

Факултет Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)

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

(Датум)

ЗАХТЕВ**за давање сагласности на реферат о урађеној докторској дисертацији
за кандидата на докторским студијама**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 162/11-пречишћени текст, 167/12, 172/13 и 178/14), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији:

КАНДИДАТ Синиша (Живојин) Арсеновић, мастер инж. геологије
(име, име једног од родитеља и презиме)

студент докторских студија на студијском програму Геофизика

пријавио је докторску дисертацију под називом: _____
„Просторни положај лежишта угља Ђурђевик: геофизичко-геолошки модел“

из научне области: Геолошко инжењерство

Универзитет је дана 31.10.2016. год. својим актом под бр. 61206-5157/2-16 дао сагласност на предлог теме

докторске дисертације која је гласила: _____
„Просторни положај лежишта угља Ђурђевик: геофизичко-геолошки модел“

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној _____

одлуком факултета под бр. _____, у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1.	<u>др Драгана Животић, ред. проф.</u>		<u>Економска геологија</u>	<u>Рударско-геолошки факултет у Београду</u>
2.	<u>др Весна Цветков, ванр. проф.</u>		<u>Геофизика</u>	<u>Рударско-геолошки факултет у Београду</u>
3.	<u>др Бранислав Сретеновић, доц.</u>		<u>Геофизика</u>	<u>Рударско-геолошки факултет у Београду</u>
4.	<u>др Драгана Ђурић, доц.</u>		<u>Геофизика</u>	<u>Рударско-геолошки факултет у Београду</u>
5.	<u>др Милован Урошевић, ванр. проф.</u>		<u>Геофизика</u>	<u>Curtin University, Faculty of Science and Engineering</u>

Напомена: уколико је члан Комисије у пензији навести датум пензионисања.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на
седници одржаној дана 19.09.2019. године

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Зоран Глигорић

- Прилог: 1. Реферат комисије са предлогом
2. Акт Наставно-начног већа факултета о усвајању реферата
3. Примедбе дате у току стављања реферата на увид јавности, уколико је таквих примедби било
4. Електронска верзија

На основу члана 181. став 6. Статута Универзитета у Београду и члана 175. став 6. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду на својој седници одржаној 19.09.2019. године, донело је

О Д Л У К У

Одобрава се продужење рока за завршетак докторских студија на лични захтев **Синиши Арсеновићу, маг. инж. геологије**, тема под насловом *"Просторни положај лежишта угља Бурђевик: геофизичко-геолошки модел"*, највише до троструког броја школских година потребних за реализацију студијског програма.

Д Е К А Н

др Зоран Глигорић, ред. проф.

Достављено:

- Ментору
- Именованом
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 40. Закона о високом образовању и члана 114. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 19.09.2019. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај комисије за оцену и одбрану докторске дисертације **Синише Арсеновића, маг. инж. геологије**, тема под насловом *"Просторни положај лежишта угља Ђурђевић: геофизичко-геолошки модел"*, на који није било примедба.
2. Универзитет у Београду је дана 31.10.2016. 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:
 - Arsenović S., Urošević M., Sretenović B., Cvetkov V., Životić D., 2016. Modelling of coal seam of the deposit *Ђурђевић (BIH)* by means of 2D reflective seismic. - Journal of Geophys Engineering 13, 422- Impact factor: 0.778, ISSN 1742-2132.
4. Именовани ће бранити докторску дисертацију пред комисијом у саставу: др Драгана Животић, ред. проф.; др Весна Цветков, ванр. проф.; др Бранислав Сретеновић, доц.; др Драгана Ђурић, доц.; др Милован Урошевић, ванр. проф. Curtin University, Faculty of Science and Engineering.
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 Зоран Глигорић, ред. проф.

Достављено:

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

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Синише Арсеновића

Одлуком Наставно-научног већа бр. 1/133 од 27.05.2019. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Синише Арсеновића, мастер инжењер геологије, пријављене под насловом:

„Просторни положај лежишта угља Ђурђевић: геофизичко-геолошки модел”

После прегледа достављене дисертације и других претећих докумената, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1 Хронологија одобравања и израде дисертације

