

Образац 3.

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 одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 186/15-пречишћени текст и 189/16), дате сагласност на одлуку о прихватању теме докторске дисертације:

„Развој модела за одређивање расположивости континуалних система на површинским
коповима применом неуро-фази модела“
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Миљан (Славко) Гомилановић, маг. инж. рударства

2. Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм):

Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет

Рударско инжењерство

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 2014.

4. Година уписа на докторске студије:

2016/17.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Милош Танасијевић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Tanasijević M., Ivezić D., Jovančić P., Ćatić D., Zlatanović D., Study of Dependability Evaluation for Multi-hierarchical Systems Based on Max–Min Composition, Quality and Reliability Engineering International, 2013, 29(3), 317-326. (M22)
2. Tanasijević M, Ivezić D, Jovančić P, Ignjatović D, Bugarić U. Dependability assesment of open-pit mines equipment – study on the bases of fuzzy algebra rules. Eksploatacja i Niezawodnosc – Maintenance and Reliability. 2013,15(1), 66–74. (M23)
3. Petrović D.V, Tanasijević M., Milić V, Lilić N, Stojadinović S, Svrkota I. Risk assessment model of mining equipment failure based on fuzzy logic, Expert Systems with Applications, 2014, 41(18), 8157-8164 (M21)
4. Tanasijević M, Jovancic P, Ivezic D, Bugaric U, Djuric R, A Fuzzy-based decision support model for effectiveness evaluation – a case study of examination of bulldozers, International Journal of Industrial Engineering: Theory, Applications and Practice, 2019, 26(6), 878-897 (M23)
5. Petrović D, Tanasijević M, Stojadinović S, Ivaz J, Stojković P, Fuzzy expert analysis of the severity of mining machinery failure, Applied Soft Computing Journal, 2020, 94, 106459. (M21)

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета

(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 17.09.2020. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

Напомена: Факултет доставља Универзитету захтев са прилозима у електронској форми и у једном писаном примерку за архиву Универзитета

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Угљеша Бугарић

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Bugarić, U., Petrović, D., Petrović, Z., Pajčin, M., Marković-Petrović, G.: Determining the Capacity of Unloading Bulk Cargo Terminal Using Queuing Theory, Journal of Mechanical Engineering - Strojniški Vestnik, University of Ljubljana, Faculty of Mechanical Engineering, Ljubljana, Vol. 57, No. 5, 2011. (M23)
2. Bugarić, U., Petrović, Dušan, Jeli, Z., Petrović, Dragan: Optimal utilization of the terminal for bulk cargo unloading, Simulation: Transactions of the Society for Modeling and Simulation International, Vol. 88, Iss. 12, 2012. (M23)
3. Bugarić, U., Tanasijević, M., Polovina, D., Ignjatović, D., Jovančić, P.: Lost production costs of the overburden excavation system caused by rubber belt failure, Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability Vol. 14, No. 4, 2012. pp. 333-341(M23)
4. Gerasimovic, M., Bugaric, U.: Enrollment management model: Artificial neural networks versus logistic regression, Applied artificial intelligence, Vol. 43, 2018. pp. 153-164. (M23)
5. Petrovic, A., Jovanovic, M., Genic, S., Bugaric, U., Delibasic, B.: Evaluating performances of 1-D models to predict variable area supersonic gas ejector performances, Energy, Vol. 163, 2018, pp. 270-289. (M21)

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета

(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 17.09.2020. размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације јер садржи оригиналну идеју и да је од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

- Прилог
1. Одлука Наставно-научног већа о прихватању теме и одређивању ментора
 2. Извештај Комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

Напомена: Факултет доставља Универзитету захтев са прилозима у електронској форми и у једном писаном примерку за архиву Универзитета

На основу члана 40. Закона о високом образовању, члана 114. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 34. Правилника о докторским студијама на Рударско-геолошком факултету, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 17.09.2020. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације **Миљана Гомилановића, маг. инж. рударства.**
2. Одобрава се именовањем израда докторске дисертације под насловом *„Развој модела за одређивање расположивости континуалних система на површинским коповима применом неуро-фази модела“.*
3. Тема докторске дисертација је оригинална идеја, од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.
4. За ментора се именује др Милош Танасијевић, ред. проф. и др Угљеша Бугарић, ред. проф. Универзитета у Београду – Машински факултет.
5. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

др Зоран Глигорић, ред. проф.

