

**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 Дарка Божовића, дипл. инж. геологије.
- Одлука о продужењу рока за завршетак студија за два семестра, под условима утврђеним општим актом Универзитета, односно факултета.
- Одлуку Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду о прихватању 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

Дарка (Милош) Божовића, дипл. инж. геологије  
 (име, име једног од родитеља и презиме)

КАНДИДАТ Дарко (Милош) Божовић, дипл. инж. геологије  
 (име, име једног од родитеља и презиме)

пријавио је докторску дисертацију под називом:

„МИНЕРАГЕНИЈА И ПОТЕНЦИЈАЛНОСТ КАРБОНАТНИХ СИРОВИНА РУДНОГ РЕОНА БЈЕЛОПАВЛИЋА

(ЦРНА ГОРА)“

Научна област: Гео-науке

Студијски програм: Геологија

Универзитет је дана 08.06.2015. године својим актом под бр. 02 број: 61206-2512/2-15 дао сагласност на предлог теме докторске дисертације која је гласила:

„МИНЕРАГЕНИЈА И ПОТЕНЦИЈАЛНОСТ КАРБОНАТНИХ СИРОВИНА РУДНОГ РЕОНА БЈЕЛОПАВЛИЋА

(ЦРНА ГОРА)“

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата

Дарка (Милош) Божовића, дипл. инж. геологије  
 (име, име једног од родитеља и презиме)

образована је на седници одржаној 23.06.2016. год., одлуком факултета под бр. 1/340, у саставу:

Име и презиме члана комисије

звање

научна област

1. др Владимир Симић, ред. проф.

Економска геологија

2. др Весна Матовић, ван. проф.

Петрологија и геохемија

3. др Драган Радуловић, научни сарадник, Институт за технологију нуклеарних и других минералних сировина, БеоградПрипрема минералних  
сировина

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

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

седници одржаној дана 01.09.2016.

**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 Полочић

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

## ОДЛУКУ

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

ДЕКАН

Рударско-геолошког факултета

Др Душан Поломчић, ред. проф.

Доставити:

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

На основу члана 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 01.09.2016. године, донело је

## О Д Л У К У

1. Усваја се извештај комисије за оцену и одбрану докторске дисертације **Дарка Божовића**, дипл. инж. геологије, под насловом *"Минерагенија и потенцијалност карбонатних сировина рудног реона Бјелопавлића (Црна Гора)"*, на који није било примедба.
2. Универзитет у Београду је дана 08.06.2015. 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:
  - Воžović D., Simić V., Radulović D., Abramović F., Radusinović S., 2015: Carbonate filler resources of the Bjelopavlići area, Montenegro. Hemijska industrija, 2015 OnLine-First (00):54-54 DOI:10.2298/HEMIND150325054B (Paper accepted: 16 September 2015), IF2014 - 0.364, ISSN 2217-7426 (Online).
4. Именовани ће бранити докторску дисертацију пред комисијом у саставу: др Владимир Симић, ред. проф.; др Весна Матовић, ванр. проф.; др Драган Радуловић, научни сарадник ИТНМС, Београд.
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 Полочмић, ред. проф.

Достављено:

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

**ИЗВЕШТАЈ**  
**О УРАЂЕНОЈ ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ**

**1. УВОД**

**Наслов и обим дисертације**

Наслов докторске дисертације кандидата Дарка Божовића, дипломираног инжењера геологије, гласи: *"Минерагенија и потенцијалност карбонатних сировина рудног реона Бјелопавлића (Црна Гора)"*.

Дисертација садржи:

- 263 стране рачунарски обрађеног текста А4 формата,
- 23 табеле у тексту дисертације,
- 79 слика и графика у тексту дисертације,
- 16 фотографија,
- 6 графичких прилога након нумерисаног текста,
- 161 литературни навод у списку литературе

**Хронологија одобравања и израде дисертације**

Научно-наставно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 28 априла 2015. године донело је Одлуку о именовању Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације кандидата Дарка Божовића, под насловом: *"Геолошке карактеристике и потенцијалност ресурса карбонатних сировина рудног рејона Бјелопавлића (Црна Гора)"* (документ број 1/162 од 29.04.2015. године).

Научно-наставно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на седници одржаној 21.05.2015. године, усвојило је Извештај Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације кандидата Дарка Божовића, под измењеним насловом: *"Минерагенија и потенцијалност карбонатних сировина рудног реона Бјелопавлића (Црна Гора)"*. За ментора је именован др *Владимир Симић*, редовни професор (документ број 1/202 од 25.05.2015. године).

Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду, на седници одржаној 08.06.2015. године донело је Одлуку којом се даје Сагласност на предлог теме докторске дисертације Дарка Божовића, под насловом: *"Минерагенија и потенцијалност карбонатних сировина рудног реона Бјелопавлића (Црна Гора)"* на Рударско-геолошком факултету (документ број: 61206-2512/2-15 од 08.06.2015., примљено на РФФ 12.06.2015. године број 1/256).

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 23.06.2016. године, именовало је Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Дарка Божовића под насловом *"Минерагенија и потенцијалност карбонатних сировина рудног реона Бјелопавлића (Црна Гора)"* (документ број 1/340 од 23.06.2016. године).

### **Место дисертације у одговарајућој научној области**

Докторска дисертација кандидата Дарка Божовића, дипломираног инжењера геологије, припада научној области Геологија, односно ужој научној области Економска геологија (Студијски програм Геологија, модул Економске геологија, Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет). За ментора је одређен др Владимир Симић, редовни професор на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду, ужа научна област Економска геологија.

### **Биографски подаци о кандидату**

Дарко Божовић рођен је 21. априла 1973. године у Никшићу, где је завршио средњу Електро-металуршку школу 1991. године. Исте године уписао је редовне студије на Рударско – геолошком факултету у Београду, Смер за истраживање лежишта минералних сировина, које је завршио у јулу 1999. године и тиме стекао звање дипломираног инжењера геологије. У октобру 2004. године положио је стручни испит чиме је стекао Лиценцу за израду геолошких пројеката и елабората за потребе истраживања различитих врста минералних сировина. Октобра 2009. године уписао је Докторске студије на студијском програму Геологија на Рударско-геолошком факултету у Београду.

Од септембра 2000. године запослен је у Републичком заводу за геолошка истраживања, Подгорица, где ради на пословима самосталног геолога у Сектору за регионалну геологију и минералне сировине. Од 2008. године до данас обавља функцију Руководиоца сектора за регионалну геологију и минералне сировине.

Дарко Божовић учествовао је на изради бројних научно-истраживачких пројеката, студија, извештаја и елабората о комплексним геолошким истраживањима изведеним на територији Црне Горе из област основних, тематских и детаљних геолошких истраживања, међу којима се издвајају:

- Основна геолошка истраживања архитектонско – грађевинског камена на подручју Бара, Улциња и реке Бојане;
- Рудно формациона анализа карбонатних седимената западног обода Зетске равнице;
- Карта минералних сировина Црне Горе 1:200 000;
- Геохемијска карта Црне Горе 1:200 000;
- Металогенетско-прогнозна карта бокситоносног подручја западне Црне Горе, 1:50 000;
- Основна геолошка карта Црне Горе (ГК-50), лист Пљевља 2;
- Основна геолошка истраживања бокита Црногорског приморја;
- Специјална проспекција техничко-грађевинског камена дуж приобалног дела Грбља;
- Детаљна геотехничка истраживања за идејни Пројекат деонице ауто пута Ветуша-Матешево, и др.

Као руководилац истраживања, Дарко Божовић водио је два Пројекта из области основних и детаљних геолошких истраживања минералних сировина из проблематике која је укључена у израду докторске дисертације, и то:

- Потенцијалност кредних кречњака Динарске карбонатне платформе у Црној Гори као сировине за производњу карбонатних пунила, у периоду од 2006 до 2012. године, где је обухваћено и подручје рудног рејона Бјелопавлића.
- Истраживање и економски значај карбонатних сировина на подручју Бјелопавлића, чија је реализација започела 2013. године. Циљ истраживања у оквиру овог пројекта је да се у оквиру рудног рејона Бјелопавлића изврши рудно-формациона анализа карбонатних сировина, у оквиру које ће се издвојити постојећа лежишта и појаве карбонатних сировина, као и перспективни локалитети, на којима ће се у наредним стадијумима, након завршених проучавања, извршити пројектовање и реализација детаљних геолошких истраживања.

Такође, аутор је и коаутор више Пројеката детаљних геолошких истраживања за различите врсте минералних сировина, Елабората о класификацији, категоризацији и прорачуну резерви различитих минералних сировина (техничко-грађевински камен, шљунак и песак, архитектонско-грађевински камен, Pb, Zn и Cu руде и др.) и Студија о истраживању и испитивању различитих врсте минералних сировина, у првом реду карбонатних минералних сировина.