- Основне академске студије „Студијски програм за нове информационе технологије“ на Универзитету “Слобомир П” у Бијељини, Синиша Арсеновић одбранио је 07.07.2010. године са темом под насловом „Информационе технологије у геофизичко-сеизмолошким истраживањима” са оценом 10. Средња оцена на студијама била је 7,65 (скала од 8 до 10). Мастер академске студије на студијском програму Геофизика, на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду завршио је 18.09.2012. са просечном оценом 9,15 и оценом 10 на одбрани мастер рада са темом „Истраживање лежишта угља сеизмичким методама“.
- Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета бр. 1/246 од 20.05.2016. године која је донета на седници одржаној 19.05.2016. године именована је Комисија за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације „3D модел угљеног слоја Ђурђевићког басена на основу рефлективне сеизмике“ у саставу: др Драгана Животић, ванредни професор (Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет), др Весна Цветков, доцент (Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет), др Бранислав Сретеновић, доцент (Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет), др Милован Урошевић, ванредни професор (Department of Exploration Geophysics, Curtin University, Australia), др Миленко

Буразер, ванредни професор (Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин).

- Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета бр. 1/479 од 04.10.2016. године која је донета на седници одржаној 29.09.2016. године, усвојен је Извештај Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме за израду докторске дисертације кандидата Сенише Арсеновића, мастер инжењер геологије под називом: „Просторни положај лежишта угља Ђурђевик: геофизичко-геолошки модел”. За менторе су именовани др Драгана Животић, ванредни професор Рударско-геолошки факултет и др Весна Цветков, ванредни професор Рударско-геолошки факултет.
- Одлуком Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду бр.61206-5157/2-16 од 31.10.2016. године дата је сагласност на предлог теме докторске дисертације Сенише Арсеновића, дипл. инж. геологија под називом: „Просторни положај лежишта угља Ђурђевик: геофизичко-геолошки модел”.
- Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета бр. 1/133 од 27.05.2019. године, која је донета на седници одржаној 23.05.2019. године именована је Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу: др Драгана Животић, редовни професор (Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет), др Весна Цветков, ванредни професор (Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет), др Бранислав Сретеновић, доцент (Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет), др Драгана Ђурић, доцент (Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет), др Милован Урошевић, ванредни професор (Curtin University, Faculty of Science and Engineering, Australia).

1.2 Научна област дисертације

Докторска дисертација под насловом: „Просторни положај лежишта угља Ђурђевик: геофизичко-геолошки модел” припада области техничких наука. Према предмету истраживања, дисертација припада научној области Гео-науке односно ужој научној области Геофизика за коју је матичан Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет. За менторе ове докторске дисертације именовани су: др Драгана Животић, ванредни професор Рударско-геолошки факултет и др Весна Цветков, ванредни професор Рударско-геолошки факултет.

Према правилима Универзалне децималне класификације (УДК) докторска дисертација је сврстана на следећи начин: УДК број: 553.94:550.83(043.3).

1.3 Биографски подаци о кандидату

Сениша Арсеновић рођен је 31. октобра 1987. године у Тузли, Република Босна и Херцеговина. Основне академске студије уписао је школске 2006/07. године на Универзитету “Слобомир П” у Бијељини (БиХ), „Студијски програм за нове информационе технологије“. Дипломирао је 07.07. 2010. године са просечном оценом 7,65 и оценом 10 на одбрани завршног рада са темом под насловом „Информационе технологије у геофизичко-сеизмолошким истраживањима”. Мастер студије на студијском програму Геофизика, на Рударско-геолошком факултету, Универзитета у Београду уписао је школске 2010/11, а завршио 18.09.2012. године са просечном оценом 9,15 и оценом 10 на одбрани мастер рада са темом под називом „Истраживање лежишта угља сеизмичким методама“.

За време трајања мастер студија кандидат је обавио специјализацију у „Институту грађевинарства Хрватске д.д.“ у оквиру сектора за геотехнику – одсек за геофизику у периоду од 13.06.2011 до 16.07.2011. године (уверење бр.00-090/2011).

Од 07.07.2010. године Сениша Арсеновић засновао је радни однос у ЦТУ ИПКИН где је као сарадник учествовао у следећим пројектима:

- Истраживање лежишта угља „Љешљани“ код Новог Града применом рефлективне сеизмике плићег дубинског захвата, 2013;
- Геофизичка истраживања на локалитету града Добој, насеља Шеварлије и Бољанић у склопу пројекта „Употреба обновљиве геотермалне енергије у граду Добоју“, 2013;
- Рефлективно-сеизмичка истраживања на лежишту мрког угља РМУ „Бреза“ у централним зонама тектонских блокова К-11, К-12 и К-13 експлоатационог поља јаме „Каменице“, 2013;
- Геофизичка истраживања на лежишту мрког угља „Ђурђевић“ у зони заштитног стуба просторија ТХ-18 и ДХ-26 јаме „Ђурђевић“, 2013;
- Геофизичка истраживања „Сјеверног ревира“ у руднику „Подземна експлоатација“ РМУ Бановићи, Д.Д. Бановићи, 2015;
- Рефлективно сеизмичка истраживања у ближој зони индустријског круга у Сочковцу фирме за производњу и промет техничких гасова Messer BH Gas, д.о.о. Сарајево, 2015;

У оквиру SEG асоцијације и GWB (Geoscientists Without Borders) фондације учествује као експерт за електрометрију на пројекту „Assessment of flood damaged infrastructures in Bosnia & Herzegovina and Serbia“ 2015/2016.

Учесник је билатералног пројекта између Србије и Словеније бр. 424TTQRAE “Микроструктура, морфологија и магнетизам природних кристала хематита и њихов геолошки значај“ 2016/2017.

Сениша Арсеновић, мастер инжењер геологије уписао је докторске студије у октобру 2012. године, на студијском програму Геофизика на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду.

На докторским академским студијама положио је 15 испита са просечном оценом 10,00 и сакупио укупно 160 ЕСПБ.

Сениша Арсеновић објавио је самостално или у коауторству 8 оригиналних научних и стручних радова од чега 1 у међународном часопису са SCI листе и седам радова који су презентовани на домаћим и међународним научним скуповима, а који су везани за тему докторске дисертације. Један рад, где је и први аутор, који је везан за реализацију истраживања у оквиру докторске дисертације, штампан је у часопису са SCI листе (*Journal of Geophysics and Engineering* 13, 422–428, IF₂₀₁₆ = 0,994. ISSN 1742-2140, doi: 10.1088/1742-2132/13/3/422).

Члан је асоцијација European Association of Geoscientists and Engineers (EAGE) и Society of Exploration Geophysicists (SEG).

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1 Садржај дисертације

Докторска дисертација „Просторни положај лежишта угља Ђурђевић: геофизичко-геолошки модел“ кандидата Сенише Арсеновића, написана је на укупно 109 страна формата А4 (фонт 12, проред 1,5), садржи 44 слика и 7 табела. Подељена је

на шест поглавља: 1. Увод (2 стране), 2. Општи део (13 страна), 3. Методологија истраживања (55 страна), 4. Резултати и дискусија (22 стране), 5. Закључак (3 страна) и 6. Литература (6 страна, 64 цитат). Поред тога, дисертација садржи Додатак, Списак скраћеница, Захвалницу, Извод на српском и енглеском језику, Садржај, Биографију кандидата, Изјаву о ауторству, Изјаву о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада и Изјаву о коришћењу.

2.2 Кратак приказ појединачних поглавља дисертације

У Уводу кандидат даје хронолошки преглед геофизичких метода, значајних при истраживању угљева, као и резултате примене сеизмичке рефлективне методе код истраживања угљених басена и лежишта угљева у Великој Британији, Немачкој, Аустралији и др. У овом поглављу кандидат наводи добар пример употребе сеизмичких метода за просторно дефинисање угљене серије, где је прво рађено истражно бушење, а затим реверсно сеизмичко профилисање. Након тога извршено је дефинисање оптималних параметара аквизиције за 2D и 3D сеизмичка истраживања. Применом аквизиционих система високе резолуције формиране су таласне слике погодне за интерпретацију раседа и раседних система мањег и скока већег од 5 m. На основу тога извршена је просторна интерпретација угљене серије неопходне за адекватно планирање производње код подземне експлоатације. Циљ овог рада био је да се применом рефлективне сеизмике уз истражно бушење дефинише просторни положај угљеног слоја у сложеним монтан-геолошким условима, као и да се издвоје потенцијално опасне зоне у којима ће се вршити експлоатација.

У оквиру поглавља Општи део дат је хронолошки приказ истражних и експлоатационих радова на простору басена мрког угља Ђурђевик. Детаљно је описана геолошка грађа доњомеоценског језерског басена Ђурђевик и његове околине, са литостратиграфским карактеристикама и тектонским склопом. Такође, дат је приказ квалитета угља, као и инжењерско-геолошких и хидрогеолошких карактеристика басена.