Достављено:

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

Наставно-научном већу

Предмет: Научна заснованост теме и подобност кандидата Миљана Гомилановића, мастер инжењера рударства за израду докторске дисертације

Одлуком бр. 1/242 од 20.07.2020. именовани смо за чланове Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације и подобности кандидата Миљана Гомилановића мастер инжењера рударства, под називом: „Развој модела за одређивање расположивости континуалних система за експлоатацију угља применом неуро-фази концепта предикције“.

На основу приложеног материјала уз захтев кандидата и на основу спроведене одбране предложене теме која је организована 03.09.2020. у 13.30 сати, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1. Општи биографски подаци

Миљан С. Гомилановић је рођен 05.04.1990. године у Сарајеву. Основну школу завршио је у Лајковцу, а гимназију у Лазаревцу. Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду уписао је 2009. године, студијски програм - рударско инжењерство, модул - површинска експлоатација лежишта минералних сировина. Основне студије завршио је 2013. године и одбранио завршни рад под називом „Технологија рада роторног багера SchRs 1600 на II БТО систему површинског копа „Тамнава-Западно поље“ Колубара са оценом 10 и просечном оценом 8,77. Мастер студије на Рударско – геолошком факултету у Београду, модул – површинска експлоатација лежишта минералних сировина, уписао је 2013. године. Године 2014. завршио је мастер студије и одбранио мастер рад под називом „Селективно откопавање угља роторним багером SchRs 630 25/6 II БТД система површинског копа“Тамнава-Западно поље“ са оценом 10 и просечном оценом 8,80. Током основних студија одрадио је стручну праксу у РБ „Колубара“. Дугогодишњи је члан студентског парламента Рударско-геолошког факултета. Школске 2013/2014 изабран за студента продекана Рударско-геолошког факултета у Београду.

1.2. Сечено научно-истраживачко и стручно искуство

Од 2015. године запослен у Институту за рударство и металургију Бор у Одељењу угаљ инжењеринг Београд као пројектант инжењер. Ангажован је на пословима софтверског пројектовања пакетима Minex и Gemcom и другим компатибилним софтверима површинских копова и на пословима рударске анализе и израде техничке документације. Поред овога Миљан Гомилановић је ангажован на Пројекту технолошког развоја,

Министарства просвете, науке и технолошког развоја ТП 34005 „Развој напредних материјала и технологија за мултифункционалну примену заснованих на еколошком знању“.

Докторске студије на Рударско-геолошком факултету у Београду, Студијски програм - рударско инжењерство, уписао је 2016. године. До сада је положио 14 испита, просек 9,86 и стекао 150 од 180 ЕСПБ бодова. Говори енглески језик. У јуну 2018. године, положио је стручни испит из области рударства.

Списак положених испита на докторским студијама

Бр.	Ознака	Назив испита	Оцена	ЕСПБ бодови
1.	13-3ВКОР	Вишекритеријумско одлучивање у рударском инжењерству	10	10
2.	13-ЗИДД1	Израда докторске дисертације 1	10	10
3.	13-ЗИДД2	Израда докторске дисертације 2	10	10
4.	13-3ФУГМ	Фрактали у геомеханици	10	10
5.	13-3ПММР	Примена метода меког рачунарства у рударском инжењерству	10	10
6.	13-3ГГИС	Геостатистика и геоинформациони системи	9	10
7.	13-ЗИДД3	Израда докторске дисертације 3	10	10
8.	13-3МИРМ	Методе избора рударских машина	10	10
9.	13-3ОППЕ	Одабрана поглавља из технологије површинске експлоатације	10	10
10.	13-3ОПЛК	Планирање и оптимизација површинских копова	10	10
11.	13-ЗИДД4	Израда докторске дисертације 4	10	10
12.	13-3ПЖВМ	Продужетак животног века рударских машина	10	10
13.	13-ЗИДД5	Израда докторске дисертације 5	10	25
14.	13-3НИР1	Научно-истраживачки рад 1	9	5

1.3. Списак објављених научних и стручних радова

Кандидат је у протеклом периоду објавио 15 радова из категорија М24, М33, М51 и М52. Списак радова дата је у наставку.