Школске 2009/2010. године, кандидат Дарко Божовић уписао је докторске студије на Универзитету у Београду - Рударско-геолошком факултету, на студијском програму - Геологија. Дарко Божовић остварио је укупно 160 ЕСПБ бодова и положио све испите са просечном оценом 10.

Током докторских студија кандидат је самостално радио на терену прво као учесник на пројекту, а касније и као руководилац два претходно наведена пројекта који су директно везани за докторску дисертацију. Током реализације теренског рада прикупио је потребне узорке за детаљна специјалистичка проучавања, у којима је активно учествовао.

Значајно међународно искуство у реализацији пројеката стекао је радећи на пројекту Sustainable Aggregates Planning in South East Europe, финансираном кроз програм за југоисточну Европу. Тренутно је учесник на пројекту MINATURA2020, финансираном по програму ХОРИЗОНТ2020, а који се односи на дефинисање лежишта минералних сировина од јавног значаја, где ће искуство током рада на докторској дисертацији у многоме олакшати реализацију пројекта у Црној Гори.

Дарко Божовић је члан црногорског геолошког друштва.

## **2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ**

### **Структура и садржај дисертације**

Докторска дисертација кандидата Дарка Божовића садржи следећа основна поглавља:

- Увод

- Општи подаци о испитиваном подручју
- Геолошка грађа подручја рудног реона Бјелопавлића
- Минерагенија рудног реона Бјелопавлића
- Рудне формације и формациони типови карбонатних сировина рудног реона Бјелопавлића
- Ресурси карбонатних сировина рудног реона Бјелопавлића
- Потенцијалност ресурса карбонатних сировина рудног реона Бјелопавлића
- Закључак
- Литература

### **Кратак приказ појединачних поглавља**

У *Уводу* докторске дисертације кандидат Дарко Божовић, дипломирани инжењер геологије, даје осврт на садашњу ситуацију у погледу примене карбонатних сировина у Црној Гори, и наглашава да су њихова лежишта откривена преваходно у оквиру горњокредних карбонатних наслага. По својој перспективности и продуктивности издвајају се горњокредни седименти зоне Високог крша, односно рудни рејон Бјелопавлића.

Архитектонско - грађевински камен (АГК) или украсни камен је веома значајна, ако не и најзначајнија минерална сировина у Црној Гори. Користи се у декоративне сврхе, за чију намену су од примарног значаја његова естетска својства, која се истичу одговарајућом обрадом. Поред естетских, архитектонско - грађевински (украсни) камен мора да поседује и неопходне физичко - механичке и техничке особине, повољан хемијски састав, као и задовољавајућу постојаност за дату намену.

Техничко - грађевински камен (ТГК) представља карбонатну минералну сировину која у Црној Гори практично има неограничен потенцијал. Аутор истиче да је у оквиру рудног рејона Бјелопавлића такође откривено више лежишта техничко - грађевинског камена кречњачког састава, али пошто се ради о јефтиној сировини која не трпи превелики транспорт, кључни фактор за уврштавање у лежишта и рентабилну експлоатацију представља локација геолошких формација и потенцијалних налазишта.

Осим традиционалне примене карбонатних сировина у Црној Гори као грађевинског материјала, аутор наглашава потребу детаљнијег проучавања могућности добијања карбонатних пунила и њихове примене у разним гранама индустрије. За примену кречњака у наведеним гранама индустрије, захтеви у погледу квалитета (степен чистоће) су веома високи, тако да би се нека количина кречњака дефинисала као економски интересантна, потребно је проучити услове њиховог образовања, а потом и испитати њихова квалитативна својства.

Доломити као друга основна карбонатна сировина чине најмање 15% од укупних карбоната у Црној Гори. Са доминантним кречњацима у мезозојској сукцесији карбоната, у већој или мањој мери заступљени су и доломити. Међутим, у оквиру рудног рејона Бјелопавлића доломити нису или су веома мало заступљени, тако да нису били предмет детаљнијег проучавања у овом раду.

