рудника у реалним условима лежишта.

Циљ дисертације је био и да се развије интегрални нумерички модел са релевантним улазним параметрима како би се, на основу расположивих инжењерских података о руднику те података добијених на основу класификација стенске масе према одређеним критеријума, могло ефикасно проценити понашање стенске масе око израђене просторије у датим и специфичним условима у лежишту. Овај циљ је у потпуности остварен.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Имајући у виду добијене резултате напонско-деформационих анализа стенске масе и одређене математичке алгоритме, интегрисани нумерички модел поред напред наведених доприноса, помаже у процени и решавању постављених проблема и обезбеђује велики простор за даље научно и стручно истраживање.

Увидом у дисертацију, полазне хипотезе и постављене циљеве истраживања, те на основу прегледа релевантне литературе, сагледавања стања научних истраживања из области докторске дисертације, Комисија констатује да је кандидаткиња у потпуности оправдала очекивања која су зацртана пријавом дисертације. Добијена решења су оригинална, значајна и применљива у пракси.

Развијени модел унапређује конвенционално прихваћене методе и представља добру основу за даља истраживања у области утврђивања свих релевантних параметара на појаву лома стенске масе, избор оптималне просторије отварања рудника са подземном експлоатацијом и оптималног система за подграђивање, а све у циљу квалитетног одржавања капиталних просторија у што дужем временском периоду.

Комисија је става да би имплементација развоја нумеричког модела у пракси значајно допринела побољшању решења у сложеним процесима планирања и пројектовања рудника са подземном експлоатацијом неслојевитих лежишта минералних сировина.

4.3. Верификација научних доприноса

Научни допринос верификован је радом који је прихваћен у међународном часопису, а који је везан за истраживање спроведено у докторској дисертацији.

Категорија М23:

Vladimir Milisavljević, Dražana Tošić, Vojin Čokorilo, Ivica Ristović, 2016, Modelling of at rockbolts parameters for "Soko" underground mine, Technical Gazette, Tehnički vjesnik Slavonski Brod, DOI Number 10.17559/TV-20140825132622 (Print: ISSN 1330-3651, Online: ISSN 1848-6339, Vol. 23/No. 3, published June 2016, (IF=0.579).

Мајсторовић С., Малбашић В., Миљановић Ј., Тошић Д. 2013, The analysis of ANFO explosives in the mine "Sase", Technics Technologies Education Management, Journal od society for development of teaching and business processes in new net environment in BiH, SCI Expanded, vol.8, No.3, str.1144-1155, ISSN 1840/1503, (IF=0.351)

Миљановић Ј., Мајсторовић С., Малбашић В., Тошић Д. 2013, Research of the rock mass influence on the mechanized hydraulic support construction (MHS) for the conditions in the underground mine "Strmosten" RMU, Rembas, Technics Technologies Education Management, Journal od society for development of teaching and business processes in new net environment in BiH, SCI Expanded, vol.8, No.4, 2013, str. 1579-1586, ISSN 1840-1503, (IF=0.351)

Категорија М52:

С. Мајсторовић, Д. Тошић, Е. Фазлић 2014, Избор начина отварања и разраде груписаних бокситних рудних тијела примјеном вишекритеријумске оптимизације, Рударски радови бр. 1/2014. Комитет за подземну експлоатацију минералних сировина, UDC: 622.28.048, ISSN 1451-0162, стр 42-51.

Миљановић Ј., Ковачевић Ж., Тошић Д. 2013, Calculation of drilling and blasting parameters for quarry "Dobrnja" near Banja luka, Архив за техничке науке, Original scientific paper, UDC: 622.332(497.6 Banja Luka) DOI: 10.7251/afts.2013.0509.035K <http://www.arhivzatehnickenuke.com/index>.

Миљановић Ј., Ковачевић Ж., Тошић Д. 2013, The results of AT roofbolting system of support application in "Soko" underground mine, Архив за техничке науке, Original scientific paper, UDC:624.131: 624.131.573 (497.6) DOI: 10.7251/afts.2013.0509.025M, <http://www.arhivzatehnickenuke.com>

Миљановић Ј., Тошић Д, Миљановић Т., Ивковић М., 2013, Verification of reliability and efficiency of the drainage system on the open pit "Буваћ", Рударски радови 2-3/2013, Комитет за подземну експлоатацију минералних сировина, УДК: 622.272.045, ISSN1451-0162

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледа и детаљне анализе докторске дисертације, под називом "Развој модела конструкције просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом" кандидата Дражане Тошић, дип.инж. рударства Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације, констатује да урађена докторска дисертација испуњава све законске и остале услове за јавну одбрану. Комисија закључује да је урађена докторска дисертација написана према свим стандардима о научно-истраживачком раду као и да испуњава све

услове предвиђене Законом о високом образовању, Стандардима за акредитацију, Статутом Рударско-геолошког факултета и критеријумима које је прописао Универзитет у Београду. Комисија је става да дисертација представља рад са научним доприносом у области техничких наука, ужа научна област Рударско инжењерство, пошто је резултате истраживања могуће применити у пракси. Дати резултати истраживања утичу на унапређење методологије пројектовања подземних просторија отварања у погледу повећања њиховог века трајања, стабилности, смањења обима радова на реконструкцији и повећања безбедносних услова рада у комплексним условима радне средине.

Развијени модел конструкције подземних просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом и добијени резултати примењеног алгоритма математичких зависности поред научног доприноса имају велики и стручни значај, како за избор оптималних просторија отварања и начина њиховог подграђивања у рудницима са подземном експлоатацијом у неслојевитим рудним лежиштима тако и у слојевитим лежиштима минералних сировина.

Комисија, на основу горе наведеног, предлаже Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета у Београду да се докторска дисертација под називом **"Развој модела конструкције просторија отварања рудника са подземном експлоатацијом"** кандидата **Дражане Тошић** прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

У Београду, 10. маја 2016. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

Др Војин Чокорило, редовни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Владимир Миљановић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Александар Цвјетић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Владимир Малбашић, ванредни професор
Универзитет у Бањој Луци, Рударски факултет Приједор

Др Јово Миљановић, ванредни професор
Универзитет у Бањој Луци, Рударски факултет Приједор