Национални часопис од међународног значаја (М24)

1. Nikola Stanić, Saša Stepanović, Aleksandar Doderović, Miljan Gomilanović, DETERMINING THE STRUCTURAL PARAMETERS OF SLOPES AT THE OPEN PIT POTRLICA IN THE ZONE OF SEPARATION DOGANJ, Mining and Metallurgy Engineering Bor, Mining and Metallurgy Institute Bor, no.4, 2016., pp. 1 - 10, ISSN: 2334-8836, 622, 10.5937/mmeh1604001S, 2016
2. Aleksandar Doderović, Nikola Stanić, Miljan Gomilanović, PROTECTION SYSTEM AGAINST WATER AT THE OPEN PIT GACKO WITH COLLECTIVE WATER COLLECTOR AS THE CAPITAL STRUCTURE, Mining and Metallurgy Engineering Bor, Mining and Metallurgy Institute Bor, no. 4, 2016. pp. 19 - 28, ISSN: 2334-8836 / 2406-1395, 622, 10.5937/mmeh1604019D, 2016.
3. Nikola Stanić, Aleksandar Doderović, Saša Stepanović, Miljan Gomilanović DYNAMICS OF DEVELOPMENT THE WORKS OF ROOF COAL SERIES OF THE OPEN PIT GACKO BY THE SOFTWARE GEMCOM GEMS - MODULE CUT EVALUATION Mining and Metallurgy Engineering Bor, Mining and Metallurgy Institute Bor, no. 4 2016., pp. 41 - 52, ISSN: 2334-8836, 622, 10.5937/mmeh1604041S, 2016.

4. Nikola Stanić, Saša Stepanović, Dejan Bugarin, Miljan Gomilanović, SELECTION THE RATIONAL MODEL OF TRANSPORT TRUCK BY THE SELECTIVE COAL MINING AT THE OPEN PIT GACKO - Mining and Metallurgy Engineering Bor, Mining and Metallurgy Institute Bor, no. 1-2, pp. 23 - 34, ISSN: 2334-8836, 622.271/.33(045)=111, 10.5937/mmeh1702023S, 2017.
5. Saša Stepanović, Nikola Stanić, Miodrag Šešlija, Miljan Gomilanović, ANALYSIS OF COAL QUALITY IN A FUNCTION OF SELECTION LEVEL FOR MINING AT THE OPEN PIT GACKO - Mining and Metallurgy Engineering Bor, Mining and Metallurgy Institute Bor, no. 1-2, pp. 71 - 84, ISSN: 2334-8836, 622.271/.33(045)=111, 10.5937/mmeh1702071S, 2017.
6. Aleksandar Doderović, Nikola Stanić, Miljan Gomilanović, Saša Stepanović, REDISTRIBUTION OF EXCAVATION EQUIPMENT FOR THE PURPOSE OF ACHIEVING THE DESIRED CAPACITY AND IMPROVEMENT THE UTILIZATION TIME OF EQUIPMENT, Mining and Metallurgy Engineering Bor, Mining and Metallurgy Institute Bor, no. 3-4, pp. 11 - 20, ISSN: 2406-1395, 622.271(045)=111, 10.5937/mmeh1704011D, 2017. br.3-4 2017.
7. Saša Stepanović, Nikola Stanić, Dejan Bugarin, Miljan Gomilanović SELECTION THE OPTIMAL DEVELOPMENT OPTIONS OF MINING OPERATIONS IN THE GACKO COAL BASIN - Mining and Metallurgy Engineering Bor, Mining and Metallurgy Institute Bor, no. 3-4, pp. 155 - 164, ISSN: 2406-1395, 622.271/.33(045)=111, 10.5937/mmeh1704155S, 2017.