У поглављу *Општи подаци о испитиваном подручју* аутор даје основне податке о испитиваном подручју, преглед лежишта и појава карбонатних сировина која је проучавао и даје адекватан преглед ранијих истраживања, како општих геолошких,



тако и оних наменских, усмерених на истраживање самих карбонатних сировина. Досадашња истраживања карбонатних сировина рудног рејона Бјелопавлића имала су, преваходно узак истраживачки циљ који се односио на утврђивање резерви архитектонско - грађевинског и техничко - грађевинског камена појединих лежишта, док су основна и наменска геолошка истраживања карбонатних сировина била малог обима, везана само за поједине делове рудног рејона, несистематска и без међусобне корелације података.

У истом поглављу кандидат наводи да су у претходном периоду вршена испитивања карбонатних стена као потенцијалних карбонатних пунила, али су и она у већини случајева концепцијски била доста ограниченог обима, нису праћена одговарајућим хемијским, геохемијским и физичко - минералošким анализама, односно нису била свеобухватна када су у питању квалитативна испитивања кречњака са овог подручја. На основу резултата ових истраживања неоспорно је констатовано постојање висококвалитетних кречњака у оквиру рудног рејона Бјелопавлића, који као пунила могу наћи примену у разним гранама индустрије, и јасно су указали на потребу свеобухватних геолошких истраживања и испитивања кречњака на ширем подручју.

У оквиру поглавља *Геолошка грађа подручја рудног рејона Бјелопавлића*, кандидат у дисертацији обрађује и синтетизује резултате дотадашњих проучавања геолошке грађе и структурних карактеристика изучаваног простора, које допуњује сопственим резултатима.

Рудни рејон Бјелопавлића у геотектонском погледу припада структурно - фацијалној јединици Високи крш, односно староцрногорској краљушти. У тектонским интерпретацијама различитих домаћих и страних аутора ова структурно - фацијална јединица је различито називана (Далматинско - херцеговачка зона, Зона високог крша). Кандидат истиче да су еволуцију седиментационог простора рудног рејона Бјелопавлића у оквиру зоне Високог крша током горње креде и палеогена обележила два карактеристична стадијума:

- Стадијум егзистирања карбонатне платформе са углавном плиткоморским режимом седиментације (ценоман, турон, кониак, сантон, кампан, мастрихт),
- Басенска седиментација са префлишном и флишном седиментацијом

Карбонатни седименти горње креде који изграђују терене рудног рејона Бјелопавлића стварани су у условима Динарске карбонатне платформе. Платформни режим седиментације је започео почетком горњег тријаса и трајао све до краја горње креде, односно мастрихта, када се врши радикална диференцијација до тада јединственог седиментационог простора, потапања рубног дијела карбонатне платформе и стварања басена са префлишном и флишном седиментацијом која траје до доњег еоцена. Овакав тренд продубљивања највјероватније је везан за прогрес развоја навлачно - наборних пакета.

Кандидат даје и детаљан модеран приказ тектонске еволуције испитиваног подручја, добро илустрован одговарајућим сликама. Аутор изводи и одређене закључке који су били релевантни за оцену потенцијалности подручја као једног од циљева докторске дисертације, а донесени су на основу урађене геолошке карте истраживаног терена и геолошких профила, приказаних у дисертацији.

У поглављу дисертације под насловом *Минерагенија рудног реона Бјелопавлића*, кандидат врши комплексна минерагенетска истраживања рудног рејона Бјелопавлића, која се састоје из следећих фаза:

- издвајања геолошких формација,
- дефинисања рудоносних формација,
- идентификације рудних формација,
- издвајања формационих типова лежишта.

Дефинисање рудног рејона Бјелопавлића извршено је на принципима формационо - минерагенетске анализе, уз препознавање и издвајање појединих рудоносних формација и формационих типова кречњака, разјашњавањем услова њиховог образовања, правилности међусобних односа и утврђивањем њихових квалитативних карактеристика. Своја истраживања кандидат је синтетизовао кроз одличне табеларне и графичке приказе.

У поглављу *Рудне формације и формациони типови карбонатних сировина рудног реона Бјелопавлића* кандидат Дарко Божовић извршио је детаљно испитивање издвојених рудоносних и рудних формација, као и формационих типова карбонатних сировина. За сваки формациони тип приказане су његове седиментолошке и биостратиграфске карактеристике и старост, као и услови и средине стварања уз одговарајуће графичке илустрације за сваки формациони тип засебно и веома квалитетну финалну корелацију добијених резултата.

У закључном делу поглавља кандидат наглашава да међусобна корелација рудних формација и формационих типова карбонатних сировина рудног рејона Бјелопавлића, представља битан сегмент извршене формационо-минерагенетске анализе на простору Динарске карбонатне платформе, односно рудног рејона Бјелопавлића. Корелација представља одређивање еквивалентности стратиграфских, литолошких, или других јединица, може се вршити на више начина, и основ је даљих анализа квалитета ресурса карбонатних сировина и оцене њихове геолошке и економске потенцијалности.

У поглављу *Ресурси карбонатних сировина рудног реона Бјелопавлића* аутор прво даје преглед квалитативних карактеристика кречњака битних за његову примену у различитим индустријским гранама, након чега даје резултате својих истраживања сваког појединачног лежишта и појаве које је обрадио током израде докторске дисертације. Након тога кандидат даје преглед резерви карбонатних сировина са свим потребним параметрима, резултате својих хемијских, минералošких и технолошких испитивања, као и могућности примене сировине из различитих лежишта. Резултати анализа илустровани су кроз адекватне табеле и дијаграме.

Посебан део овог поглавља представља проучавање могућности добијања карбонатних пунила на примеру лежишта Маљат, које је кандидат радио са својим сарадницима на дефинисању новог технолошког поступка прераде кречњака са циљем добијања пуниоца за различите гране индустрије.

У поглављу *Потенцијалност ресурса карбонатних сировина рудног реона Бјелопавлића* кандидат врши вредновање и рангирање карбонатних комплекса према потенцијалности у погледу њихове употребе као карбонатних сировина за примену у одређеним гранама индустрије. Кандидат је претходно разрадио прогнозне

критеријуме, које је поделио на стратиграфске, литолошке, палеогеографске, структурне, технолошке и геолошко-економске.

Кандидат је такође у овом поглављу приказао и потенцијалне резерве каронатних сировина рудног рејона Бјелопавлића, потенцијалност издвојених формација и формационих типова карбонатних сировина, као и потенцијалност самих лежишта и појава карбонатних сировина рудног рејона Бјелопавлића.

У *Закључку* дисертације кандидат сумира резултате својих проучавања карбонатних комплекса рудног рејона Бјелопавлића у Црној Гори и наводи да на основу до данас спроведених истраживања постоје реалне основе за доношење закључка о високој перспективности овог подручја у погледу проналажење нових лежишта карбонатних сировина, али и квалитативно бољој валоризацији већ постојећих лежишта.

### **3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

#### **Савременост, оригиналност и значај**

Докторска дисертација кандидата Дарка Божовића под насловом *"Минерагенија и потенцијалност карбонатних сировина рудног рејона Бјелопавлића (Црна Гора)"*, представља оригинално дело које на научно заснован начин третира врло значајну проблематику седиментолошких и минерагенетских проучавања карбонатних сировина и њиховог испитивања са аспекта примене у привреди. Спроведена теренска, лабораторијска и кабинетска истраживања базирају се како на постојећим, тако и значајним новим подацима о геолошкој грађи и квантитативно-квалитативним карактеристикама лежишта и потенцијалних подручја рудног рејона Бјелопавлића као ресурса карбонатних сировина. Током рада на докторској дисертацији кандидат даје значајан допринос систему вредновања стенске масе при оциени потенцијалности са аспекта примене као АГК, ТГК и карбонатних пунила, као и оригинално бодовање својстава сваког појединачног издвојеног формационог типа минералне сировине, али и делове појединих комплекса у складу са резултатима својих теренских и лабораторијских проучавања, што је у Црној Гори први пут урађено за ове минералне сировине. Са научног аспекта веома је значајна констатација да одређени формациони типови кречњака на подручју Бјелопавлића имају углавном велику перспективност са аспекта откривања нових ресурса архитектонског грађевинског камена и карбонатних пунила, што омогућава правилно усмеравање будућих истражних радова. Овим докторска дисертација добија и изразито практичан значај.

Докторска дисертација кандидата Дарка Божовића представља прву публикацију овог типа у Црној Гори. Изнети закључци су применљиви у различитим областима привреде, а нарочито у области избора стратешких приоритета за даља геолошка истраживања ресурса архитектонског грађевинског камена и карбонатних пунила, пројектовања нових геолошких истражних радова и експлоатације, у изради стратегије и политике развоја минерално-сировинског комплекса Црне Горе, изради националне политике и стратегије одрживог коришћења необновљивих минералних ресурса и др. Све претходно поменуте области примене изнетих закључака дисертације имају посебан значај за развој сировинске базе Црне Горе.

