

Факултет Рударско-геолошки

(Број захтева)

(Датум)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области техничких наука
(Назив већа научних област коме се захтев упућује)**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 И ПЛАНИРАЊЕ ПОВРШИНСКИХ КОПОВА СТОХАСТИЧКИМ МОДЕЛИМА“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Рударство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Дејан (Радисав) Стевановић, дипл. инж. рударства

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање:

Универзитет у Београду – Рударско-геолошкифакултет3. Година дипломирања: 2004.

4. Назив магистарске тезе кандидата: _____

Кандидат уписан на докторске студије школске 2007./2008. године, Студијски програм: Рударскоинжењерство.

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 27.01.2012.

размотрило предложену тему и закључило да је тема

подобна за израду докторске дисертације

**ДЕКАН
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКОГ ФАКУЛТЕТА**Проф. др Владица Цветковић



PODACI O MENTORU

Za kandidata: Dejan Stevanović, dipl.inž. rud.

Ime i prezime mentora: Dr Nikola Lilić

Zvanje: Redovan profesor Rudarsko-geološkog fakulteta u Beogradu,
Šef katedre za zaštitu na radu i zaštitu životne sredine

Spisak radova objavljenih u naučnim časopisima sa SCI liste koji kvalifikuju mentora za vođenje doktorske disertacije:

- Lilić, N., Obradović, I., Stanković, R., **A Knowledge – Based Approach to Mine Ventilation Planning in Yugoslav Mining Practice.** Mineral Resources Engineering, Vol. 11 (2002), No 4, pp. 361-382, (ISSN 0950-6098), (IF=0,074)
- 1
- Radosavljević, S., Lilić, N., Ćurčić, S., Radosavljević, M., **Risk Assessment and Managing Technical Systems in case of Mining Industry.** Strojniski Vestnik- Journal of Mechanical Engineering, (2009), vol. 55 br. 2, str. 119-130, (ISSN 0039-2480), (IF=0,533)
- 2
- Čokorilo, V., Lilić, N., Denić, M., Milosavljević, V., **New "Stavalj" coal mine and thermal power plant.** Thermal Science, (2009), vol. 13 br. 1, str. 165-174, (ISSN 0354-9836), (IF=0,407)
- 3
- Čokorilo, V., B Lilić, N., Purga, J., Milisavljevic, V., **Oil Shale Potential In Serbia.** Oil Shale, (2009), vol. 26 br. 4, str. 451-462, (ISSN 0208-189X), (IF=0,815)
- 4
- Lilic, N., Obradovic, I., Cvjetic A., **An intelligent hybrid system for surface coal mine safety analysis.** Engineering Applications of Artificial Intelligence, (2010), vol. 23 br. 4, str. 453-462, (ISSN 0952-1976), (IF=1,352)
- 5

Dekan Rudarsko-geološkog fakulteta

Prof. dr Vladica Cvetković, dipl.inž.geol.

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 27.01.2012. 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 Комисија за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације **Дејана Стевановића**, дипл. инж. рударства.
2. Одобрава се именованом израда докторске дисертације под насловом *„Оптимизација и планирање површинских копова стохастичким моделима“*.
3. За ментора се именује др Никола Лилић, 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 Владица Цветковић

Достављено:

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

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

Odlukom Nastavno-naučnog veća Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu br. 1/255, od 26.12.2011. godine, donetoj na sednici održanoj 22.12.2011. godine, imenovana je Komisija za ocenu podobnosti teme, kandidata i mentora za izradu doktorske disertacije pod naslovom **"Optimizacija i planiranje površinskih kopova stohastičkim modelima"** kandidata Dejana Stevanovića, dipl. ing. rudarstva.

Komisija u sastavu: dr Nikola Lilić, redovni profesor, dr Božo Kolonja, redovni profesor, dr Dragan Ignjatović, redovni profesor, dr Ranka Stanković, docent i dr Vladimir Malbašić, docent, Rudarski fakultet Prijedor, Univerziteta u Banja Luci detaljno je analizirala obrazloženje teme doktorske disertacije i dokumentaciju koju je kandidat dao na uvid, i saglasno tome Komisija podnosi sledeći zajednički

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci kandidata

Kandidat Dejan Stevanović dipl.inž. rudarstva, rođen je 05. 06. 1978. godine u Lazarevcu. Osnovnu školu i gimnaziju završio u Lazarevcu 1997. godine. Diplomirao 2004. godine na smeru za Površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina. Ostvarena prosečna ocena tokom redovnih studija je 8,75. Tema diplomskog rada "Idejno rešenje završne konture površinskog kopa Potrlica". Tema odbranjena sa ocenom 10.

Od 2007. godine kandidat je angažovan kao stručni saradnik na Rudarskom odseku.

Tokom rada učestvovao u izradi više studija i projekata sa tematikom optimizacije površinskih kopova.

Prikaz nastavnih aktivnosti u okviru doktorskih studija

Prema programu doktorskih studija Rudarskog odseka Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, kandidat Dejan Stevanović položio je sledeće ispite:

- Odabrana poglavlja verovatnoće i statistike	10 ESPB
- Metode optimizacije	10 ESPB
- Optimizacija izbora opreme u površinskoj eksploataciji	10 ESPB
- Projektovanje informacionih sistema	10 ESPB
- Geostatistička procena eksploatacionih rudnih rezervi	10 ESPB
- Tehnoekonomska ocena projekata u rudarstvu	10 ESPB
- Optimizacija sistema površinske eksploatacije	10 ESPB
- Optimizacija i planiranje površinskih kopova	10 ESPB
- Izrada doktorske disertacije	40 ESPB

Ukupno ostvareno ESPB - 120 bodova sa prosečnom ocenom položenih ispita od 9,92.

Kandidat je takođe odbranio rad pod nazivom "Analiza metoda optimizacije i planiranja površinskih kopova" koji je u vezi sa izradom doktorske disertacije.

Spisak objavljenih radova

1. 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 pp.67-75.
2. Dejan Stevanović, Radan Radović, Vladimir Malbašić, Božo Kolonja (2011), „Optimizacija završne konture površinskog kopova korišćenjem programskog paketa Whittle“, Međunarodni simpozijum održivi razvoj rudarsva i energetike 2011, Zlatibor, 11-15 septembar pp.309-316.
3. Dejan Stevanović, Ivica Ristović, Jovan Hamović (2005), Primena softverskog paketa Talpac za optimizaciju kamionskog sistema transporta, Internacionalni simpozijum o transportu i izvozu, Budva 23-25 maj, pp 155-159

2. Predmet i cilj istraživanja

Za optimizaciju i planiranje površinskih kopova, od presudnog su značaja faktori koji se generalno mogu podeliti u nekoliko kategorija: geološki faktori, rudarski faktori, faktori pripreme rude i faktori tržišta. Svi ovi faktori vezani su za niz parametara kao što su: sadržaj, količina, granični sadržaj, iskorišćenje, troškovi, profit itd. Kako se iz navedenog vidi, postoji značajan broj aspekata, faktora i parametara koji se moraju uzeti u obzir kako bi se u procesu optimizacije došlo do optimalnih rešenja. Trenutno ne postoji matematički model koji bi sve raspoložive podatke mogao uzeti u obzir i obezbedio rešenja koja bi sa sigurnošću mogla smatrati optimalnim.

Trenutni pristup optimizaciji i planiranju površinskih kopova zasniva se na algoritmima, razvijenim sredinom prošlog veka. Opšte obeležje ovih algoritama je

deterministički pristup prilikom usvajanja ulaznih parametara. To zapravo znači da se, posle opsežnih analiza, vrednost svakog ulaznog parametara usvaja kao jedinstvena vrednost. Ova vrednost može biti određena za realni trenutak kada se analiza vrši, ili može biti procenjena vrednost sa pokušajem aproksimacije kretanja konkretnog parametra u budućnosti, ali u svakom slučaju usvojena vrednost je jedinstvena, odnosno smatra se apsolutno tačnom. Dalje se optimizacija i planiranje radova vrši pod pretpostavkom, da su geološke granice, raspodela kvaliteta, rudarsko tehnološki i parametri prerade, kao i mogući ekonomski parametri, u potpunosti poznati. Opisano shvatanje i algoritmi postavljeni na ovim osnovama su u literaturi označeni pod terminom konvencionalni pristup.

Nasuprot gore navedenom pristupu, u realnim uslovima većina značajnih parametara ima promenljivu vrednost u vremenu i prostoru. Zbog ovakvog dinamičkog karaktera parametara, čitav problem je ispravnije sagledavati primenom stohastičkih metoda.

Dinamičniji razvoj stohastičkih modela, za aproksimaciju sistema parametara bitnih za optimizaciju i planiranje površinskih kopova, vezan je za zadnje dve dekade. Pogotovo su značajni pomaci napravljeni u zadnjih desetak godina radom više istraživačkih laboratorija. Svojim doprinosom na ovom polju pre svega prednjače radovi Dimitrakopulosa, Ramazana, Godoja, Leite i drugih.

3. Polazne hipoteze

Mane konvencionalnih algoritama za optimizaciju i planiranje površinskih kopova, leže u činjenici da obezbeđuju sub-optimalna rešenja, odnosno rešenja koja su manje ili više blizu optimalnih. Osnovni razlog za ovo leži u činjenici, da se konvencionalnim pristupom, ne uzima u obzir nesigurnost koja je vezana za praktično sve ulazne parametre optimizacije. Ovo zapravo znači da je nepravilno ulaznom parametru dodeliti jedinstvenu vrednost, jer njegova vrednost (u realnim uslovima) varira, sa različitom verovatnoćom, u okviru nekog opsega.

Kako su vrednosti, ponašanje i međusobne interakcije, osnovnih parametara bitnih za optimizaciju kopova, promenljivi u vremenu, problem optimizacije kopova, nije adekvatno rešavati determinističkim (konvencionalnim) algoritmima i modelima (koji su trenutno u primeni), već je znatno realnije problem rešavati primenom stohastičkih metoda. Do sada objavljeni naučni radovi, sugerišu da je ovakva hipoteza (pretpostavka) ispravna, ali zbog velikog broja uticajnih faktora i njihovih veza, svi aspekti nisu u potpunosti sagledani.

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 površinskih kopova, i (2) Razvoj stohastičkog modela na bazi zaključaka iz prvog dela istraživanja, koji će verodostojnije aproksimirati složenu prirodu i interakciju rudarsko-geoloških parametara od značaja za optimizaciju i planiranje površinskih kopova.

Svrha prvih analiza je detaljno izučavanje sadašnjih istraživačkih i praktičnih pristupa u planiranju i optimizaciji površinskih kopova. Njihove primene u praksi i mogućnosti nadgradnje u kontekstu što realnije projekcije procene rudnih rezervi i njihove eksploatacije.

U drugom koraku, razviće se modeli, korišćenjem stohastičkih pristupa, koji će integrisati sve bitne rudarsko-geološke parametre bitne za procenu i dugoročno planiranje površinskih kopova.

5. Očekivani naučni doprinos

Očito da opisani pristup optimizaciji i planiranju površinskih kopova stohastičkim algoritmima, i pored značajnih napredaka, obezbeđuje veliki prostor za dalje analiziranje i naučno istraživanje. Zbog velikog obima posla, generisanog pre svega iterativnim postupcima, odnos mnogobrojnih značajnih parametara, nije u potpunosti razjašnjen. U tom smislu, kroz predloženu temu, a na bazi stohastičkih metoda, nastoji se, detaljnije analizirati veza ključnih parametara, kao i značaj njihove interakcije na proces optimizacije i planiranja površinskih kopova. Ako su polazne hipoteze tačne, onda je za očekivati da se primenom stohastičkog pristupa, mogu ostvariti realnije procene i kvalitetnija rešenja, koja dalje mogu dovesti do značajnih ušteda u procesu eksploatacije korisnih mineralnih sirovina.

Dosadašnjim naučnim radom razvijeno je više stohastičkih modela optimizacije površinskih kopova, zasnovanih na različitim stohastičkim algoritmima. Zajedničko obeležje svih razvijenih modela je da generalno daju osetno bolje rezultate od konvencionalnih, determinističkih modela. Prednosti se pre svega ogledaju u boljoj aproksimaciji geoloških karakteristika ležišta, smanjenju rizikazika u eksploataciji, boljim definisanjem granica ležišta što dalje sve dovodi do značajnog povećanjem ekonomske vrednosti projekta (po nekim autorima do 30%).

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 temi. Takođe značajna pažnja i vreme su posvećeni izučavanju konkretne problematike vezane za planiranje i optimizaciju površinskih kopova, kao i za upoznavanje sa postojećim naučnim doprinosom iz ove oblasti. Takođe i u daljem periodu neophodno je uložiti značajan trud kako bi se predložena disertacija uspešno naučno realizovala.

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 stohastički model. Zadnje poglavlje ukazaće na prednosti i mane primene različitih modela, daće zaključke na osnovu izvršenih analiza i ukazaće na smernice daljeg naučnog rada na problemima optimizacije i planiranja površinskih kopova.

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 površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina pri dugoročnom planiranju i optimizaciji površinskih kopova. Na taj način bi se verifikovala osnovna hipoteza da se definisanjem odgovarajuće metodologije i njenom implementacijom kroz odgovarajuće stohastičke modele može značajno unaprediti proces dugoročnog planiranja i optimizacije površinskih kopova.

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

1. Kandidat Dejan Stevanović, dipl. inž. rudarstva ispunjava Zakonom predviđene uslove za prijavu izrade doktorske disertacije.
2. Predložena tema „Optimizacija i planiranje površinskih kopova stohastičkim modelima" je naučno zasnovana i kao takva može biti predmet doktorske disertacije, a dobijeni rezultati će sigurno naći svoju primenu u praksi.
3. Za mentora se predlaže dr Nikola Lilić, redovni profesor.

8. Potpisnici izveštaja

Komisija:

- | | |
|--|-------|
| 1. Prof. dr Nikola Lilić, dipl. ing. rud. | _____ |
| 2. Prof. dr Božo Kolonja, dipl. ing. rud. | _____ |
| 3. Prof. dr Dragan Ignjatović, dipl. ing. rud. | _____ |
| 4. Doc. dr Ranka Stanković, dipl. mat. | _____ |
| 5. Doc. dr Vladimir Malbašić, dipl. ing. rud. | _____ |
| Rudarski fakultet Prijedor, Republika Srpska | _____ |