Публикације са међународног симпозијума / конференције штампане у целости (M33)

1. Miljan Gomilanović, Saša Stepanović, Dejan Stevanović, Aleksandar Doderović, Nikola Stanić ANALYSIS OF THE OPTIMIZATION CONTOURS OF THE OPEN PIT IN THE ZONE OF ROOF COAL SERIES GACKO-CENTRAL FIELD WITH THE WHITTLE SOFTWARE PACKAGE IN THE FUNCTION SIZE OF A BLOCK -50th international october conference on Mining and Metallurgy October 2018 pp. 67 - 71, 978-86-7827-050-5, Bor, 30. Sep - 03. Oct, 2018.
2. Nikola Stanić, Saša Stepanović, Aleksandar Doderović, Željana Sekulić, Miljan Gomilanović CALCULATION ANALYSIS OF THE CONSTRUCTIVE PARAMETERS OF THE INTERNAL LANDFILL KUTLOVAČA AND INCLUDED IN THE DESIGN STATE -The 50th International October Conference on Mining and Metallurgy, 50, pp. 63 - 66, 978-86-7827-050-5, Bor, 30. Sep - 03. Oct, 2018.
3. Aleksandar Doderović, Saša Stepanović, Nikola Stanić, Miljan Gomilanović, ANALYSIS OF THE TANDEM WORK OF SPREADER AND DRAGLINE ON THE LANDFILL OF THE OPEN PIT - The 50th International October Conference on Mining and Metallurgy, 50, pp. 77 - 80, 978-68-7827-050-5, Bor, 30. Sep - 03. Oct, 2018.
4. Saša Stepanović, Nikola Stanić, Aleksanadar Doderović, Miljan Gomilanović, Željana Sekulić, ANALYSIS OF LOSSES IN A FUNCTION OF SELECTION THE LEVEL OF ROOF COAL SERIES – COAL DEPOSIT GACKO, The 50th International October Conference on Mining and Metallurgy, pp. 95 - 100, 978-86-7827-050-5, Bor, 30. Sep - 03. Oct, 2018.

Водећи национални часописи

(M51)

1. Nikola Stanić, Saša Stepanović, Miljan Gomilanović, Aleksandar Doderović, COMPARATIVE ANALYSIS OF ENERGY CONSUMPTION AND CO₂ EMISSION IN THE EXAMPLE OF COMBINED RECONFIGURED SYSTEM AT THE OPEN PIT POTRLICA - - Mining and Metallurgy Engineering Bor, Mining and Metallurgy Institute Bor br. 3-4 2018, pp 109-116, ISSN: 2334-8836, 622.271:504.3(045)=111, 10.5937/mmeh 1804109S , 2018.

2. Nikola Stanić, Saša Stepanović, Nada Marković, Miljan Gomilanović, DETERMINATION THE LIMIT CAPACITY OF PRODUCTION THE ROOF COAL SERIES AT THE OPEN PIT GACKO-CENTRAL FIELD IN A FUNCTION OF USE A DISCONTINUOUS-COMBINED EXPLOITATION SYSTEM - - Mining and Metallurgy Engineering Bor, Mining and Metallurgy Institute Bor, br. 1-2 2019, pp 41-50, ISSN: 2334-8836, 622.333/6(045)=111, 10.5937/mmeb 1902041S, 2019.

Истакнути национални часописи

(M52)

1. Miljan Gomilanović, Stefan Milanović, Nikola Stanić, Aleksandar Doderović, Nikola Simić, IMPLEMENTACIJA SAVREMENIH TEHNOLOGIJA U CILJU KONTROLE RADOVA NA BUŠENJU I MINIRANJU - IMPLEMENTATION OF THE MODERN TECHNOLOGIES IN ORDER TO CONTROL THE DRILLING AND BLASTING WORKS - Copper – Mining and Metallurgy Institute Bor, 2 2018, pp 31-42, ISSN: 0351-0212, 622.271(045)=163.41, 2018.
2. Nikola Stanić, Saša Stepanović, Željana Sekulić, Miljan Gomilanović, UPOREDNA ANALIZA POTROŠNJE ENERGIJE CO₂ ZA DISKONTINUALNI I KOMBINOVANI SISTEM TRANSPORTA NA PRIMERU POVRŠINSKOG KOPA SEVERNI REVIR - COMPARATIVE ANALYSIS OF ENERGY CONSUMPTION AND CO₂ EMISSION FOR DISCONTINUOUS AND COMBINED TRANSPORT SYSTEM AT THE OPEN PIT NORTH MINING DISTRICT – Copper – Mining and Metallurgy Institute Bor, 2 2018, pp 19-30, ISSN: 0351-0212, 622.271/6(497.11)(045)=163.41, 2018.

1.4. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми.