## **Осврт на референтну и коришћену литературу**

Током израде докторске дисертације кандидат Дарко Божовић је користио бројну литературу из области геологије, седиментологије, метода проспекције и истраживања карбонатних минералних сировина и метода њиховог испитивања. Референтна литература је обухватила целокупно поље интересовања кандидата, односно најзначајније публикације које се односе на проблематику карбонатних сировина у Црној Гори, али и у свету. Најстарији публиковани подаци које је кандидат користио потичу из 1921. године, а најновији из 2015. године. Кандидат је такође користио и бројне студије, елаборате и пројекте истраживања лежишта и појава архитектонског грађевинског камена и техничког грађевинског камена у Црној Гори.

## **Анализа примењених научних метода и њихова адекватност за спроведено истраживање**

Кандидат Дарко Божовић је за потребе израде докторске дисертације користио неколико основних група метода:

- теренске методе проспекције, геолошког картирања и систематског узорковања
- аналитичке методе за проучавање ресурса архитектонског грађевинског камена
- методе прогнозно-минерагенетске оцене ресурса карбонатних сировина рудног рејона Бјелопавлића са оценом минералне потенцијалности.

Теренске методе проспекције и систематског узорковања извршене су у складу са савременим најбољим праксама које се примењују у свету и код нас.

Аналитичке методе обухватиле су стандардне, одавно прихваћене методе, али и увођење код нас нових аналитичких метода при испитивању ресурса карбонатних сировина у складу са стандардима Европске Уније и осталим међународно препорученим методима испитивања. По први пут у Црној Гори примењени су инструментални методи геохемијских испитивања кречњака високе тачности и метод скенирајуће електронске микроскопије са циљем дефинисања штетних примеса у карбонатној сировини.

Прогнозно-минерагенетска оцена минерално-сировинског комплекса карбонатних сировина рудног рејона Бјелопавлића са оценом минералне потенцијалности, подразумевала је бројне активности које су у основи обухватиле прикупљање и систематизацију свих релевантних геолошких података о њиховим лежиштима и појавама, приказ и анализу геолошке грађе средина њихове просторне локализације, приказ и анализу геолошких карактеристика појединачних лежишта и појава карбонатних сировина са посебним освртом на технолошке карактеристике минералних сировина и њихов квалитет, као и минерално-сировински потенцијал рудног рејона Бјелопавлића и избор приоритетних терена за даља истраживања.

## **Оцена применљивости и верификације остварених резултата**

Резултати научних истраживања кандидата Дарка Божовића су високог степена применљивости. Њихова практична примена се огледа у следећем:

- реалном сагледавању садашњег стања и потенцијала карбонатних минералних ресурса Црне Горе, а посебно архитектонског грађевинског камена и карбонатних пунила,

- формирању основе за предлог метода истраживања карбонатних сировина са циљем увећања минерално-сировинске базе;
- избору приоритетних подручја за даља геолошка истраживања карбонатних минералних ресурса Црне Горе.

Резултати научних истраживања кандидата Дарка Божовића су научно верификовани у неколико публикација националног и међународног значаја.

### **Оцена способности кандидата за самостални рад**

Изработом докторске дисертације кандидат Дарко Божовић је доказао да поседује зрелост научног истраживача и да је способан да се бави самосталним научним радом али и да учествује у раду научно-истраживачких тимова као њихов члан. Кандидат је самостално водио два истраживачка пројекта о карбонатним сировинама у Црној Гори, из којих је проистекла ова докторска дисертација.

## **4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС**

### **Приказ остварених научних резултата**

Научни допринос ове дисертације је остварен у:

