

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- Веће научних области техничких наука -

БЕОГРАД
Студентски трг бр. 1

Достављамо вам:

- Образац захтева за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације Мирјане Банковић, дипл. инж. рударства, ради поступка у смислу важећих законских прописа.
- Одлуку Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду о усвајању извештаја Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације.
- Подаци о ментору
- Извештај Комисије за оцену подобности предложене теме за израду докторске дисертације.

Шеф Одељења за студентска
и наставна питања

Љиљана Колоња, дипл. инж. рударства

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 УТОВАРНО-ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМА У ФУНКЦИЈИ ПЛАНИРАЊА ПОВРШИНСКОГ КОПА“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Научна област: Рударско инжењерство Студијски програм: Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Мирјана (Војислав) Банковић, дипл. инж. рударства

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање:
- Универзитет у Београду-Рударско-геолошки факултет

3. Година дипломирања:
- 2007.

4. Назив магистарске тезе кандидата:
- /

Уписана на докторске студије школске 2008/2009. године

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена:
- /

6. Година одбране магистарске тезе:
- /

Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду
(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 21.05.2015. године. размотрило предложену тему и закључило да је тема
подобна за израду докторске дисертације

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

На основу члана 30. Закона о високом образовању, члана 117. Статута Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 21.05.2015. 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 оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације **Мирјане Банковић**, дипл. инж. рударства.
2. Одобрава се именованој израда докторске дисертације под насловом *"Оптимизација утоварно-транспортних система у функцији планирања површинског копа"*.
3. За ментора се именује др Божо Колоња, ред. проф.
4. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

проф. др Иван Обрадовић

Достављено:

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

PODACI O MENTORU
za kandidata: Mirjana Banković, dipl.inž. rudarstva

Ime i prezime mentora: Dr. Božo Kolonja

Zvanje: Redovni profesor

Spisak radova koji kvalifikuju mentora za vođenje doktorske disertacije:

1. Ž. Sekulić, M. Kragović, **B. Kolonja**, A. Terzić, S. Mihajlović, Natural, modified and saturated zeolites as additives in portland cement, ZKG International, 67, 12, (2014), 49-56, ISSN 0949-0205, <http://kobson.nb.rs/servisi.131.html?jid=366422>, **(IF 0,078)**
2. Dejan R. Stevanović, **Božo M. Kolonja**, Ranka M. Stanković, Dinko N. Knežević, Mirjana V. Banković, *Application of stochastic models for mine planning and coal quality control*, Thermal Science 2013, OnLine-First Issue 00, Pages: 31-31, ISBN 0354-9836 DOI: 10.2298/TSCI130201031S **(IF 0,962)**
3. Jovančić, P., **Kolonja, B.**, Ignjatović, D., Tanasijević, M., Madžarević, A., Krstić, V. (2014), *Energy Resources in the Republic of Serbia: Development Policy*, JOURNAL OF ENERGY SOURCES, PART B: ECONOMICS, PLANNING AND POLICY (M23), DOI: 10.1080/15567249.2014.896435, ISSN 1556-7249, **(IF 0.84)**
4. Slavica R. Mihajlović, Dušica R. Vučinić, Živko T. Sekulić, Sonja Z. Milićević, **Božo M. Kolonja**, *Mechanism of stearic acid adsorption to calcite*, Powder Technology, Volume 245, 2013, Pages 208–216, doi:10.1016/j.bbr.2011.03.031. **(IF 2,269)**
5. Mihajlović Slavica R., Sekulić Živko T., Vučinić Dušica R., Jovanović Vladimir D., **Kolonja Božo**, *PVC mixtures' mechanical properties with the addition of modified calcite as filler*, Hemijska industrija 66, 5, (2012), 787-794, Association of the Chemical Engineers of Serbia, ISSN 0367-598X, DOI: 10.2298/HEMIND111115025M **(IF 0,463)**
6. Sekulić Živko T., Daković Aleksandra S., Kragović Milan M., Marković Marija A., Ivošević Branislav B., **Kolonja M. Božo**, *Quality of zeolit from Vranjska banja deposit according to size classes*, Hemijska industrija, 2013, vol. 67, iss. 4, pp. 663-669, Association of the Chemical Engineers of Serbia, ISSN 0367-598X, DOI:10.2298/HEMIND120724107S, **(IF 0,562)**
7. Slavica R. Mihajlović, Sekulić T. Živko, Vučinić R. Dušica, Jovanović D. Vladimir, **Kolonja M. Božo**, *Ispitivanje mehaničkih osobina polivinil-hlorida sa dodatkom modifikovanog kalcita kao punioca*, Hemijska industrija 66, 5, (2012), 787-794, Association of the Chemical Engineers of Serbia, ISSN 0367-598X, UDK 678.743/620.179.12, DOI:10.2298/HEMIND111115025M, **(IF 0,463)**
8. Jakovljević Milan, Lilić Nikola, **Kolonja Božo**, Knežević Dinko, Petrić Marija, Tadić Vojin, Nedić Mirko, *Biomass production as renewable energy resource at reclaimed Serbian lignite open-cast mines*, Thermal Science, 2015, OnLine-First (00):14-14, DOI:10.2298/TSCI140626014J, **(IF 0,962)**

Beograd, 14.04.2015.

Dekan Fakulteta

Prof. dr Ivan Obradović

**NASTAVNO NAUČNOM VEĆU
RUDARSKO-GEOLOŠKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU**

Odlukom Nastavno-naučnog veća Rudarsko-geološkog fakulteta br. 1/97 od 23.03.2015. godine, donetoj na sednici održanoj 19.03.2015. godine, imenovana je Komisija za ocenu podobnosti teme, kandidata i mentora za izradu doktorske disertacije pod naslovom "**Optimizacija utovarno-transportnih sistema u funkciji planiranja površinskog kopa** " kandidata Mirjane Banković, dipl. ing. rudarstva.

Komisija u sastavu: dr. Božo Kolonja, redovni profesor, dr. Dinko Knežević, redovni profesor, dr. Ivica Ristović, vanredni profesor i dr. Vladimir Malbašić, vanredni profesor, Rudarski fakultet Prijedor, Univerziteta u Banja Luci detaljno je analizirala obrazloženje teme doktorske disertacije i dokumentaciju koju je kandidat podneo na uvid, i saglasno tome Komisija podnosi sledeći zajednički

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci kandidata

Kandidat Mirjana Banković, dipl.inž.rudarstva, rođena je 28. 07. 1980. godine u Beogradu. Osnovnu školu završila u Lajkovcu, a gimnaziju u Lazarevcu. Godine 1999. upisala je Rudarsko – geološki fakultet, Rudarski odsek i diplomirala 2007. godine na smeru za Površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina. Ostvarena prosečna ocena tokom redovnih studija je 8,15.

Od 2007. godine angažovana je kao stručni saradnik na Rudarskom odseku pri Katedri za transport u rudarstvu. Kao stručni saradnik učestvovala je u izradi više Studija i rudarskih projekata.

Doktorske studije, studijski program Rudarsko inženjerstvo upisala je 2008. godine na Rudarsko-geološkom fakultetu u Beogradu.

Tokom profesionalne karijere učestvovala je u izradi više studija opravdanosti i rudarskih projekata vezanih za projektovanje i planiranje površinskih kopova. Završila je viši specijalistički kurs primene i korišćenja specijalizovanih softvera za rudarstvo, Surpac, Minex i MineSched, Geovia – Dessault Systems. Razvila je dva blok modela ležišta uglja sa geostatističkom procenom svih parametara od značaja za planiranje rudarske proizvodnje, korišćenjem softvera Minex.

Spisak objavljenih radova

1. Dejan R. Stevanović, Božo M. Kolonja, Ranka M. Stanković, Dinko Knežević, **Mirjana V. Banković**, Application of stochastic models for mine planning and coal quality control, Thermal Science, DOI REFERENCE: 10.2298/TSCI130201031S, (IF 0.872, M23) <http://thermalscience.vinca.rs/pdfs/papers-2013/TSCI130201031S.pdf>
2. Dinko Knežević, Dejan Stevanović, **Mirjana Banković**, Aleksandra Tomašević, Zlatko Matko, Stevo Lončar, Sreten Beatović, Marijana Nikolić, Uroš Pantelić, (2012): Savremene metode deponovanja pepela i šljake i održivi razvoj, MAREN 2012 Međunarodno savetovanje Održavanje opreme i zaštita životne sredine, zbornik prezentacija, CD, Lazarevac, 06 - 08.06.2011, ISBN: 978-86-7352-254-8, M33.
3. Dejan Stevanović, **Mirjana Jovanović**, Vaduvesković Zoran, Živković Milan, Vušović Nenad, (2012): Dugoročno planiranje eksploatacije na površinskom kopu "Cerovo" kod Bora, Tehnika, No 5, Savez inženjera i tehničara Srbije, Beograd, 0040-2176, str. 729-734. <http://www.sits.org.rs/include/data/docs0362.pdf>, M52.
4. Božo Kolonja, **Mirjana Jovanović**, Aleksandra Tomašević, Ljiljana Kolonja, Ranka Stanković, (2011): Operativno planiranje proizvodnje uglja na tamnavskim kopovima, Zbornik radova V međunarodne konferencije UGALj 2011, 19.- 22.10.2011, Jugoslovenski komitet za površinsku eksploataciju, str. 162-170, ISBN: 978-86-83497-17-1, M63.
5. **Mirjana Jovanović**, Nadica Drljević, Stojaković Milan, Aleksandra Tomašević, (2011): Operativno planiranje proizvodnje uglja u funkciji upravljanja kvalitetom uglja, IX internacionalni simpozijum MAREN 2011, Univerzitet u Beogradu - Rudarsko-geološki fakultet, 09. -10.06.2011., ISBN 978-86-7352-234-0, M33.
6. **Mirjana Jovanović**, Aleksandra Tomašević, Ranka Stanković (2010): Integrisanje alata za modeliranje ležišta u informacioni sistem za upravljanje kvalitetom uglja, 3rd International Symposium ENERGY MINING 2010; 08 - 11. September 2010., Banja Junakovic, Apatin
7. Ranka Stanković, Božo Kolonja, **Mirjana Jovanović**, Olivera Kitanović, Dejan Stevanović (2008), „Digitalni resursi za upravljanje kvalitetom uglja“, Međunarodni simpozijum ELEKTRANE 2008., Vrnjačka Banja, 28-31 oktobar, str. 67-75.

Prikaz nastavnih aktivnosti u okviru doktorskih studija

Prema programu doktorskih studija Rudarskog odseka Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, kandidat Irena Rajlić položila je sledeće ispite:

1. Odabrana poglavlja iz Verovatnoće i Statistike	10 ESPB
2. Metode optimizacije	10 ESPB
3. Izrada doktorske disertacije	10 ESPB
4. Izrada doktorske disertacije	10 ESPB
5. Projektovanje informacionih sistema	10 ESPB
6. Geostatistička procena eksploatacionih rudnih rezervi	10 ESPB
7. Izrada doktorske disertacije	10 ESPB
8. Optimizacija sistema površinske eksploatacije	10 ESPB
9. Tehnoekonomska ocena projekata u rudarstvu II	10 ESPB
10. Izrada doktorske disertacije	10 ESPB
11. Optimizacija i planiranje površinskih kopova	10 ESPB

12. Izrada doktorske disertacije	25 ESPB
13. Inteligentni sistemi za podršku odlučivanju	10 ESPB
14. Naučno istraživački rad	5 ESPB

Položila je 14 predmeta u obimu od ESPB - 150 bodova sa prosečnom ocenom od 10,0.

2. Predmet i cilj istraživanja

Optimizacija utovarno-transportnih sistema u funkciji dugoročnog planiranja razvoja površinskog kopa ima za cilj da minimizira troškove utovara i transporta u veku površinskog kopa. Postupci izbora strukture mašina u diskontinualnim sistemima eksploatacije podrazumevaju analizu velikog broja mogućih kombinacija opreme. U tom smislu, pravilan izbor prvenstveno prema usklađenosti kapaciteta utovarne i transportne opreme predstavlja važan aspekt optimizacije. S obzirom na veliki broj faktora koji utiču na procenu efekata rada utovarno-transportne opreme, metodologija dimenzionisanja transportnih sistema je veoma složen proces. Klasične metode optimizacije, koje su donedavno korišćene, ne daju optimalna rešenja u većini slučajeva, a pogotovu u složenim tehnološkim procesima kakvi su diskontinualni i kombinovani transportni sistemi na površinskim kopovima metala. Koncept optimizacije ovih sistema je dosta kompleksan postupak imajući u vidu činjenicu da se radi o različitim strukturama podsistema koji kontinualno utiču jedan na drugi tokom razvoja površinskog kopa.

Značaj istraživanja je u tome što se kod optimizacije sistema eksploatacije kod dugoročnog planiranja eksploatacije na površinskim kopovima, korišćenjem razvijenog modela, može upravljati troškovima i prihodima, odnosno održivom ekonomijom poslovanja površinskog kopa.

3. Polazne hipoteze

Polazna hipoteza predložene doktorske disertacije definiše složenost rudarsko-geoloških uslova u ležištu koji utiču na metodologiju izbora i optimizacije utovarno-transportnih sistema eksploatacije u cilju ostvarivanja maksimalnog NPV-a kod eksploatacije ležišta metala.

Ekonomična površinska eksploatacija mora se sagledavati u kompleksnom procesu koji obuhvata: otkopavanje, transport, preradu i plasman na tržištu. U tom smislu potrebno je izvršiti analizu postavljene hipoteze i definisati model koji će omogućiti da se optimizaciju diskontinualnih sistema u funkciji dugoročnog planiranja površinskog kopa pri kome se ostvaruje održiva ekonomija poslovanja rudnika.

4. Naučne metode istraživanja

U ovom istraživanju će se koristiti dva naučna pristupa, i to: (1) Detaljno istraživanje i analize postojećih pristupa i metoda optimizacije utovarno-transportnih sistema, i (2) Razvoj modela na bazi zaključaka iz prvog dela istraživanja, koji će verodostojnije aproksimirati složenu interakciju rudarskih i tehnoloških parametara od značaja za optimizaciju sistema pri dugoročnom planiranju površinskih kopova.

Svrha prvih analiza je detaljno izučavanje sadašnjih istraživačkih i praktičnih pristupa u planiranju i optimizaciji sistema eksploatacije u veku rudnika. Njihove primene u praksi i mogućnosti nadgradnje u kontekstu što realnije projekcije održivih ekonomskih efekata pri dugoročnom planiranju kopova. Metodologija koja će se primeniti u toku naučnog istraživanja obuhvata sledeće metode rada:

- analizom i prezentacijom sadašnjeg nivoa razvoja ove tehnike i sistema transporta i definisanjem realnih uslova primene na površinskim kopovima;
- razvojem integralnog simulacionog modela utovarno-transportnih sistema koji će biti baziran na stohastičkim modelima systemske analize; i
- prezentiranjem primenljivosti razvijenog modela na primeru površinskog kopa "Buvač" radi izbora optimalnog utovarno-transportnog sistema eksploatacije u funkciji dugoročnog planiranja rudnika.

Realizacijom ovako postavljenog cilja biće omogućena veća efikasnost korišćenja sistema transporta u različitim fazama razvoja površinskog kopa, a time i smanjenje ukupnih troškova eksploatacije odnosno investicionih ulaganja u izgradnju sistema, čime se značajno poboljšava kvalitet planiranja i projektovanja u površinskoj eksploataciji.

5. Očekivani naučni doprinos

Na osnovu rezultata istraživanja koje će biti sprovedeno u okviru izrade predmetne doktorske disertacije očekivani su sledeći originalni naučni doprinosi:

- Kritičkom osvrtu na do sada objavljenu literaturu iz oblasti istraživanja. Sistematsko predstavljanje postojećeg nivoa saznanja u razmatranoj oblasti istraživanja je važno i sa naučne i sa stručne tačke posmatranja. S obzirom na značaj koji će strateško planiranje imati u budućnosti, izuzetno će biti korisno da se proučavanjem fenomena stohastičke optimizacije utovarno-transportnih sistema eksploatacije da doprinos njenom boljem razumevanju, kao i za efikasnije rešavanje realnih praktičnih problema.
- Detaljnom izučavanju i analizi stohastičkih fenomena u utovarno-transportnim procesima na površinskim kopovima sa aspekta 3D modeliranja i rasvetljavanja vremenskog i prostornog odnosa na uslove implementacije ovih sistema pri dugoročnom planiranju površinske eksploatacije.
- 3D simulaciono-animacioni model i DCF model za tehnološku i ekonomsku evaluaciju strateških projekta na kome će se proveravati postavljene hipoteze treba da karakteriše originalnost u odnosu na do sada razvijene modele koji su objavljeni u naučnoj i stručnoj literaturi i da odgovara određenim realnim problemima iz rudarske prakse. Dobijanje odgovora na postavljene hipoteze istraživanja biće značajan naučni i stručni doprinos u oblasti strateškog planiranja površinskih kopova.
- Pored eksperimentisanja na računaru, verifikacija modela i postignutih naučnih rezultata vršiće se nepristrasnim recenzijama koje će se obavljati u procesima objavljivanja rezultata u relevantnim naučnim časopisima.

6. Plan istraživanja i struktura rada

Odabir položenih ispita na doktorskim studijama bio je u cilju sticanja znanja i upoznavanju metoda koje su neophodne za rad na predloženoj disertaciji. Značajna pažnja i vreme biće posvećeni izučavanju konkretne problematike vezane za optimizaciju sistema transporta pri planiranju površinskih kopova.

U strukturnom smislu disertacija će imati nekoliko delova. U uvodnom delu biće opisana problematika koja se obrađuje, pregled postojećih naučnih rezultata, kao i osnovne hipoteze koje se žele verifikovati. U drugom delu biće detaljno opisan naučni pristup sa primenjenim metoda na koje su korišćene pri razvoju modela za aproksimaciju sistema. U trećem delu biće predstavljeni uporedni rezultati, dobijeni analizom kroz postojeće konvencionalne modele i kroz razvijeni stohastičko-dinamički model.

U završnom poglavlju ukazaće se na prednosti i nedostatke primene različitih modela, jasna prezentacija naučnog doprinosa disertacije na osnovu izvršenih analiza iz primera iz prakse i ukazaće se na smernice daljeg naučnog rada na problemima optimizacije graničnog sadržaja metala u rudi u cilju održivih ekonomskih efekata rudnika.

7. Zaključak i predlog

Na osnovu izloženih podataka Komisija smatra da je predložena tema naučno zasnovana i može biti predmet doktorske disertacije jer će očekivani rezultati predstavljati značajan naučni i stručni doprinos u oblasti izbora i optimizacije sistema transporta pri dugoročnom planiranju površinskih kopova. Na taj način bi se verifikovala osnovna hipoteza da se definisanjem metodologije i njenom implementacijom kroz odgovarajuće stohastičke modele i modele rizika može značajno unaprediti proces izbora sistema eksploatacije pkod dugoročnog planiranja i optimizacije površinskih kopova.

Na osnovu izloženih podataka o stručnoj i naučnoj aktivnosti kandidata Mirjana Banković, dipl. ing. rudarstva, značaja i aktuelnosti problematike istraživanja koja će se realizovati kroz izradu doktorske disertacije Komisija zaključuje da:

1. Kandidat Mirjana Banković, dipl. ing. rudarstva ispunjava Zakonom predviđene uslove za prijavu izrade doktorske disertacije.
2. Predložena tema "Optimizacija utovarno-transportnih sistema u funkciji planiranja površinskog kopa" je naučno zasnovana i kao takva može biti predmet doktorske disertacije, a dobijeni rezultati će sigurno naći svoju primenu i u praksi.
3. Za mentora se predlaže dr Božo Kolonja, redovni profesor.

Komisija:

Prof. dr Božo Kolonja, redovni profesor
Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet

Prof. dr Dinko Knežević, redovni profesor
Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet

Prof. dr Ivica Ristović, vanredni profesor
Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet

Prof. dr Vladimir Malbašić, vanredni profesor
Univerzitet u Banja Luci, Rudarski fakultet Prijedor