Кандидат је током свог досадашњег школовања и вишегодишњег рада у Институту за рударство и металургију Бор стекао неопходна знања и успешно овладао научним методама и техникама неопходним за рад на докторској дисертацији коју је пријавио. У потпуности је упознат са научном и стручном литературом и актуелним научним достигнућима која су директно повезана са темом његовог истраживања. Кандидат је савладао методологију научно-истраживачког рада, поседује потребну аналитичност и систематичност у раду.

С обзиром на досадашње образовање кандидата, професионално искуство, положене испите на докторским студијама, објављене резултате научно-истраживачког рада и стручне доприносе, Комисија сматра да је кандидат Миљан Гомилановић адекватно припремљен и квалификован да самостално ради на предложеној теми докторске дисертације, те да ће да оствари одговарајуће научне доприносе у тој области.

На основу увида у приложену биографију и објављене научне и стручне радове, Комисија сматра да кандидат Миљан Гомилановић поседује потребна знања и искуство за израду докторске дисертације на предложену тему.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Предмет истраживања дисертације обухвата следеће јасно изражене сегменте:

- Континуални системи за површинску експлоатацију угља; Основни елементи ових система су роторни багери или багери ведричари и транспортери са траком. Поред ових основних елемената ови системи могу садржати и самоходне транспортере, косе мостове,

дробилице, депонијске машина или утоварне бункере. Основна функција ових система јесте откопавање, транспорт и депоновање угља, односно производња угља. Системи обезбеђују континуални, непрекидни ток материјала од места откопавања до места депоновања што условљава високу функционалну повезаност његових елемената. Континуални системи на производњи угља су системи са редном везом елемената у смислу поузданости. Основни циљ континуалних система на производњи угља јесте реализација стабилне и поуздане производње одговарајућег капацитета. Карактеришу се комплексношћу, хијерархијском структуром, високим степеном интегрисаности, високим управљивошћу и могућношћу аутоматизације. Одликују се великом инвестиционом вредношћу, раде у сложеним условима и скупим технолошким процесима, носе доста велики ризик по радну и животну околину. Процена расположивости, један је од најбитнијих системских задатака при експлоатацији и одржавању ових техничких система.

- Феномен расположивости; Расположивост је комплексан системски показатељ употребног квалитета техничких система. У себи садржи показатеље који су везани за поузданост система и показатеље везане за погодност одржавања. Расположивост представља способност техничког система да буде у стању у коме може да извршава захтевану функцију, под датим условима и у датом тренутку времена а под претпоставком да је обезбеђено потребно снабдевање (спољни ресурси). Расположивост може да се изрази као вероватноћа да ће систем у било ком тренутку (календарског) времена бити расположив, односно да ће бити у стању да ради или да се укључи у рад. Посебан предмет изучавања биће стања система који се у укупном времену посматрања манифестују као стања рада, отказа и обнављања. Расположивост се одређује на основу временске слике стања као количник укупног (кумулативног) времена током кога је систем у исправном стању и укупног времена у раду које чини време у исправном стању и време у отказу. У одређеном броју случајева када поузданост и погодност одржавања могу да се изразе користећи експоненцијалну расподелу, расположивост може да се прикаже као временски зависна функција. Сваки технички систем је специфичан по структури животног века и по структури временске слике стања, односно по структури међусобног утицаја парцијалних показатеља расположивости на расположивост. Прогноза расположивости и дефинисање очекиваног тренда је веома значајно за управљање рударском механизацијом.

- Системски приступ одржавању и експлоатацији рударских машина. За квалитетан рад рударских машина без застоја, неопходно је предузети опсежне мере на истраживању, анализи и планирању системски утемељеног одржавања да би машина задржала своје функционално стање дужи временски период. Досадашња истраживања параметара одржавања показују да постоји низ различитих приступа и модела али сва имају исти циљ, а то је: утврђивање критичних елемената система, подсистема и склопова, утврђивање доминантних отказа и одређивање законитости појаве отказа, и дефинисање мера које треба предузети да систем задржи своје функционалне карактеристике.

2.2. Циљ истраживања

Циљ истраживања је развој алгорита за предикцију расположивости сложених техничких система узимајући у обзир утицај поузданости, конструкцијске и логистичке погодности одржавања. При томе, расположивост се третира као показатељ употребног квалитета система који у себи садржи конструкцијску структуру самог система, технолошки процес производње у коме учествује, радну и животну средину.