- Систематизацији и класификацији претходних сазнања о испитиваном простору, перспекцији и истраживању лежишта карбонатних сировина,
- Проучавању и систематизацији резултата испитивања на суседним и сличним карбонатним теренима (простори Јадранске и Динарске карбонатне платформе, са посебном пажњом на лежишта карбонатних сировина на црногорском приморју и суседним хрватским острвима),
- Реализацији обимних и разноврсних теренских геолошких радова (геолошка перспекција, снимање литостратиграфских и детаљних геолошких стубова, израда геолошке карте) са циљем детаљнијег упознавања са начином појављивања, литолошким, тектонским, седиментолошким и био-стратиграфским карактеристикама карбонатних наслага, срединама и условима њиховог стварања,
- Систематском опробовању одабраних локација карбонатних сировина и обимна специјалистичка испитивања (седиментолошка, биостратиграфска, физичко - механичка, минералозна, хемијска, спектрохемијска и технолошка),
- Утврђивању минералних, петрографских, седиментолошких и геохемијских карактеристика кречњака, као и садржај елемената у траговима који су битни за технолошку валоризацију сировине,
- Изради формационо - минерагенетске анализе и издвајању рудоносних и рудних формација и формационих типова кречњака, разјашњавањем услова њиховог образовања, правилности међусобних односа,
- Предлогу нове технолошке шеме прераде минералне сировине са аспекта коришћења као пунила,
- Утврђивању потенцијалности карбонатних сировина истраживаног подручја, и
- Приказу методологије даљих истраживања и проучавања и комплексне валоризације карбонатних сировина.

## **Критичка анализа резултата истраживања**

На основу прегледа релевантне научне литературе и сагледавања постојећих решења из области докторске дисертације, може да се констатује да су резултати истраживања у тези значајни и да су применљиви у пракси. Истовремено, на основу увида у задате циљеве истраживања и резултате представљене у докторској дисертацији, можемо закључити да су пружени одговори на сва релевантна питања и решени проблеми са којима се кандидат сусрео у току истраживања.

Истакли би смо да је у овој докторској дисертацији први пут извршено детаљно геохемијско проучавање карбонатних сировина рудног рејона Бјелопавлића чиме је дефинисана могућа употреба тих сировина у индустрији карбонатних пунила. Детаљна проучавања штетних компоненти у сировинама омогућиће боље усмеравање будућих истражних радова.

У дисертацији је предложена нова технолошка шема прераде минералне сировине са аспекта коришћења као пунила, на којој кандидат ради са својим сарадницима у циљу комплексне валоризације минералне сировине.

Најважнији резултати истраживања представљени су формационо-минерагенетском анализом која је први пут детаљно извршена за било које карбонатне сировине на нашим просторима. Издвојене су рудоносне и рудне формације и извршена њихова међусобна корелација и утврђена веза између генетских услова стварања кречњака и њихових минералошко-квалитативних показатеља. Резултати добијени овим проучавањима представљају пример како убудуће треба радити на сличној проблематици.

На основу формационо-минерагенетске анализе и разрађених прогнозних критеријума извршена је оцена потенцијалности и квантитативно рангирање карбонатних комплекса према потенцијалности у погледу њихове употребе као карбонатних сировина за примену у одређеним гранама индустрије. Приказане су и потенцијалне резерве карбонатних сировина рудног рејона Бјелопавлића, потенцијалност издвојених формација и формационих типова карбонатних сировина, као и потенцијалност самих лежишта и појава карбонатних сировина рудног рејона Бјелопавлића.

## **Очекивана примена резултата у пракси**

Резултати научних истраживања кандидата Дарка Божовића су високог степена применљивости. Њихова практична примена се огледа у следећем:

- оптималном дефинисању методологије проучавања карбонатних сировина,
- реалном сагледавању садашњег стања и потенцијала карбонатних минералних ресурса Републике Црне Горе, а посебно као потенцијалних високо квалитетних пунила,
- формирању основе за предлог метода истраживања карбонатних минералних сировина са циљем увећања минерално-сировинске базе;
- избору приоритетних подручја за даља геолошка истраживања карбонатних минералних сировина Републике Црне Горе.

Својим целокупним досадашњим радом кандидат Дарко Божовић је учинио веома много за развој науке и струке у Црној Гори, и то не само кроз објављене радове и саопштења на стручним и научним конференцијама, него и бројним извештајима,

студијама и елаборатима о резултатима истраживања карбонатних сировина у Црној Гори.

### **Верификација научних доприноса**

Кандидат Дарко Божовић, дипломирани инжењер геологије је део резултата истраживања пре и током израде докторске дисертације публиковао више научних и стручних радова на скуповима и публикацијама домаћег и међународног значаја. Од посебног научног и практичног значаја за докторску дисертацију су следеће публикације:

#### **M23 – Рад у часописима међународног значаја**

1. **Božović D.**, Simić V., Radulović D., Abramović F., Radusinović S., 2015: Carbonate filler resources of the Bjelopavlići area, Montenegro. *Hemijska industrija*, 2015 OnLine-First (00):54-54 DOI:10.2298/HEMIND150325054B (Paper accepted: 16 September 2015), IF<sub>2014</sub> - 0.364, ISSN 2217-7426 (Online).