У поглављу Методологија истраживања описане су методе и поступци коришћени у овом истраживању кроз дефинисане фазе. У првој фази истраживања дефинисани су циљеви у складу са могућностима применљивих геофизичких метода и техника које ће дати поуздане податке за процес планирања и усмеравање процеса експлоатације угља у оквиру јамских просторија рудника мрког угља "Ђурђевик". Други корак подразумевао је синтезу података претходних истраживања, дигитализацију карата, података истражних бушења и осталих истражних радова и њихово учитавање у одговарајуће виртуелно окружење у коме је вршено моделирање. Трећа фаза подразумевала је израду иницијалног геолошког модела који је коришћен за четврти корак у коме је вршено симулирање таласног одзива са циљем дефинисања оптималног приступа аквизиционом систему. Компјутерске симулације очекиваног таласног одзива геолошке средине вршене су на основу комбинација података литературних вредности и реалних података из истражно-експлоатационе фазе. Резултати ових поступака представљени су у виду симулиране таласне слике, која је извезена у виду сеизмичке секције и упоређена са познатим вредностима података из истражних и експлоатационих радова. Постизањем задовољавајућег подударарања вршио се коначни дизајн мреже профила и одабир параметара за теренска мерења, што је била следећа фаза. Иницијална обрада података вршена је одмах након аквизиције, а затим и финална обрада података. Обрађени подаци упоређени су са познатим подацима да би се добила задовољавајућа таласна слика, након чега је вршена интерпретација података. Интерпретирани подаци који су интегрисани у просторни модел у софтверском

окружењу, послужили су за формирање модела угљене серије са свим осталим интерпретираним атрибутима као што су здробљене - катаклазиране зоне и елементи структурно-тектонске интерпретације.

Поглавље Резултати и дискусија подељено је у три целине у којима су изложени и детаљно продискутовани резултати ове дисертације. Резултати обихватају податке добијене дигитализацијом података истражних бушења и њихово инкорпорирање у модел добијен на основу сеизмичких профила. Ово је било могуће јер се јамска експлоатација у моменту испитивања налазила у непосредној близини. Мрежа сеизмичких профила постављена је оптимално у односу на постојеће истражне радове, што је обезбедило потребне информације за израду просторног модела угљеног слоја у зонама за које не постоји густа мрежа бушотина. Подаци рефлексивне сеизмике су анализирани у циљу интерпретације руптурног склопа и угљене серије. На основу сеизмичких података дефинисан је оптималан смер напретка јамске просторије и процес експлоатације је усмерен нископно ка потврђеном угљеном блоку. Интерпретирани блокови угља су просторно детерминисани и на основу њихове геометрије могуће је одредити оптималне количине експлоатационих резерви. Означене су све потенцијално опасне, катаклазиране, зоне за процес експлоатације што омогућава спровођење адекватних припремних радњи за смањење ризика. Подлога за интерпретацију здробљених зона заснована је на нешто "сировијој" таласној слици. Комплексном обрадом података и пропуштањем ужег фреквентног опсега у претходно обрађеним секцијама, истакнути су основни атрибути угљене серије, и циљ дефинисања геометрије угљене серије и тектонике је постигнут са задовољавајућим нивоом.

У поглављу Закључак кандидат на основу детаљно продискутованих резултата, закључује да је применом 2D рефлексивне сеизмике заједно са резултатима истражних и експлоатационих радова дефинисан просторни положај угљене серије и структурни склоп Ђурђевичког угљеног басена. Осим тога издвајање здробљених зона неправилне геометрије, које су назначене као потенцијално опасне, применом рефлексивне сеизмике, има велики практични значај у процесу планирања и организовања експлоатационих радова. Израда тродимензионалне слике, засноване на атрибутима геофизичких података у корелацији са синтетичким моделом, омогућила је најпоузданију геолошку интерпретацију геофизичких података.

Поглавље Литература (64 цитата) обухвата публикације које су релевантне за област истраживања. Наведене публикације покривају све делове дисертације.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1 Савременост и оригиналност

Докторска дисертација „Просторни положај лежишта угља Ђурђевик: геофизичко-геолошки модел” кандидата Синише Арсеновића, дипл. инж. геологија уз модеран приступ проблематици истраживања представља оригинално научно дело.

Током израде докторске дисертације примењене су све савремене методе и решења која се тичу дефинисања просторног положаја угљених слојева сложеног структурног склопа уз примену рефлексивне сеизмике. По први пут је на нашим просторима доказано да примена 2D рефлексивне сеизмике у довољно густој мрежи даје одличне резултате при просторној интерпретацији тектонски сложених лежишта угља у дефинисању и планирању будућих истражних и експлоатационих радова.

Савремен приступ истраживања и просторног дефинисања угљених слојева уз обавезну примену рефлективне сеизмике, која је приказана у дисертацији има огроман допринос у дефинисању и процени резерви и ресурса, као и планирању истражних и експлоатационих радова.

3.2 Осврт на референтну и коришћену литературу

Током израде докторске дисертације кандидат Сениша Арсеновић користио је сву релевантну литературу, највећим делом инострану. Од домаће литературе кандидат је користио само ону која је везана за опште геолошке карактеристике испитиваног подручја. Литература везана са сеизмичке методе базира се највећим делом на страним публикованим радовима. Списак референци приказан је на крају дисертације и он указује на темељност и ширину кандидата у приступу и обради проблематике.

3.3 Опис и адекватност примењених научних метода

Комплексна грађа Ђурђевичког угљеног басена и проблеми дефинисања просторног положаја угљеног слоја и раседа у процесу експлоатације, условили су примену савремених геофизичких метода, као једану од неопходних метода. Симулација аквизиције на синтетичком моделу лежишта, формирана је на основу постојећих истражних радова у непосредној близини истражног простора. Овај модел послужио је као полигон на коме су дефинисани оптимални параметри аквизиције и карактеристике сеизмичких извора. За аквизицију је коришћен двадесетчетвороканални сеизмометар *Geometrics Geode* са геофонима одговарајуће фреквенције. Приликом извођења аквизиције водило се рачуна о квалитетету прикупљених података. Тестирање параметара аквизије урађено је на синтетичком моделу на ком је извршена оптимализација постојећег алата за обраду сеизмичких података. Принцип обраде података са високом резолуцијом примењен је на свим сеизмичким линијама. Анализа брзина на сеизмичким секцијама вршена је употребом CVS (Constant Velocity Scan), што је у складу са комплексним геолошким карактеристикама лежишта. На основу мреже укрштених 2Д профила, одговарајуће густине, направљена је просторна интерпретација, односно тродимензионални приказ угљене серије и раседа у зони захваћеној истражним радовима уз примену одговарајућих софтвера. Коришћењем мултидисциплинарног приступа током израде докторске дисертације добијени су резултати који су сагласни са дефинисаним задацима.

3.4 Применљивост остварених резултата

Резултати докторске дисертације показали су да се коришћењем података дводимензионалне рефлективне сеизмике, чија је аквизиција вршена дуж траса укрштених профила заједно са истражним радовима, добија могућност тродимензионалне интерпретације и формирања модела лежишта. Велики практични значај ове докторске дисертације огледа се у формирању поуздане просторне интерпретације угљеног слоја, раседних зона, као и здобљених зона које представљају ризичне сегменте за процес експлоатације. Формирањем оваквих модела веома је значајно за планирање експлоатације услед повећане вероватноће за продор воде у јамске просторије, урушавања јамских просторија услед деградираног стенског материјала у непосредној зони јамске просторије, односно смањивања ризика услед хазарда, а самим тим и смањивања трошкова експлоатације.

3.5 Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат Синиша Арсеновић током израде докторске дисертације показао је висок степен самосталности при решавању свих постављених научних проблема, као и систематичност и зрелост у истраживању. Адекватно постављени циљеви истраживања и планирање динамике радова и примене савремених метода показало је да је кандидат у потпуности овладао методологијом научно-истраживачког рада. Током рада у ЦТУ ИПКИН кандидат је показао способност за самосталан научни рад што је доказао реализацијом докторске дисертације и објављивањем резултата истраживања у међународним и домаћим часописима, као и на међународним и домаћим скуповима (1 рад категорије М23, 1 рад категорије М34, 5 радова у категорији М63 и 1 рад у категорији М64) који се односе на поменућу проблематику. Поред тога кандидат је учествовао на домаћим и међународним скуповима, а обавио је и специјализацију у „Институту грађевинарства Хрватске д.д.“ у оквиру сектора за геотехнику – одсек за геофизику

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1 Приказ остварених научних доприноса

Докторска дисертација кандидата Синише Арсеновића има висок научни допринос. Најважнија достигнућа дисертације, која имају научни допринос су:

- Примена 2D рефлективне сеизмике омогућила је дефинисање поузданог просторног положаја угљене серије у оквиру Ђурђевичког угљеног басена. Добијени просторни модел представља синтезу података деструктивних и недеструктивних метода, односно интеграцију интерпретираних сеизмичких секција и података осталих истражно-експлоатационих радова.
- Иницијални геофизички модел, који је коришћен при симулацијама таласног одзива у софтверском окружењу имао је за циљ дефинисање оптималног приступа аквизицији на основу кога су вршена теренска мерења. Обраде и интерпретације података теренских мерења и истражно-експлоатационих радова коришћене су при интерпретацији података рефлективне сеизмике. Иницијалном интерпретацијом најпре су дефинисане доминантне раседне структуре, раседи мањих скокова и на крају просторни положај угљене серије на 2D профилима. Интерполацијом и повезивањем истражно-експлоатационим радовима у непосредној близини геофизичких профила формиран је просторни геофизичко-геолошки модел лежишта.
- Издвајањем здробљених зона неправилног облика испред рударских радова могуће је унапредити процес планирања и организовања експлоатационих радова, применом оптималних система за одводњавање у потенцијално опасним срединама. Осим могућности циркулације подземних вода, ове зоне су опасне због нарушених механичких особина, односно чине директну претњу по стабилност кровинских елемената рударских просторија.
- Геофизичко-геолошки модел као резултат докторске дисертације допринео је разјашњавању и дефинисању геометрије угљене серије Ђурђевичког лежишта угља, као и комплексних структурно-тектонских односа лежишта. На основу модела извршено је и издвајање потенцијално опасних зона за извођење

експлоатационих радова. Континуираним приказом угљеног слоја на основу интерпретираних података у 3D моделу прецизније се може одредити запремина угљене серије у зонама будуће експлоатације.

- Израда тродимензионалног геофизичко-геолошког модела, заснованог на атрибутима геофизичких података у корелацији са синтетичким моделом, дефинисаним на основу каротажних мерења брзине и густине, дала је најпоузданију геолошку интерпретацију геофизичких података.
- Резултати докторске дисертације пружили су доказ о неопходности примене рефлективне сеизмике код формирања геолошког модела лежишта угљева сложене тектонске грађе.

4.2 Критичка анализа резултата истраживања

Резултати докторске дисертације кандидата Сенише Арсеновића доприносе бољем познавању примењене геофизике у геологији угљева. Мултидисциплинарни приступ решавању задатака и постављених циљева показао је јако добре резултате. Примена 2D рефлективне сеизмике путем дефинисане мреже укрштених профила у решавању просторног положаја угљеног слоја и структурног склопа лежишта представља значајно нов квалитет у односу на раније радове у тој области. Примењен методолошки концепт дисертације може да послужи као пример за формирање геофизичко-геолошких модела мрких угљева сложене тектонске грађе Босне и Херцеговине и Србије.

4.3 Верификација научних доприноса

Научни допринос докторске дисертације „Просторни положај лежишта угља Ђурђевик: геофизичко-геолошки модел” кандидата Сенише Арсеновића, дипл. инж. геологије верификован је публикацијама које представљају резултат истраживања у оквиру докторске дисертације:

Радови у часописима међународног значаја (M23)

1. Arsenović S., Urošević M., Sretenović B., Cvetkov V., Životić D., 2016. Modelling of coal seam of the deposit *Ђурђевик (BIH)* by means of 2D reflective seismic. - Journal of Geophys Engineering **13**, 422- Impact factor: 0.778, ISSN 1742-2132.

Саопштења на научним скуповима међународног значаја штампана у изводу (M34)

1. Suto K., Arsenović S., Sugawara J., Aizawa T., 2016. An investigation of a landslide – prone area by MASW and resistivity surveys; Denver, Colorado USA; SAGEEP 2016, ISSN 1554-8015.

Саопштења на научним скуповима националног значаја штампана у изводу (M64)

1. Arsenović S., Arsenović Ž.: *Modeliranje ugljenog sloja ležišta Banovići (BIH) na osnovu 2D reflektivne seizmike*; Zbornik radova knjiga sažetaka sa prvog kongresa geologa Bosne i Hercegovine sa međunarodnim učešćem, Tuzla 2016, ISSN 1840-4073, str. 136.
2. Arsenović S., Arsenović Ž.: *Definisanje klizne plohe u prostoru primenom geofizičkih metoda* – Zbornik radova prvog rudarsko-geološkog foruma, Srebrenica 2015, str. 170-175.

3. Arseonvić S.: *Primjena reflektivno seizmičke metode kod identifikacije strukurno tektonskog sklopa plićeg segmenta sjenskog masiva za potrebe hidrogeoloških istraživanja ležišta podzemnih voda u Brestovskom kod Sarajevskog Kiseljaka* - Zbornik radova V simpozijuma sa međunarodnim učešćem „RUDARSTVO 2014“, Vrnjačka Banja 2014, ISBN:978-86-80809-84-7, str.482-487.
4. Arsenović S.: *Primjena geofizičkih metoda kod indentifikacije strukurno tektonskog sklopa u litološko stratigrafskoj građi podpovršinskog segmenta stjenskog masiva na lokaciji klizišta "Sarije" u zoni Južne granice pk "Bogutovo selo"* - Zbornik radova V simpozijuma sa međunarodnim učešćem „RUDARSTVO 2014“, Vrnjačka Banja 2014, ISBN:978-86-80809-84-7, str. 488-493.
5. Arsenović S.: *Primjena geofizičkih metoda istraživanja kod identifikacije mikro lokacija u stjenskom masivu plićeg podzemlja na području grada Doboj optimalnih za eksploataciju geotermalne energije* - Zbornik radova V simpozijuma sa međunarodnim učešćem „RUDARSTVO 2014“, Vrnjačka Banja 2014, ISBN:978-86-80809-84-7, str. 494-500.
6. Arsenović S., Duranović N.: *Uticaj na životnu sredinu zvučnih talasa koji se rasprostiru kroz stjenski masiv poremećen podzemnim rudarskim radovima pri miniranjima na površinskom kopu* - Zbornik radova III simpozijuma sa međunarodnim učešćem „ RUDARSTVO 2012“, Zlatibor 2012, ISBN:978-86-80809-69-4, str. 352-361.

4.4 Провера оригиналности докторске дисертације

Оригиналност докторске дисертације проверена је на начин прописан Правилником о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду (Гласник Универзитета у Београду, бр. 204/22.06.2018). Помоћу програма “iThenticate” утврђено је да количина подударања текста износи 1 %. Преклапања мања од 1 % су нађена са радом проистеклим из докторске дисертације, литературним наводима, са општим појмовима, типа „докторска дисертација“, „Универзитет“ или скраћеницама и математичким формулама. Стога сматрамо да је утврђено да је докторска дисертација Синише Арсеновић у потпуности оригинална, као и да су у потпуности испоштована академска правила цитирања.

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу прегледа и анализе докторске дисертације под називом „Просторни положај лежишта угља Ђурђевик: геофизичко-геолошки модел” кандидата Синише Арсеновића, мастер инжењер геологије, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације констатује да је написана према прописаним стандардима о научноистраживачком раду и да испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом и Правилнику Универзитета у Београду, Рударско-геолошког факултета.

Докторска дисертација је резултат јасно дефинисаних научних циљева, креативног приступа и примене савремених геофизичких и геолошких метода и поступака приликом обраде и интерпретације резултата и представља оригиналан научни допринос. Геофизичко-геолошки модел допринео је разјашњавању и дефинисању геометрије углене серије Ђурђевичког лежишта угља, као и комплексних структурно-тектонских односа у лежишту. На основу формираног модела издвојене су

потенцијално опасне зоне за извођење експлоатационих радова. Резултати докторске дисертације указали су на неопходност примене рефлексивне сеизмике код истраживања и формирања геолошког модела лежишта угљева сложене тектонске грађе.

На основу приказаних резултата може се закључити да је кандидат Сениша Арсенић, мастер инжењер геологије, успешно завршио докторску дисертацију у складу са постављеним циљевима истраживања. Комисија сматра да резултати ове докторске дисертације представљају значајан научни допринос у области геофизике и да се у потпуности уклапају у савремене трендове ове научне дисциплине.

На основу свега изложеног, Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду да се овај реферат прихвати и упути Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду на коначно усвајање и давање одобрења кандидату да приступи усменој одбрани.

У Београду, 3. јун 2019. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Драгана Животић, редовни професор
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет

др Весна Цветков, ванредни професор
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет

др Бранислав Сретеновић, доцент
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет

др Драгана Ђурић, доцент
Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет

др Милован Урошевић, ванредни професор
Curtin University, Faculty of Science and Engineering, Australia