Предмет истраживања докторске дисертације су континуални системи на експлоатацији угља, а конкретни модел ће бити реализован на примеру површинског копа Дрмно.

2.3. Списак релевантних библиографских јединица

Оквирна листа библиографских јединица које ће бити коришћене приликом израде докторске дисертације:

1. Ивковић, С., 1997. Откази елемената рударских машина. Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет, Београд
2. Тодоровић, Ј., 1993. Инжењерство одржавања техничких система. Југословенско друштво за моторе и возила, Београд,
3. Ивковић С., Игњатовић Д., Јованчић П., Танасијевић, М., 2008. Пројектовање одржавања опреме површинских копова угља. Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет, Београд
4. Танасијевић, М., 2007. Сигурност функционисања механичких компоненти роторног багера, Докторска дисертација, Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет, Београд
5. Јованчић, П., 2014. Одржавање рударских машина, Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет, Београд
6. Bugaric, U., Tanasijevic, M., Polovina, D., Ignjatovic, D., Jovancic, P., 2012. Lost production costs of the overburden excavation system caused by rubber belt failure. *Eksplatacija i Niezawodnosc – Maintenance and Reliability*; 14(4): 333-341
7. Tanasijevic, M., Bugaric, U., Jovancic, P., Ignjatovic, D., Polovina, D., 2012. Relationship between the reliability and the length of conveyor rubber belt. *Proceedings of the 29th Danubia-Adria Symposium on Advances in Experimental Mechanics*, 26th-29th September. Beograd; 274-277. ISBN 978-86-7083-762-1
8. Половина, Д., 2010. Методе утврђивања преосталих могућности роторних багера у експлоатацији и ревитализацији, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, Београд
9. Miodragović, R., Tanasijević, M., Mileusnić, Z., Jovančić, P., 2012. Effectiveness Assessment of Agricultural Machinery Based on Fuzzy Sets Theory, *Expert Systems with Applications*, 39(10), 8940–8946
10. Петровић, Д., 2014. Развој алгорита процене ефеката ризика рада рударских машина на бази фази алгебре, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, Београд
11. Ivezić, D., Tanasijević, M., Ignjatović, D., 2008. Fuzzy Approach to Dependability Performance Evaluation. *Quality and Reliability Engineering International*, 24(7), 779-792
12. Техничка документација Електропривреде Србије и ПД "ТЕ-КО Костолац"

13. Tanasijevic, M., Ivezić, D., Ignjatovic, D., Polovina, D., 2011. Dependability as criteria for bucket wheel excavator revitalization, *Journal of Scientific & Industrial Research*, 70(1), 13-19
14. Tanasijević, M., Ivezić, D., Jovančić, P., Ignjatović, D., Bugarić, U., 2013. Dependability assessment of open-pit mines equipment – study on the bases of fuzzy algebra rules, *Eksploracija i Niezawodnosc – Maintenance and Reliability*, 15(1), 66–74
15. Tanasijević, M., Ivezić, D., Jovančić, P., Ćatić, D., Zlatanović, D., 2013. Study of Dependability Evaluation for Multi-hierarchical Systems Based on Max–Min Composition, *Quality and Reliability Engineering International*, 29(3), 317–326
16. Milovanović I., Dimitrijević Ž., Vučković B., Radovanović B., Bogdanović V., Stojanović S., Vučković M., Šubaranović T., Polomčić D., Božić M., Miletić D., Rašćanin Z., Spasić A., Milovanović S., Kulić Z., Lukić V.: Dopunski rudarski projekat površinskog kopa „Drmno“ za kapacitet od 12x106 tona uglja godišnje, JP EPS Beograd, Ogranak RB Kolubara, organizaciona celina „PROJEKT“ Lazarevac, maj 2019.godine.
17. Вукотић В., Чабрило Д., Повећање поузданости подсистема копања роторног багера подешавањем триболошких карактеристика резних елемената, 13th International Conference on Tribology Serbiatrib 13, 2013.
18. Јовичић, С., Тодоровић, Ј., 1996. Сигурност функционисања – Стандард ИЕС ТС 56, Београд
19. Тодоровић, Ј., Зеленовић, Д., 1978. Ефективност система у машинству, Нови Сад, Београд
20. Зеленовић, Д., Станивуковић, Д., 1979. Поузданост система, Факултет техничких наука, Нови Сад
21. Papic, L., Milovanovic, Z.N., 2007. Systems Maintainability and Reliability, The Research Center of Dependability and Quality management DQM
22. Ђурић, Р., 2008. Евалуација расположивости помоћне механизације на површинским коповима лигнита, Магистарски рад, Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет, Београд
23. Ђурић, Р., 2016. Концепт расположивости при дефинисању ефикасног одржавања помоћне механизације на површинским коповима, Докторска дисертација, Универзитет у Београду –Рударско-геолошки факултет, Београд
24. Avdić, H., Hasanović, M., 2012, The impact of maintenance management system on the operational availability of technical systems, 2 Konferencija „Održavanje 2012“, Zenica, BiH, 13-16 jun 2012
25. Zhou, X., Xi, L., Lee, J., 2007. Reliability-centered predictive maintenance scheduling for a continuously monitored system subject to degradation. *Reliability Engineering and System Safety*; 92(4): 530-534, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ress.2006.01.006>.
26. Којић, Н., 2012 Примена вештачких неуронских мрежа у решавању транспортних проблема, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет у Београду