#### **M34 - Саопштења са међународних скупова штампана у изводу**

2. Radusinović S., **Božović D.**, Jovanović B., Čović R., Asanović D., (2014): *Aggregates in Montenegro – legislation, geological resources, production and planning*. International Conference on Sustainable Aggregates Planning in South East Europe (SNAP-SEE) – contributions to the EU minerals policy framework; Conference proceedings. Slovenia, Bled, 2014, 46-47.

#### **M52 – Рад у часопису националног значаја**

3. **Božović D.**, Simić V., 2015: Ocjena potencijalnosti karbonatnih sirovina na području rudnog reiona Bjelopavlića. *Geološki glasnik*, XVI, Podgorica, 143-161.
4. Radulović D., **Božović D.**, Mihailović S., 2015: Krečnjak iz "ležišta Maljat" Danilovgrad, potencijalna sirovina za dobijanje punioca. *Geološki glasnik*, XVI, Podgorica, 163-171.
5. Radulović D., **Božović D.**, 2015: Upotreba fino mljevenog krečnjaka za neutralizaciju kisjelih zemljišta – primjena postupka peletizacije. *Geološki glasnik*, XVI, Podgorica, 173-180.
6. Radusinović, S., Jovanović, B., **Božović, D.**, Čović R., Asanović D., Radošević, I., 2015: SNAP-SEE Projekat u Crnoj Gori. *Geološki glasnik*, XVI, Podgorica, 183-206.

## **5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ**

**Кратак осврт на дисертацију у целини, на научне доприносе конкретној научној области и методологији, на примену у пракси и на способности кандидата.**

Докторска дисертација кандидата Дарка Божовића под насловом "*Минерагенија и потенцијалност карбонатних сировина рудног реона Бјелопавлића (Црна Гора)*" представља оригинално научно дело посвећено проучавању и истраживању ресурса карбонатних минералних сировина али и развоју и примени савремених метода њиховог испитивања. Према предмету обраде, примењеној методици истраживања и оствареним резултатима, докторска дисертација припада ужој научној области Економска геологија. Према оствареним резултатима истраживања и успостављеној методици оцене потенцијалности лежишта, иста се може применити и као модел изучавања других врста минералних ресурса у Републици Србији и у ширем региону.

Научни значај докторске дисертације и њен допринос огледају се у проучавању и дефинисању седиментолошких, стратиграфских и минерагенетских карактеристика карбонатних минералних сировина у оквиру рудног реона Бјелопавлића у Црној Гори и њихов утицај на квалитет проучаваних стена. Примењена методика оцене потенцијалности уједно представља и значајан управљачки и коригујући алат који пружа могућност интегралног сагледавања могућности управљања будућим истраживачким радовима не само на овој, већ и другим минералним сировинама.

Апликативни значај дисертације огледа се у чињеници да је дефинисана оптимална методика истраживања и испитивања ресурса карбонатних минералних сировина, које се одликују бројним специфичностима у односу на друге сировине. Такође је дат и предлог нове шеме прераде проучаваних карбонатних сировина у индустрији пунила.

Изработом докторске дисертације и оствареним резултатима истраживања чији је део приказан у неколико стручних и научних радова и у једној публикацији у часопису међународног значаја, кандидат је доказао да влада савременим методама проучавања и оцене минералних ресурса и да је способан да врши израду комплексних геолошких и прогнозно-металогенетских студија на различитим нивоима и стадијумима истраживања.

### **Предлог Комисије наставно-научном већу**

На основу свега изложеног сматрамо да докторска дисертација *"Минерагенија и потенцијалност карбонатних сировина рудног реона Бјелопавлића (Црна Гора)"* представља оригинално научно дело из уже научне области Економска геологија.

Предлажемо Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду да прихвати позитиван Извештај о урађеној докторској дисертацији, као и да кандидата Дарка Божовића, дипломираног инжењера геологије, позове на усмену одбрану пред Комисијом у истом саставу.

У Београду, 04. јул 2016. године

Чланови Комисије,

1. Др Владимир Симић, редовни професор  
Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет

2. Др Весна Матовић, ванредни професор  
Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет

3. Др Драган Радуловић, научни сарадник  
Институт за технологију нуклеарних и других  
минералних сировина (ИТНМС), Београд