

Предмет: Извештај Комисије о пријављеним кандидатима за избор наставника у звање доцента за ужу научну област „Подземна експлоатација лежишта минералних сировина“

Одлуком Изборног већа Рударско-геолошког факултета број S1 174/1 од 21.9.2020. год., именована је Комисија, за састављање извештаја о пријављеним кандидатима за избор наставника у звање доцента, на одређено време од 5 година са пуним радним временом, за ужу научну област „Подземна експлоатација лежишта минералних сировина“, у следећем саставу:

1. др Славко Торбица, редовни професор,
Универзитет у Београду – Рударско – геолошки факултет,
2. др Зоран Глигорић, редовни професор,
Универзитет у Београду – Рударско – геолошки факултет,
3. др Чедомир Бељић, редовни професор,
Универзитет у Београду – Рударско – геолошки факултет,
4. др Бранко Глушчевић, ванредни професор,
Универзитет у Београду – Рударско – геолошки факултет,
5. др Радоје Пантовић, редовни професор,
Универзитет у Београду – Технички факултет у Бору.

Конкурс је расписан у публикацији „Послови“ број 901 30.9.2020. године са роком од 15 дана за пријављивање кандидата. Дописом Одељења за правне и опште послове Рударско-геолошког факултета 1780 од 16.10.2020. год. констатовано је да се на конкурс пријавио један кандидат (пријава S1 174/2 од 8.10.2020. год.), и то:

др Вељко Лапчевић, мастер инжењер рударства.

На основу увида у достављену документацију Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

А. БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Вељко Лапчевић рођен је 8. фебруара 1989. године у Вршцу, где је 2008. године завршио Гимназију Борислав Петров Браца, природно математички смер. Исте године је уписао Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду. Основне академске студије завршио је 2012. године са просечном оценом 9,40 (девет и 40/100) на модулу модул подземна експлоатација лежишта минералних сировина, одбравивши завршни

рад под називом „Избор концепта подземног откопавања лежишта фосфата Лисина“. Мастер студије завршава 2013. године на истом модулу са просечном оценом 9,89, одбравивши мастер рад под називом „Димензионисање сигурносних стубова и распона комора у руднику Лисина“. Добитник је награде за освојено друго место на „Mining Knowledge Tournament -World Mining Students Meeting“ одржаном 2013. године у Кракову. Докторске академске студије уписује школске 2013/14 на студијском програму Рударско инжењерство. Кандидат је у току докторских студија положио све испите предвиђене планом и програмом са просечном оценом 10,00. Тему докторске дисертације „Утицај променљивости особина зарушеног стенског материјала на гравитациони ток код метода подетажног зарушавања“ пријавио је 3.2.2016. године на Рударско-геолошком факултету. Докторску дисертацију по називом „Утицај променљивости особина зарушеног стенског материјала на гравитациони ток код метода подетажног зарушавања“ кандидат је успешно одбранио 17.7.2020. године и стекао звање доктора наука – Рударско инжењерство.

Од 1. јануара 2015. године запослен је на Рударско-геолошком факултету у звању асистента на Катедри за подземну експлоатацију лежишта минералних сировина.

Кандидат има положен стручни испит (бр. лиценце 7295/P).

Говори енглески језик. Служи се програмским пакетима , AutoCad, Rhinoceros, Surpac, Deswik, rs2, rs3, Slide, Slide3D, Unwedge, RocData, Dips, UDEC, FLAC, FLAC3D, YADE. Познаје програмске језике C++, C# и Python.

A1. Подаци о запослењу

Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет

Асистент 1.1.2015. год. – 31.12.2017. год.

Асистент 1.1.2018. год. – тренутно.

A2. Стручно-професионални и допринос широј заједници

Технички уредник часописа Подземни радови.

Чланство у Комисијама за попис основних средстава Рударско-геолошког факултета (одлука РГФ 2981 од 18.11.2015., 2944 од 28.11.2016, 5040 од 20.11.2019.) и за избор у истраживачка звања (одлуке РГФ S1/190-2 и S1/190-2 од 26.4.2016.).

Б. ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Докторску дисертацију под називом „Утицај променљивости особина зарушеног стенског материјала на формирање гравитационог тока код метода подетажног зарушавања“ одбранио је 17.7.2020. године на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду. Ментор на изради дисертације био је проф. др Зоран Глигорић.

В. НАСТАВНА ДЕЛАТНОСТ

Од 2015. године др Вељко Лапчевић запослен је у звању асистента на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду и до 2020. године је задужен за одржавање вежби из следећих предмета:

1. Основе метода подземног откопавања
2. Методе подземног откопавања
3. Методе подземног откопавања лежишта угља
4. Инжењерска економика
5. Истражни радови
6. Управљање стенским масивом
7. Пројектовање рудника са подземном експлоатацијом 1
8. Технологија подземне експлоатације

Педагошки рад др Вељка Лапчевића оцењен је просечном оценом 4,70 (тежински на основу укупног броја одговора) на основу свих студентских анкета за период последњих 5 година.

Предмет	Просечна оцена
Инжењерска економика	4.67
Истражни радови	4.69
Методе подземног откопавања	4.95
Методе подземног откопавања лежишта угља	4.81
Основе метода подземног откопавања	4.73
Пројектовање рудника са подземном експлоатацијом 1	4.97
Технологија подземне експлоатације	5.00
Управљање стенским масивом	4.95

Г. БИБЛИОГРАФИЈА НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА

Група резултата M20

Радови објављени у часописима међународног значаја

Г.1.1 Рад у истакнутом међународном часопису – категорија M22

1. **Lapčević, V.**, & Torbica, S. (2017). Numerical investigation of caved rock mass friction and fragmentation change influence on gravity flow formation in sublevel caving. *Minerals*, 7(4), 56. <https://doi.org/10.3390/min7040056> IF2017 1.835

Г.1.2 Рад у међународном часопису – категорија M23

2. Torbica, S., & **Lapčević, V.** (2015). Estimating extent and properties of blast-damaged zone around underground excavations. *Rem: Revista Escola de Minas*, 68(4), 441-453. <http://dx.doi.org/10.1590/0370-44672015680062> IF2013 0.103

Група резултата M30

Г.1.3 Радови са саопштења са међународног скупа штампано у целини – M33

3. Torbica, S., & **Lapcevic, V.** (2014). Model for estimating blasted rock fragmentation. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*, 3, 379.

Група резултата M50

Г.1.4 Рад у водећим часописима националног значаја - M51

4. Torbica, Slavko; **Lapčević, Veljko**; Gang, Wang; Đokić, Nemanja; Duranović, Miodrag; Sensitivity analysis of rock mass parameters estimate influence on decline support design using NATM, *Podzemni radovi*, 34, 27-41, 2019.
5. Torbica, Slavko; Duranović, Miodrag; Gramić, Nenad; **Lapčević, Veljko**; Čolović, Miloš; Experimental determination of best performing cut in Lece underground mine, *Podzemni radovi*, 35, 49-55, 2019.
6. **Veljko Lapčević**, Slavko Torbica, Mostafa Asadizadeh, Nemanja Đokić, Miodrag Duranović, Milenko Petrović; Influence of boundary conditions in DEM models of sublevel caving on dilution and recovery, *Podzemni radovi*, 33, 1-15, 2018.
7. Đokić, Nemanja; Duranović, Miodrag; **Lapčević, Veljko**; Torbica, Slavko; Petrović, Milenko; Savić, Ljubinko; Proposal of 2D finite element model for square pillar stability analysis, *Podzemni radovi*, 33, 31-40, 2018.

8. Torbica Slavko, **Lapčević Veljko**, Rock fracturing mechanisms by blasting, Podzemni radovi, University of Belgrade - Faculty of Mining and Geology, 32, pp. 15 - 31, University of Belgrade - Faculty of Mining and Geology, Jun2018.
9. Torbica, Slavko; **Lapčević, Veljko**; Blast-induced damage and its impact on structural stability of underground excavations, Podzemni radovi, 29, 33-42, 2016.
10. Duranović, Miodrag; Đokić, Nemanja; **Lapčević, Veljko**; Torbica, Slavko; Petrović, Milenko; Savić, Ljiljana; Optimization of ring blasting in sublevel stoping gold mine, Podzemni radovi, 33, 61-68, 2018.
11. Torbica, Slavko; **Lapčević, Veljko**; Model for estimation of stress field in the Earth's crust, Podzemni radovi, 28, 9-17, 2016.
12. Torbica, Slavko; **Lapčević, Veljko**; Relation between crustal stress and thickness of earth's crust, Podzemni radovi, 35, 13-21, 2019.
13. Torbica, Slavko M; **Lapčević, Veljko D**; Stojanović, Lazar B; Dewatering regime in flooded open pit and its impact on slope stability, Tehnika, 69, 4, 591-596, 2014.
14. Torbica, Slavko; **Lapčević, Veljko**; Concept of underground mining of phosphate deposits in Lisina near Bosilegrad, Podzemni radovi, 21, 105-110, 2012.
15. Torbica, Slavko; Milojević, Jelena; **Lapčević, Veljko**; Stability check and support designing for the GR-2011 exploration drift, Podzemni radovi, 19, 83-91, 2011.

Група резултата М60

Г.1.5 Рад са саопштење са скупа националног значаја штампано у целини - М63

16. **В. Лапчевић, С.** Торбица, ПРИМЕНА МЕТОДЕ РАЗДВОЈЕНИХ ЕЛЕМЕНАТА У ПОДЗЕМНОЈ ЕКСПЛОАТАЦИЈИ, Зборник радова са V научно - стручног скупа „Подземна експлоатација минералних сировина 2017“, Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет, pp. 37 - 42, isbn: 978-86-7352-302-6, Beograd, 8. - 8. Dec, 2017

Група резултата М70

Г.1.6 Одбрањена докторска дисертација – М71

17. **Вељко Лапчевић**, Утицај променљивости особина зарушеног стенског материјала на гравитациони ток код метода подетажног зарушавања, Рударско – геолошки факултет, Београд, 2020.

Г.2. Учешће у домаћим пројектима

1. **Пројекат TR-33025** - Истраживање могућности примене АТ (Advanced Technology) висеће подграде у рудницима у циљу повећања безбедности рада и ефикасности производње.

Г3. Студије, пројекти, ревизије

Учествовао је у изради и руковођењу следећих студија:

1. Лапчевић В., Торбица С. Студија стабилности откопа у рудном телу Борска река изнад коте К-455. Рударско-геолошки факултет, Београд. 2020.
2. Лапчевић В., Торбица С. Студија изводљивости подземне експлоатације полиметаличне руде у руднику Леце, Рударско-геолошки факултет, Београд 2020.
3. Торбица С., Лапчевић В., Оквирна студија експлоатабилности малог лежишта бакра “Млаквa-Крам”, Рударско-геолошки факултет, Београд 2014.
4. Торбица С., Лапчевић В., Упрошћени пројекат: Анализа стабилности и димензионисање подграде истражног поткопа ГР-2011, Рударско-геолошки факултет, Београд 2011.
5. Торбица С., Лапчевић В., Упрошћени пројекат: Анализа стабилности и димензионисање подграде истражног поткопа у руднику Чадиње, Рударско-геолошки факултет, Београд 2011.

Г4. Уџбеници и ауторизоване скрипте

Кандидат је коаутор једног уџбеника и једне ауторизоване скрипте.

1. З. Глигорић, **В. Лапчевић**, Ј. Милојевић. Управљање рударским пројектом подземне експлоатације – уџбеник, Рударско-геолошки факултет, Београд, 2014, ИСБН-978-86-7352-282-1., 2014.
2. С. Торбица, **В. Лапчевић**, Методе подземног откопавања – Ауторизована скрипта, Рударско-геолошки факултет, Београд, 2020.

Д. ПРИСТУПНО ПРЕДАВАЊЕ

Приступно предавање на тему „Дискретни модели стенског масива за одређивање параметара метода подземног откопавања“ кандидат је одржао 26.10.2020. године у сали 115 Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду у периоду од 10:00-10:35 часова.

Комисија у саставу др Славко Торбица, редовни професор, Универзитет у Београду – Рударско – геолошки факултет, др Зоран Глигорић, редовни професор, Универзитет у Београду – Рударско – геолошки факултет, др Чедомир Бељић, редовни професор, Универзитет у Београду – Рударско – геолошки факултет, др Бранко Глушчевић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Рударско – геолошки факултет и др Радоје Пантовић, редовни професор, Универзитет у Београду – Технички факултет у Бору је оценила приступно предавање кандидата др Вељка Лапчевића највишом оценом 5 (пет).

Ћ. ПРИКАЗ И ОЦЕНА НАУЧНОГ РАДА КАНДИДАТА

Научно-истраживачко интересовање кандидата је усмерено на проблематику везану за методе подземног откопавања лежишта металних минералних сировина са акцентом на технологију откопавања и нумеричко моделирање стенског масива. Ово интересовање кандидат је приказао кроз 18 публикација у оквиру домаћих и страних часописа. Од тога, 2 рада су публикована у часописима категорија M22 и M23, један рад у категорији M33, један рад у категорији M63, док су остали радови публиковани у домаћим часописима категорије M51.

У раду Г.1.1. кандидат је извршио анализу формирања гравитационог тока код метода подетажног зарушавања за различите услове зарушеног стенског масива. За анализу је коришћена метода раздвојених елемената имплементирана у оквиру кода *Yet another Dynamic Engine (YADE)* и том приликом је извршено моделирање гравитационог тока на савремен начин применом динамичког приступа моделирању дискретне средине. Рад обухвата резултате добијене у оквиру докторске дисертације Г.1.6. и у оквиру резултата наводи да се приликом анализе формирања гравитационог тока морају у обзир узети и особине зарушеног стенског материјала које су подложне просторној и временској променљивости. Конкретно, услед опадања фрагментације и угла трења зарушених стенских блокова долази до повећања прилива јаловине у равну руду, односно опада садржај метала у равној руди. Целокупно истраживање резултује императивом да се константна промена услова за формирање гравитационог тока може контролисати прилагођавањем начина минирања на дубљим подетажама, обзиром да је минирање једини фактор који се може мењати. У вези са наведеним истраживањем извршена је и анализа утицаја различитих контурних услова у моделу раздвојених елемената на резултате симулације (Г.1.4.6). Рад даје критички осврт на постојеће приступе за моделирање гравитационог тока методом раздвојених елемената са акцентом на примењене контурне услове у оквиру модела. Обзиром на комплексност модела, симулације су дуготрајне и услед тежње за скраћивање времена потребног за конвергенцију модела, аутори прибегавају њиховом поједностављивању. Један од таквих приступа је подела модела дуж средишње равни и задржавање само половине елемената у моделу. Доказано је да такав приступ има огроман утицај на резултате, односно остварено искоришћење чисте руде је значајно веће. Сходно томе, наведени вид симплификације модела негира његову репрезентативност. У оквиру рада Г.1.5 презентоване су могућности примене методе раздвојених елемената у оквиру подземне експлоатације лежишта минералних сировина.

Рад Г.1.2 представља иновативну методу за процену димензија зоне стенског масива која бива оштећена минирањем приликом израде подземних просторија, а уједно се даје и препорука за квантификацију механичких особина стенског масива у оквиру исте. Резултати су верификовани применом методе коначних елемената и упоређивањем са резултатима добијеним применом препорука Е. Ноек-а и применом фактора D у оквиру Ноек-Worwp-овог критеријума лома. Треба напоменути да је ово за сада једина метода на основу које је могућа процена величине зоне оштећења на основу карактеристика експлозива и конкретне шеме минирања.

У раду Г.1.3. приказан је концепт иновативног модела за процену фрагментације минираног материјала. Модел је конципиран на основу теорије лома стене под утицајем детонације изазване активацијом експлозивног пуњења. Модел у обзир узима конкретну шему минирања и испуцалост стенског масива у ком се врши минирање,

обзиром да постојеће пукотине у масиву ограничавају формирање пукотина изазваних детонацијом.

Рад Г.1.3.8 презентује теорију лома стене под утицајем експлозива. Дефинисане су конститутивне једначине које повезују притисак експлозије и чврстоћу на истезање монолита, а као резултат дају дужину формираних пукотина у изотропном материјалу. Теорија се односи на формирање три система пукотина у три условно управне равни. Значај овог решења се огледа не само кроз објашњење механизма лома стене под утицајем експлозивног пуњења, већ и кроз могућности примене за решавање осталих проблема из области минирања попут процене фрагментације, оштећења и потенцијалне структурне нестабилности подземних просторија.

Рад Г.1.3.9. се надовезује на теорију минирања Г.1.3.8. у циљу објашњења утицаја минирања на структурну стабилност подземних просторија. Основа структурне стабилности је теорија кључног блока која објашњава механизам формирања клинова у масиву са кинематском могућношћу да се покрену ка откопаном простору. Могућност формирања клинова постоји уколико се у стенском масиву издвајају минимално три система пукотина. Рад третира ситуацију када су у масиву присутна само два система пукотина, односно када према теорији кључног блока не постоји могућност формирања нестабилних клинова. Трећи система пукотина представљају радијалне тензионе пукотине настале минирањем, и јасно је приказано да се исте морају узети у обзир како би структурна анализа била потпуна.

Радови Г.1.3.5 и Г.1.3.10. дају примере примене теорије минирања (Г.1.3.8) у пракси. Принципи механике минирања су примењени за оптимизацију лепезног минирања и за дефинисање примереног залом за конкретне услове у пракси.

Рад Г.1.11. презентује нов модел за процену компоненти напонског стања у земљиној кори узимајући у обзир променљивост модула деформације стенског масива у функција напонског стања и геолошког индекса чврстоће.

Рад Г.1.12. указује на релацију између напонског стања и дебљине земљине коре, односно дубине Мохо дисконтинуитета. Релација је изведена на основу доступних мерења напона и познате дубине Мохо дисконтинуитета за локације мерења.

У преосталим радовима из групе Г.1.4. демонстрирана је примена методе коначних елемената за решавање практичних проблема из области стабилности подземних просторија.

На основу наведеног јасно је да је кандидат др Вељко Лапчевић демонстрирао способности за научно-истраживачки рад, самостално и као члан тима. Тематика научних и стручних радова је актуелна и релевантна у области подземне експлоатације лежишта минералних сировина и метода подземног откопавања. Коришћена методологија је савремена и представља окосницу научног приступа у област управљања стенским масивом у оквиру које је кандидат остварио највише резултата. Приказани резултати приказују висок квалитет досадашњег научно-истраживачког рада кандидата.

Е. ОЦЕНА ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА

Увидом у конкурсни материјал, као и на основу изложеног у овом Реферату, Комисија констатује да кандидат др Вељко Лапчевић испуњава критеријуме конкурса.

Комисија констатује да кандидат испуњава следеће услове:

- VIII степен стручне спреме и звање доктора наука – рударско инжењерство из уже научне области Подземна експлоатација лежишта минералних сировина,
- позитивно оцењено приступно предавање са темом „Дискретни модели стенског масива за одређивање параметара метода подземног откопавања“,
- позитивну оцену педагошког рада од стране студената за период претходних 5 година (средња оцена 4.70),
- два рада објављена у категоријама М22 и М23,
- један рад објављен у категорији М33,
- дванаест радова у категорији М51,
- један рад објављен у категорији М63,
- коаутор је једног уџбеника и једне ауторизоване скрипте,
- учествовао је на научном пројекту финансираним од стране надлежног министарства,
- учествовао је на изради 5 студија и пројеката,
- положен стручни испит (бр. лиценце 7295/P).

Ж. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На конкурс за избор наставника у звање доцента за ужу научну област Подземна експлоатација лежишта минералних сировина пријавио се један кандидат, и то **др Вељко Лапчевић**, асистент на Катедри за подземну експлоатацију лежишта минералних сировина Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду.

Комисија на основу увида у достављену документацију кандидата, а сагласно Закону о високом образовању, Статуту Рударско-геолошког факултета и Правилника о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника Универзитета у Београду, **једногласно закључује да кандидат др Вељко Лапчевић, маг. инж. рударства, асистент на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду, испуњава све потребне услове за избор у звање доцента.** На основу ангажовања

на припреми и извођењу вежби, демонстрираном научно-истраживачком раду Комисија закључује да је кандидат компетентан по дефинисаним критеријумима.

На основу изложеног чланови **Комисије једногласно предлажу** Изборном већу Универзитета у Београду – Рударско-геолошког факултета и Већу научних области техничких наука, да се асистент **др Вељко Лапчевић** **изабере у звање доцента** за ужу научну област Подземна експлоатације лежишта минералних сировина, на одређено време од пет година.

У Београду,

26.10.2020. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Славко Торбица, редовни професор,
Универзитет у Београду – Рударско – геолошки факултет,

др Зоран Глигорић, редовни професор,
Универзитет у Београду – Рударско – геолошки факултет,

др Чедомир Бељић, редовни професор,
Универзитет у Београду – Рударско – геолошки факултет,

др Бранко Глушчевић, ванредни професор,
Универзитет у Београду – Рударско – геолошки факултет,

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