27. Симоновић, М., 2016 Примена вештачких неуронских мрежа за краткорочно предвиђање и анализу система даљинског грејања, Универзитет у Нишу, Машински факултет
28. Bugaric, U. ,D. Petrović, Modeliranje sistema opsluživanja. Mašinski fakultet Beograd, Beograd, 2011.
29. Петровић, А., 2019 Развој интегрисаног модела за предикцију гужви и одређивање оптималног броја активних канала у модулу, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Факултет организационих наука Београд

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Истраживање које ће бити обављено писањем ове дисертације заснива се на неколико полазних поставки и ставова које треба доказати.

- Време настанака отказа, време трајања отказа и време обнављања система на производњи угља су случајне величине.
- Статистичком обрадом параметра поузданости и погодности одржавања система могуће је одредити параметре система у времену а да теоријска расподела времена отказа и обнављања довољно добро описују понашање система у погледу расположивости.
- Коришћењем вештачких неуронских мрежа омогућава се анализирање параметара поузданости и погодности одржавања система у сложеним условима окружења када су поремећаји разноврсни и случајни а примена ове технике дефинише расположивост система на начин који реално описује стања система.
- Коришћењем фази теорије могуће је математички описати феномене који немају конвенционалне начине квантификације и на тај начин их интегрисати у алгоритам одређивања расположивости.
- На основу параметара расположивости система може се дефинисати систем и параметри одржавања у функцији повећања временског искоришћења система.
- На основу полазних поставки и одговарајућих релевантних закључака из датих библиографских извора, може се сумарно извести поставка: расположивост система континуалне површинске експлоатације угља представља свеобухватни показатељ употребног квалитета система и његове сигурности функционисања; на који утиче читав низ парцијалних параметара који имају хибридни карактер који функционално могу да се прикажу коришћењем фази логике и неуронских мрежа.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Да би се развио употребљиви модел оцене расположивости сложених техничких система као што су континуални системи за површинску експлоатацију угља неопходна је, комбинацијом квантитативних и квалитативних метода прикупљања података, анализе и

синтезе истих, као и метода закључивања и одлучивања. Пре свега се мисли на следеће методе истраживања:

- Методе статистичке анализе података на основу постојеће документације везано за временску слику стања, трошкове, техничке карактеристике, радне учинке, машина основне механизације на основу документације ЕПС-а;
- Методе на бази примене теорије вероватноће у циљу дефинисања функције поузданости, погодности одржавања;
- Конвенционалне методе прорачун системских показатеља рада машина;
- Методе синтезе на бази примене фази композиције;
- Методе за предвиђање применом вештачких неуронских мрежа.

Ове савремене методе и алгоритми из домена вештачке интелигенције обезбеђују анализу и пропозицију параметра расположивости система лишену субјективности и ограничења која се подразумевају код примена класичних аналитичких метода, као и могућност итерацијског побољшања модела понашања система.

Током израде дисертације, у складу са потребама истраживања, биће коришћене и друге научне методе.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Изработом предложене докторске дисертације очекују се следећи научни доприноси:

- Свестрана анализа достигнућа, систематизација сазнања и критички осврт на истраживања у области инжењерства одржавања техничких система и перформансе расположивости у случају комплексних хијерархијских сложених техничких система са континуалним радом;
- Развој модела за оцену и предикцију расположивости континуалних система за производњу угља и јаловине у условима неодређености коришћењем концепцијских модела на бази фази логике и неуронских мрежа;
- Развој специфичних модела предикције, симулација, пропозиције, фазификације и композиције улазних података у предметни концепцијски модел;

Поред наведеног научног доприноса, очекивани стручни доприноси огледају се у:

- Повећању систематичности у праћењу и евидентирању времена рада и отказа, узроцима, местима настанка отказа и другим битним елементима понашања система;
- Развоју система управљања и одлучивања у процесу управљања основном и капиталном опремом на површинским коповима угља;
- Смањењу трошкова одржавања, трошкова експлоатације и повећању временског искоришћења система;

Наведени доприноси ће бити верификовани на примеру континуалних система експлоатације на површинском копу Дрмно. Модели ће бити флексибилни и адаптивни, тако да се могу користити и на другим техничким системима.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

План истраживања докторске дисертације биће разрађен кроз неколико фаза:

- Анализа релевантне литературе, класификација и селекција одабраних литературних извора, приказ досадашњих сазнања из области поузданости и инжењерства техничких система;
- Прикупљање, селекција, статистичка обрада и анализа добијених (прикупљених) података везаних за застоје система за континуалну површинску експлоатацију угља.
- Аналитичка обрада добијених резултата. Примена теорије вероватноће за моделирање, интерпретација резултата истраживања, дискусија и закључци.
- Структурирање феномена расположивости према временској слици стања. Развој модел фази пропозиције и фази композиције парцијалних показатеља расположивости.
- Примена неуронских мрежа и симулационих метода за предикцију расположивости на основу: аналитичких улазних података; фази улазних података.
- Развој модела одлучивања на основу добијених резултата анализе и предикције.
- Писање одговарајућих радова.

У докторској дисертацији биће обрађено више поглавља која ће садржати уводна разматрања, теоријске поставке проблема, аналитички део, развој неуро-фази модела, студија случаја и закључна разматрања.

Оквирни садржај докторске дисертације:

1. Уводна разматрања (Увод, предмет и циљ истраживања, полазне хипотезе, примењене методе истраживања)
2. Преглед литературе, приказ светских и домаћих искустава и трендова истраживања везаних за одређивање расположивости.
3. Континуални системи површинске експлоатације угља, приказ објекта и технологије.
4. Појам расположивости, поузданости, погодности одржавања, појам временске слике стања. Теоријске поставке, методе за аналитичко одређивање расположивости.
5. Појам фази теорије и вештачких неуронских мрежа.
6. Примена симулација за дефинисање расположивости.
7. Развој модела за одређивање и предикцију расположивости. Дефинисање алгорита.
8. Верификација модела, тест осетљивости и робусности модела.
9. Компаративна анализа примењених техника за одређивање расположивости.
10. Функционална повезаност система одржавања и расположивости система.
11. Студија случаја
12. Закључак и дискусија

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу свега изнетог у овом Извештају, чланови Комисије сматрају да кандидат Миљан Гомилановић, мастер инжењер рударства испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању за одобрење израде предметне докторске дисертације.

На основу прегледаног материјала из пријаве докторске дисертације, на основу увида у досадашње резултате постигнуте на докторским студијама и на основу одбране предложене теме (записник у прилогу), чланови Комисије сматрају да предложена тема докторске дисертације под називом „Развој модела за одређивање расположивости континуалних система за експлоатацију угља применом неуро-фази концепта предикције“ треба да се промени и да гласи **„Развој модела за одређивање расположивости континуалних система на површинским коповима применом неуро-фази модела“**. Оваква тема предложене докторске дисертације је у потпуности научно заснована.

Због комплексности теме, Комисија предлаже два ментора: проф. др Милош Танасијевић, редовни професор Рударско-геолошког факултета и проф. др Угљеша Бугарић редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду.

У Београду 03.09.2020.

Чланови Комисије:

Др Милош Танасијевић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Дејан Ивезић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Драган Игњатовић, редовни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Предраг Јованчић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

Др Угљеша Бугарић, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет