

Факултет : Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)

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

(Датум)

ЗАХТЕВ**за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације**

Молимо да, сходно члану 46. ст.5 тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, бр.131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„ОПТИМИЗАЦИЈА ПАРАМЕТАРА РЕЗА РОТОРНОГ БАГЕРА ПРИ ОТКОПАВАЊУ МАТЕРИЈАЛА САПОВЕЋАНОМ ЧВРСТОЋОМ“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Мр Саша (Драгутин) Бошковић, дипл. инж. рударства2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање: Универзитет у Београду-Рударско-геолошки факултет3. Година дипломирања: 1988. год.4. Назив магистарске тезе кандидата: „КОМБИНОВАНА ТЕХНОЛОГИЈА СЕЛЕКТИВНОГ ОТКОПАВАЊА НАПРИМЈЕРУ ПОВРШИНСКОГ КОПА „ГРАЧАНИЦА“-ГАЦКО“

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена:

Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет6. Година одбране магистарске тезе: 1999. год.Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду

(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 26.12.2013. године размотрило предложену тему и закључило да је тема

подобна за израду докторске дисертације

ДЕКАН**Рударско-геолошког факултета**Проф. др Иван Обрадовић**Прилог: 1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем****Прилог: 2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације**

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 26.12.2013. године, сходно члану 175. став 4. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за давање мишљења о научној заснованости предложене теме за израду докторске дисертације кандидата **мр Саше Бошковић**, дипл. инж. рударства.
2. Одобрава се именованом израда докторске дисертације под насловом *"Оптимизација параметара реза роторног багера при откопавању материјала са повећаном чврстоћом"*.
3. За ментора се именује др Драган Игњатовић, ред. проф.
4. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове Одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

др Иван Обрадовић, ред. проф.

Достављено:

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

PODACI O MENTORU

Ime i prezime: drr Dragan Ignjatović
Zvanje: Redovni profesor

Spisak radova objavljenim u naušnim časopisima sa Scince Citation Index (SCI) liste koji kvalifikuju mentora za vođenje doktorske disertacije

1. Ivezić D., Tanasijević M., **Ignjatović D.**, (2008.) Fuzzy Approach to Dependability Performance Evaluation, Quality and Reliability Engineering International, Vol.24 (7), pp.779-792, ISSN: 0748-8017; Aarnout C. Brombacher; IF:0.828; M22; <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/qre.926/abstract>
2. Jovančić Predrag, Tanasijević Miloš, **Ignjatović Dragan** (2010): Relation between numerical and vibration: behavior diagnosis for bucket wheel drive assembly at the bucket wheel excavator; Journal of Vibroengineering; Kazimieras Ragulskis; IF 2010: 0.323; kategorija M23; ISSN 1392-8716; <http://www.jve.lt/Vibro/JVE-2010-12-4-Contents-570-609.pdf>
3. Jovančić Predrag, **Ignjatović Dragan**, Tanasijević Miloš, Maneski Taško (2011): Load bearing steel structure diagnostics on bucket wheel excavator, for the purpose of failure prevention; Journal of Engineering Failure Analysis; Richard Clegg; IF 2011: 1.086; kategorija M21; ISSN 1350-6307; <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350630711000549>
4. Tanasijević M., Ivezić D., **Ignjatović D.**, Polovina D., (2011) Dependability as criteria for bucket wheel excavator revitalization, Journal of Scientific & Industrial Research, Vol. 70(1), p.p.13-19; ISSN: 0022-4456; P.D.Tyagi; IF:0.587; M23; <http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/10770>; [http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/10771/1/JSIR%2070\(1\)%2013-19.pdf](http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/10771/1/JSIR%2070(1)%2013-19.pdf)
5. Bugarić Uglješa, Tanasijević Miloš, Polovina Dragan, **Ignjatović Dragan**, Jovančić Predrag (2012); Lost production costs of the overburden excavation system caused by rubber belt failure; Journal of Maintenance and Reliability (Eksplotacja I Niezawodność); Dariusz Mazurkiewicz; IF (2011): 0.333; kategorija M23; ISSN 1507-2711; <http://www.ein.org.pl/indexuk.htm>; <http://www.ein.org.pl/podstrony/wydania/56/pdf/10.pdf>
6. Maneski Taško, Jovančić Predrag, **Ignjatović Dragan**, Milošević-Mitić Vesna, Maneski Miloš (2012); Condition and behaviour diagnostics of drive groups on belt conveyors; Journal of Engineering Failure Analysis; Richard Clegg; IF 2011: 1.086; kategorija M21; ISSN 1350-6307; <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350630712000027>
7. 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. Eksplotacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability 2013; 15 (1): 66–74. ISSN:1507-2711
8. Jovančić Predrag, Celović Šefket, **Ignjatović Dragan**, Maneski Taško Redesigning components of power transmission according to numerical model and vibration diagnostics Info JOURNAL OF VIBROENGINEERING, (2013), vol. 15 br. 3, str. 1322-1329 IDS Number: 222YQ ISSN: 1392-8716 Accession Number: WOS:000324769500024

Dekan
Rudarsko-geološkog fakulteta

Prof. dr Ivan Obradović

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата мр Саше Бошковића за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, број 1/241 од 01.10.2013. године донетој на седници одржаној 26.09.2013. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Мр Саше Бошковића, дипл. инг. Рударства за израду докторске дисертације и научне заснованости теме *Оптимизација параметара реза роторног багера при откопавању материјала са повећаном чврстоћом.*

На основу материјала приложеног уз захтев кандидата Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Мр Саша Бошковић је рођен 05.10.1963. године у Гацку. Основну и средњу школу завршио је у истом месту.

Школске 1982/83 уписао је Рударски одсек Рударско-геолошког факултета у Београду, где је 1988. године стекао звање дипломираног инжењера рударства.

Магистарски рад под називом *Комбинована технологија селективног откопавања на примјеру површинског копа Грачаница Гацко* успешно је одбранио 14.07.1999. године на Рударско-геолошком факултету у Београду, ментор Проф. др Владимир Павловић.

Након дипломирања запослио се у предузећу ЗДП Рудник и ТЕ Гацко. У руднику Гацко обављао је послове сменског инжењера, руководиоца РЈ Рудник, техничког руководиоца техничке припреме, техничког руководиоца службе припреме рударских радова и руководиоца сектора технолошке припреме.

У току досадашње каријере учествовао је у изради и реализацији великог броја студија и пројеката, а на домаћим и међународним скуповима, као и у часописима објавио је 38 научно-стручних радова. Коаутор је монографије под називом *Селективно откопавање угља на површинским коповима.*

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Ментор магистарског рада кандидата из области технологије површинске експлоатације лежишта минералних сировина, под називом ***Комбинована технологија селективног откопавања на примјеру површинског копа Грачаница-Гацко***, је био Проф. Др Владимир Павловић. Магистарски рад је одбрањен 14.07.1999. године, на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду.

У општем делу Тезе је показано да селективно откопавање на површинским коповима угља у Србији, Црној Гори и Републици Српској, представља конкретну и реалну потребу. Структура лежишта угља која су отворена површинским коповима као што су Ћириковац, Тамнава-Исток, Тамнава-Запад, Грачаница-Гацко и Потрлица-Пљевља, недвосмислено потврђује ову чињеницу. Примењена технологија селективног откопавања и селективне експлоатације, на овим површинским коповима, истовремено потврђују потребу и могућност примене селективног откопавања.

Наведени површински копови, такође, представљају конкретне доказе који упућују да је потребно на исти начин разматрати проблематику отварања и избора технологије експлоатације за лежишта угља која су предиспонирана за површинску експлоатацију и селективно откопавање, од којих се као већа могу навести Радљево, Поље Е, Тијањско Поље, подинске серије на површинском копу Потрлица до краја експлоатације, Централно поље-Гацко и посебно Јужно поље-Гацко.

Орјентација на селективно откопавање доказана је са аспекта искоришћења и валоризације расположивих резерви угља, затим са становишта потреба и могућности хомогенизације угља и такође, као једини начин експлоатације лежишта угља са изразито сложенom структуром угљоносне серије.

Као резултат бројних и обимних истраживања која су реализована у области селективног откопавања и експлоатације угља, магистарском тезом је дефинисана опрема и технологија селективног откопавања угља, формиране су основе за димензионисање система селективне експлоатације и моделирање радне средине у функцији селективног откопавања угља. Конкретна истраживања су реализована за површински коп Грачаница-Гацко. На основу досадашњих истраживања створени су услови да се делом изврши приказ стандардизације основних елемената за дефинисање селективног откопавања угља.

Паралелно са истраживањима која су реализована за роторне багере и континуалне системе експлоатације, реализована су и истраживања селективног откопавања дисконтинуалним системима експлоатације и као веома значајан напредак у тој области у Тези је показано да је отворена област истраживања могућности примене комбинованих технологија, односно континуалних и дисконтинуалних система експлоатације на истим површинским коповима.

Поред хидрауличних багера кашикара као основне машине, у дисконтинуалним системима се за селективно откопавање могу користити булдозери углавном у комбинацији са утоварном опремом и комбајни (сурфаце минер). Примена хидрауличних багера кашикара, булдозера са риповањем у тврђим материјалима и

комбајна као основних машина условљена је карактеристикама радне средине и то могућношћу директног откопавања.

Кандидат је указао на чињеницу да је досадашњи начин прорачуна капацитета код селективног откопавања, показао одређене недостатке. Недостатци се огледају у приступу који је недовољно динамички прилагођен радној средини - реалном простору и реалном времену рада опреме, тако да се коришћењем само детерминисаним величинама добија груба слика производних могућности просечног карактера. Такво стање налаже другачији приступ при избору најповољније комбинације багер-радна средина, која обезбеђује постизање највећих производних ефеката почевши од избора багера са техничким кинематско-конструктивним карактеристикама па до његове примене у конкретним условима параметара радилишта и радне средине.

Производни системи на површинским коповима специфично имају врло јасан динамички карактер који се једноставно може вишеструко потврдити (промена стања, временска зависност, економска осетљивост). Са тог становишта Тезом је доказано да се стање производног континуалног или дисконтинуалног система мења у реалном простору површинског копа (оконтуреног поља рада - етажне система) и реалног времена рада у коме је систем изложен и климатским утицајима.

Реализована истраживања обухватила су континуалне, дисконтинуалне и комбиноване системе експлоатације са роторним багерима, багерима кашикарима, комбајнима и булдозерима. У оквиру Тезе су развијени и модели симулације селективног откопавања комбајном и риповањем. Резултат је оригинална Теза из ове области, чији су суштински најзначајнији резултати доказани на конкретном примеру површинског копа Грачаница-Гацко. Имајући у виду да су Магистарским радом постављени сви елементи рада и континуалних система са роторним багерима, резултати представљају добру основу и прави увод за детаљну анализу селективног рада у блоку и оптимизацију параметара реза роторног багера при откопавању материјала са повећаном чврстоћом.

Радови у часописима националног значаја (M50)

1. *Саша Бошковић: Осврт на реализацију рударског пројекта у условима површинског копа Грачаница у Гацку*, Часопис Техника YU ISSN 0350-2627 UDC: 55:621.7:622-669 (062.2) (497.1), Бр. 3-4, 1989., стр. 6-8 (M51)
2. *Бошковић С.: Модел симулације откопавања угља машином Surface Miner*, Часопис Рударство ISSN 0353-9172 UDC 622, бр. 29-32, РИ Тузла 2003, str. 49-52 (M51)
3. *Бошковић С., Бијелић В.: Осврт на концепцијска решења откопавања откривке и угља до краја вијека експлоатације на ПК Грачаница, Р и ТЕ Гацко*, часопис Енергетичар, УОСЕРС бр.139-7/2000, Бања Лука, Бр. 1/2005, стр.33-42 (M52)

Истакнута монографија националног значаја (M40)

4. *Лазих А., Бошковић С., Клочар Р.: Селективно откопавање угља на површинским коповима*, Монографија, Рударско-геолошки факултет, Београд, 2004., (M41)

Зборници са међународних научних скупова (М30)

5. *Кнежевић М., Пуделко Ф., Бошковић С.: Процеснотехнолошке основе информационо-управљачког комплекса континуалног транспорта површинске експлоатације минералних сировина*, Зборник радова са XII Југословенског симпозијума о површинској експлоатацији минералних сировина, Беоцин, 1989., стр 175-180 (М33)
6. *Вукотић В., Бошковић С.: Нека искуства на плану избора технике и технологије експлоатације угља на ПК Грачаница-Гацко*, Зборник радова са I Југословенско-Чехословачког симпозијума Техника, технологија и управљање процесима у површинској експлоатацији угља, Тузла, 1990, стр. 121-127 (М33)
7. *Савичић В., Бошковић С., Вуковић Б., Марковић З.: Глина као пратећа сировина при експлоатацији угља са геостатистичком анализом њене моћности*, Зборник радова са Другог међународног саветовања о површинској експлоатацији глина, Пожаревац, 1998,стр. 128-139 (М33)
8. *Савичић В., Бошковић С., Вуковић Б., Говедарица Д: Анализа поузданости континуалних система експлоатације на ПК Грачаница-Гацко*, Зборник радова са Саветовања Два миленијума рударства у Сребреници, Сребреница 1998, стр. 191-200(М33)
9. *Савичић В., БошковићС., Вуковић Б., Говедарица Д.: Селективно откопавање угља на површинском копу Грачаница-Гацко*, Зборник радова са Првог међународног саветовања о површинској експлоатацији угља, Београд, 1998., стр.185-192 (М33)
10. *Бошковић С., Марковић З., Милошевић Р.: Могућност одводњавања кратерских вода ПК Гацко хидротехничким тунелом*, Зборник радова са 13 Конгреса геолога Југославије,Књига V, Херцег Нови 1998, стр. 69-76 (М33)
11. *Бошковић С., Крстић В., Јакшић А.: Симулациони модел технологије риповања на површинским коповима*, Зборник радова са Међународног саветовања - Цемент '99, Нови Сад - Беоцин, 1999, стр. 9-16 (М33)
12. *Бошковић С., Крстић В.:Трошкови експлоатације у функцији производње угља на ПК Грачаница-Гацко*, Зборник радова са Научно стручног савјетовања са међународним учешћем, Бања Врућница - Теслић 1999, стр. 150-157 (М33)
13. *Бошковић С., Вуковић Б., Крстић В.: Примјена модела симулације при избору оптималних технолошких решења селективног откопавања на примјеру површинског копа Грачаница-Гацко*, Зборник радова са саветовања Рачунарски интегрисане технологије у индустрији минерала, Приједор, 2001, стр. 49-53 (М33)
14. *Крстић В., Бошковић С., Вуковић Б.: Модел симулације селективног откопавања комбајном*, Зборник радова са саветовања Рачунарски интегрисане технологије у индустрији минерала, Приједор, 2001, стр. 55-58 (М33)

15. Бошковић С., Вуковић Б., Ласица Н.: *Риповање чврстих стијена откривке на ПК Грачаница-Гацко*, Зборник радова са Другог међународног саветовања о површинској експлоатацији угља, Угаљ '01, Београд, 2001, стр.6-9 (М33)
16. Бошковић С., Вуковић Б.: *Могућности откопавања литолошког члана 8Н на ПК Грачаница-Гацко*, Зборник радова са Другог међународног саветовања о површинској експлоатацији угља, Угаљ '01, Београд, 2001, стр. 118-125 (М33)
17. Јововић С., Бошковић С., Савић Д., Марковић З.: *Примена геофизичких истраживања при решавању геолошке проблематике откривања откривке главног угљеног слоја на ПК Грачаница-Гацко*, Зборник радова са Другог међународног саветовања о површинској експлоатацији угља, Угаљ '01, Београд, 2001, стр.258-264 (М33)
18. Бошковић С., Вуковић Б., Миловановић Т., Марковић З., Крижан Д.: *Могућност коришћења сировина гатачког енергетског басена у производњи цемента*, Зборник радова са Међународне конференције о површинској експлоатацији, ОМЦ '02, Аранђеловац, 2002, стр.14-20 (М33)
19. Цветковић М., Мајсторовић Ј., Савић Д., Бошковић С.: *Отпор резању у функцији физичко-механичких својстава радне средине*, са V Међународне конференције о површинској експлоатацији, ОМЦ '02, Аранђеловац, 2002, стр. 21-27 (М33)
20. Бошковић С., Крстић В., Вуковић Б.: *Симулациони модел технологије риповања у функцији селективног откопавања угља*, Зборник радова са Proceedings of the First Balkan Mining Congress BALKANMINE, Varna, Bulgaria, 2005, pp. 124-129 (М33)
21. Павловић В., Лазич А., Бошковић С.: *Real Time Managment of Opencast Continuous Coal Mining Svstems*, Зборник радова са 6th European coal cinference, Београд 2005, стр. 251-258 (М33)
22. Бошковић С., Вуковић Б., Крстић В.: *Selection of Optimal Solution for Selective Mining at Coal Openpits*, Zbornik radova sa 6th European coal cinference, Београд 2005, стр. 259-268 (М33)
23. Павловић В., Бошковић С.: *Информациона технологија и њен утицај на дизајн пословног система -промене у управљању*, Зборник радова са VI Међународног саветовања о површинској експлоатацији и преради глина, Аранђеловац 2005, стр. 34-330 (М33)
24. Марковић З., Вуковић Б., Бошковић С., Ласица Н.: *Потенцијалност боксита источне Херцеговине*, Зборник радова са VII Међународне конференције Неметали, Бања Врујци 2006, стр. 240-243(М33)
25. Бошковић С.: *Стратешки буџет у функцији стратешког развоја пословног система*, Зборник радова са VIII Међународна конференција о површинској експлоатацији, ОМЦ 2007, Бања Врујци, 2007, стр. 18-22 (М33)
26. *Методолошки поступак за избор комбиноване технологије селективног откопавања угља на површинским коповима*, са Вуковић Б., IV Научно-стручно савјетовање у области рударства са међународним

- учешћем, Требиње 2007, стр. 205-210 (M33)
27. Бошковић С., Вуковић Б.: *Развој површинске експлоатације угља у гатачком угљеном насену у функцији изградње нових термоенергетских блокова*, Зборник радова са VI Међународне конференције Угаљ 2008, Београд 2008, стр. 10-16 (M33)
 28. Бошковић С., Вуковић Б., Ласица Н., Марковић З., Јеремић Д., Сенић Д.: *Стратегија развоја рударског басена Гацко*, Зборник радова са Међународног саветовања Стратегија развоја рударског басена угља, Бања Врујци 2009, стр. 117-135 (M33)
 29. Бошковић С.: *Припрема подлога за избор оптималне опреме и дефинисање технологије експлоатације на површинским коповима*, Зборник радова са VIII Међународне конференције Неметали 2009, Бања Врујци 2009, стр. 9-12 (M33)
 30. Вуковић Б., Бошковић С., Ђенге П.: *Примјена Surface Miner Wirtgen 2500 на површинском копу угља Грачаница Гацко*, Зборник радова са VIII Међународне конференције Неметали 2009, Бања Врујци 2009, стр. 364-370 (M33)
 31. Бошковић С., Вуковић Б., Ласица Н., Марковић З.: *Динамика реализације стратегије развоја рударског басена Гацко*, Зборник радова са са Међународног саветовања Актуелизација програма експлоатације угља и стратегије развоја енергетике, Топола, Винча, 2010, стр. 92-97 (M33)
 32. Павловић В., Матко З., Бошковић С.: *Површинска експлоатација угља ротационим бушењем*, Зборник радова са IX Међународне конференције о површинској експлоатацији, ОМЦ 2010, Врњачка Бања 2010, стр. 209-218 (M63)
 33. Бошковић С.: *Стратешко планирање развоја информационог система рудника и термоелектране Гацко*, Зборник радова са V Међународне конференције Угаљ 2011, Златибор 2011, стр. 13-17 (M33)
 34. Шешлија М., Бошковић С., Вуковић Б., Ласица Н.: *Могућности примјене Парнабу постројења за чишћење угља на површинском копу Грачаница-Гацко*, Зборник радова са X Међународне конференције о површинској експлоатацији - ОМЦ 2012, Златибор 2012, стр. 343-350 (M33)
 35. Павловић В., Игњатовић Д., Јованчић П., Бошковић С.: *Cutting parameters optimization for difficult excavating conditions with bucket wheel excavators on Gracanica opencast mine in Gacko*, Dresden, 2013., Proceedings of the 22 nd Conference Dresden, Germanz 2013 Springer ISBN 978-3-319-02677-0 DOI 10.1007/978-3-319-02678-7, pp 303-320 (M33)

Зборници са скупова националног значаја (M60)

36. Савичић В., Бошковић С., Вуковић Б., Говедарица Д.: *Могућности селективног откопавања угљеног слоја на ПК"Грачаница" Гацко*, Зборник радова са Саветовања Информатика, екологија и менаџмент у површинској експлоатацији минералних сировина, Аранђеловац 1997, стр. 145-150 (M33)

37. Костић С., Цветковић М., Бошковић С., Марковић З.: *Резултати геоелектричних истраживања у циљу литолошког рашчлањивања откритке на Пољу Б површинског копа Грачаница-Гацко*, Зборник радова са Саветовања ИМЕС, Аранђеловац, 2000, стр. 106-114 (М63)
38. Лазих А., Павловић В., Бошковић С., Вуковић Б., Марковић З.: *ДМПП за планирање производње угља у басену Гацко*, Зборник радова са Саветовања ИМЕС, Аранђеловац, 2000, стр.126-132 (М63)
39. Вуковић Б., Бошковић С.: *Утицај радне средине на расположивост БТО система на Површинском копу Грачаница*, Зборник радова са Саветовања Информатика, менаџмент, екологија и стандарди, ИМЕС '03, Аранђеловац, 2003, стр. 261-272 (М63)

Укупно:

- Радови у часописима националног значаја (М51, М52): 3 рада
- Истакнута монографија националног значаја (М41): 1 монографија
- Радови на међународним научним скуповима (М33): 31 рад
- Радови на скуповима националног значаја (М63): 4 рада

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Кандидат је својим досадашњим истраживачким активностима испољио квалитет, заинтересованост и стручност за научни и истраживачки рад. Објављени радови показују да кандидат има смисла да се бави теоретским и нумеричким истраживањима.

Досадашњи рад и истраживачка делатност кандидата су суштински повезани са темом докторске дисертације и квалификују кандидата за успешан рад на предложеној теми.

На основу биографских података кандидата, његових научних и стручних активности, одбрањеног Магистарског рада, објављене Монографије, као и објављених радова, Комисија сматра да је кандидат подобан за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

Роторни багер представља самоходну машину континуираног дејства, намењену за откопавање јаловине и корисне минералне сировине на површинским коповима. Откопавање материјала врши се ведрицама које су равномерно распоређене и причвршћене на ободу ротора. Истовремено са обртањем ротора у вертикалној равни и окретањем стреле ротора заједно са платформом у хоризонталној равни, свака ведрица откопава из масива одрезак који је одређен обликом и геометријским параметрима.

Роторни багер је данас, свакако, једна од најраспрострањенијих машина на површинским коповима лигнита за откопавање меких и средње тврдих материјала. Током вишедеценијског развоја ових машина створене су конструкције које могу на задовољавајући начин да одговоре веома разноврсним рударско-техничким захтевима откопавања. Ове конструкције багера обезбеђују високе техничко-

економске показатеље у раду, захваљујући, пре свега, низу техничко-експлоатационих предности у односу на друге врсте багера (висока сигурност у раду, релативно мала уградња метала $0.2-1.1 \text{ t.h/m}^3$, мала специфична потрошња енергије $0.15-0.5 \text{ kWh/m}^3$ и високи коефицијент корисног дејства радног органа $0.8-0.9$).

Откопавање материјала роторним багером је веома сложен физичко-механички процес. Показатељи ефективности тог процеса зависе од великог броја разноврсних чинилаца од којих се посебно могу истаћи: физичко-механичке карактеристике материјала који се откопава, режим рада багера и избор технолошких параметара блока, подетаже и одреска, геометрије ведрица и зуба итд.

Избор роторног багера и нарочито остваривање његовог пројектованог капацитета у реалним условима на једном површинском копу у највећој мери зависи од усаглашености механичких и радних параметара односно силе копања тог багера и отпора на копање радне средине у којој остварује експлоатационе задатке.

Посебан проблем се јавља код откопавања материјала повећане чврстоће. На нашим површинским коповима чест је случај да се у оквиру материјала који се откопава налазе и делови материјала са повећаним отпором на копање као што је случај на површинском копу Грачаница у Гацку, копу Филијала у Беочину, делови чврстих понтских глина у рударском басену Колубара и др.

Предмет овог рада биће истраживање везано за избор оптималне врсте реза и параметара одреска роторним багерима при откопавању материјала са повећаном чврстоћом у функцији смањења отпора на копање, минимизације потрошње енергије и повољног динамичког понашања конструкције багера.

Из наведеног се види да је **основни циљ теме** да се анализом теоретских и експерименталних истраживања рада роторних багера изврши оптимизација параметара реза и одреска роторног багера приликом откопавања материјала са повећаним отпором на копање у функцији отпора на копање и динамичког понашања багера при раду у одређеној радној средини посебно на површинским коповима угља.

Примењеном методологијом били би обухваћени искуствени подаци и досадашња истраживања, савремени поступци и методе истраживања у овој области, а алгоритмом истраживања омогућило би се да се уз примену рачунара обезбеди укупан истраживачки ток до оптималног избора.

Добијени резултати омогућиће бољу ефективност рада роторних багера у склопу континуалних система када се откопавају материјали повећане чврстоће, постизање позитивних економских ефеката и допринеће правилном избору багера при отварању нових површинских копова.

Кандидат је у магистарском раду, монографији и већем броју публикованих радова на скуповима и часописима обрађивао сложену проблематику селективног рада у условима откопавања материјала са повећаном чврстоћом као избор механизације. У раду (35) на мађународној конференцији „Mine Planing and Equipment Selection“ објављен је део досадашњих истраживања везаних за ову дисертацију.

3. Полазне хипотезе

Један од основних предуслова за задовољавајуће временско и капацитетно искоришћење роторних багера лежи у њиховом правилном избору, тј. у усаглашавању силе копања багера и очекиваних отпора на копање у конкретним условима радне средине. Предимензионисана снага погона ротора у односу на стварне отпоре на копање доводи до осетног повећања масе багера, а самим тим и његове набавне цене, и обрнуто, поддимензионисана снага погона, тј. сила копања има за последицу осетан пад временског и капацитетног искоришћења, велика оптерећења конструкције због великих вибрација и удара, учестале хаварије или једноставно немогућност рада багера. С друге стране, прецењене вредности отпора на копање могу да буду једини разлог да се још у фази избора механизације одустане од примене технолошких комплекса континуалног дејства и усвоји мање ефективна механизација дисконтинуалног дејства.

Посебан проблем се јавља када се на површинским коповима јављају мање партије изузетно чврстог материјала. Димензионисање специфичне силе копања багера према мањим масама изузетно чврстог материјала је нерационално и решење треба тражити или у откопавању ових маса другом опремом (рипери, комбајни, багери са једним радним елементом и др.) или оптимизацији рада роторног багера тј. избору оптималне врсте реза и параметара одреска у циљу смањења отпора на копање, смањења потрошње енергије и смањење динамичких утицаја на конструкцију роторног багера.

На површинским коповима угља на просторима бивше Југославије евидентно је незадовољавајуће временско и капацитативно искоришћење роторних багера, па тиме и континуалних система у целини, у поређењу са земљама у Европи. Разлози за ово су бројни. Неки од њих су објективни и огледају се у чињеници да су испоручени типски роторни багери, често недовољно усаглашени условима рада у конкретним радним срединама, и недовољним улагањима у одржавање опреме и у дужем временском периоду. Други се пак огледају у недовољној мотивацији у процесу рада и одржавања и недовољној спремности да се у научно истраживачком смислу изнађу нова решења и изврши оптимизација одређених параметара рада.

Полазећи од тих чињеница и већ поменуте чињенице да још увек не постоји опште прихваћена методологија одређивања утицаја врсте реза и параметара одреска роторног багера у функцији отпора на копање, као и њиховом утицају на конструкцију багера у докторској дисертацији би у том смислу била дефинисана целокупна методологија истраживања наведеног проблема. Извршила би се анализа и систематизовала сазнања у овој области као и резултати досадашњих истраживања. На површинским коповима извршила би се испитивања првенствено утицаја врсте реза (хоризонтални, вертикални, комбиновани) промене параметара одреска (дебљина, ширина и висина одреска и њихови међусобни односи) на отпоре копању и динамичко понашање багера, за одређени роторни багер са расположивом резном силом и у конкретној радној средини, уз поштовање осталих утицајних фактора. Користили би се савремени мерни уређаји, а добијени резултати софтверски би се обрадили.

Предметним истраживањем треба дефинисати симулациони модел рада роторних багера и дефинисати методологију теренских мерења за потребе оптимизације

технолошких параметара одреска. Такав јединствен модел треба да садржи у себи елементе за моделирање радне средине, моделирање технологије рада роторних багера, анализу утицаја технолошких параметара одреска и анализу трошкова рада система.

Резултати овог истраживања треба да дају допринос избору оптималних параметара одреска у циљу повећања временског и капацитетног искоришћења и бољој експлоатацији роторних багера на нашим површинским коповима лигнита.

4. Научне методе истраживања

Истраживања у оквиру докторске дисертације биће реализована на теоријском и експерименталном нивоу. На тај начин треба потпуно да се сагледа, отвори и детерминише проблем, сагледају могућа и одаберу оптимална решења, као и да се изврши практична провера добијених резултата.

При изради докторске дисертације биће коришћене методе моделирања рада механизације као и методе коначних елемената за моделирање радног органа роторног багера у циљу одређивања динамичког понашања.

Провера дефинисане методологије истраживања биће обављена са реалним подацима са површинског копа Гацко, теренским мерењима отпора на копање, капацитета и утрошка енергије, као и динамичког понашања роторног багера ради избора оптималних параметара рада роторних багера, а добијени резултати биће коришћени за планирање технологије рада роторних багера, односно избор типа реза и оптимизацију односа дебљине и ширине одреска.

5. Очекивани научни допринос

Тема докторске дисертације обухвата истраживање веома актуелне и значајне проблематике из области експлоатације роторних багера на површинским коповима лигнита као основе за њихову ефикасан и безбедан рад. Посебна пажња биће посвећена детаљном изучавању и анализи утицаја геометријских параметара реза и одреска на ефективност процеса рада багера као и динамичког понашања роторног багера.

На основу постављених циљева и задатака, посебно се очекује да дисертација пружи научни допринос кроз дефинисање методологије, израду симулационог модела рада роторног багера, израду модела радног елемента роторног багера (стреле и ротора) методом коначних елемената и теренска мерења која ће верификовати модел рада багера и динамичко понашање при откопавању материјала са повећаном чврстоћом са различитим типовима резова као и различитим односом ширине и дебљине одреска. Са реализацијом овако постављених истраживања створиће се услови за оптимално коришћење роторних багера на површинским коповима лигнита са повећаним отпором на копање уз минималну потрошњу енергије.

Сумарно допринос ове тезе биће у следећем:

- Допринос детаљном изучавању и анализи утицаја геометријских параметара реза и одреска на ефективност процеса рада багера
- Допринос детаљном изучавању и анализи утицаја геометријских параметара реза и одреска на динамичко понашање роторног багера
- Дефинисање методологије кроз израду симулационог модела рада роторног багера, израду модела радног елемента роторног багера (стреле и ротора) методом коначних елемената и теренска мерења која ће верификовати модел рада багера и динамичко понашање при откопавању материјала са повећаном чврстоћом са различитим типовима резова као и различитим односом ширине и дебљине одреска.
- Са реализацијом овако постављених истраживања створиће се услови за оптимално коришћење роторних багера на површинским коповима лигнита са повећаним отпором на копање уз минималну потрошњу енергије.

6. План истраживања и структура рада

Предвиђени план истраживања састоји се из следећих фаза:

- Анализа целокупне проблематике, посебно приступ утицајним факторима, дијагностици понашања и проучавању постојеће литературе;
- Израда модела радног органа роторног багера методом коначних елемената;
- Прорачун сопствене фреквенце и динамичког понашања радног органа;
- Израда симулационог модела рада роторног багера;
- Теренска мерења отпора на копање и потрошње енергије са различитим резovima и различитим односима дебљине и ширине одреска;
- Теренска мерења динамичког понашања и одређивање оптималног режима рада багера;
- Обрада и анализа добијених резултата;
- Дискусија и закључак.

Структура рада:

- Уводна разматрања
- Преглед досадашњих истраживања у овој области
- Теоретске основе рада роторног багера
- Моделирање структуре радног органа (стреле и ротора) и одређивање сопствених фреквенци
- Моделирања процеса откопавања и прорачун елемента реза и одреска
- Теренска испитивања динамичког понашања роторног багера
- Теренска испитивања отпора на копање и потрошње енергије
- Анализа понашања багера
- Закључци
- Препоруке за даља истраживања

7. Закључак и предлог

На основу изложених података о стручној и научној активности кандидата Мр Саше Бошковића, дипл. инг. рударства, значаја и актуелности проблематике истраживања која ће се реализовати кроз израду докторске дисертације Комисија закључује да:

1. Кандидат Мр Саша Бошковић, дипл. инг. рударства, испуњава Законом предвиђене услове за пријаву докторске дисертације.
2. Пријављена тема под називом ***Оптимзација параметара реза роторног багера при откопавању материјала са повећаном чврстоћом*** научно је заснована те као таква може бити предмет докторске дисертације, а добијени резултати ће сигурно наћи своју примену у пракси. Научна област предложене теме - рударство. Тема докторске дисертације је мултидисциплинарна и везана је за технологију рада машина и динамичко понашање машина у раду, те припада ужим научним областима „Експлоатација чврстих минералних сировина и механика стена“ и „механизација и аутоматизација у рударству“ у оквиру научне области рударство
3. Сагласно наведеном Комисија предлаже да се одобри Мр Саше Бошковићу израда докторске дисертације под насловом ***Оптимзација параметара реза роторног багера при откопавању материјала са повећаном чврстоћом***.
4. За ментора се предлаже Проф. Др Драган Игњатовић, дипл. инг. рударства.

Комисија

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

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

Др Владимир Павловић, редовни професор у пензији
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет