

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ-
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ**

11120 Београд 35, ул. Ђушина 7
Тел: (011) 3219-101, Факс: (011) 3235-539



**UNIVERSITY OF BELGRADE,
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY**

Republic of Serbia, Belgrade, Djusina 7
Phone:(381 11) 3219-101, Fax:(381 11) 3235-539

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 Јелене Милојевић, мастер 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 за израду 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:

“ИЗБОР ЛОКАЦИЈЕ ОКНА ЗА ШИРОКОЧЕЛНУ МЕТОДУ ОТКОПАВАЊА У УСЛОВИМА НЕОДРЕЂЕНОСТИ“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Рударско инжењерство

Студијски програм: Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Јелена (Периша) Милојевић, мастер инжењер рударства

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

3. Година дипломирања: 2013.

4. Назив магистарске тезе кандидата: /

Година уписа докторских студија: школска 2013/2014. год.

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 21.04.2016. год. размотрило предложену тему и закључило да је тема
подобна за израду докторске дисертације

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Душан Полочић

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 111. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 23. Правилника о студирању на докторским студијама и стицању звања доктора наука – пречишћен текст, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 21.04.2016. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације **Јелене Милојевић, маг. инж. рударства.**
2. Одобрава се именованој израда докторске дисертације под насловом *"Избор локације окна за широкочелну методу откопавања у условима неодређености"*.
3. За ментора се именује др Зоран Глигорић, ред. проф.
4. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

др Душан Поломчић, ред. проф.

Достављено:

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

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидаткињу Јелену Милојевић, мастер инжењер рударства.

Име и презиме ментора: Зоран Глигорић

Звање: Редовни професор на Рударско-Геолошком факултету у Београду

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Gligorić Z., Beljić Č., Gluščević B., Jovanović S.: *Hybrid model of evaluation of underground lead-zinc mine capacity expansion project using Monte-Carlo simulation and fuzzy numbers*, Simulation, Transactions of the Society for Modeling and Simulation International, Volume 87, Number 8, 2011, pp. 726-742, SAGE Publications, IF:0,793, M23, ISSN 0037-5497, DOI:10.1177/0037549711410902.
2. Jovanović S., Gligorić Z., Beljić Č., Gluščević B., Cvijović Č.: *Fuzzy Model for Selection of Underground Mine Development system in a Bauxite Deposit*, Arabian Journal for Sciences and Engineering 39, 2014, pp.4529-4539, Springer, IF:0,367, DOI 10.1007/s13369-014-1173-9. ISSN 1319-8025.
3. Gligorić Z., Beljić Č., Jovanović S., Cvijović Č.: *Optimization of Underground Mine Development System Using Fuzzy Shortest Path Length Algorithm*, Journal of the Chinese Institute of Engineers, 2014, pp.1-18, Taylor&Francis, IF:0,209, DOI: 10.1080/02533839.2014.912772. ISSN 0253-3839.
4. Gligorić Z., Kričak L., Beljić Č., Lutovac S., Milojević J.: *Evaluation of Underground Zinc Mine Investment Based on Fuzzy-Interval Grey System Theory and Geometric Brownian Motion*, Journal of Applied Mathematics, Volume 2014, 2014, Hindawi Publishing Corporation, IF:0,72, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/914643>, ISSN:1110-757X (Print), ISSN: 1687-0042 (Online).
5. Gligorić Z., Beljić Č., Simeunović V.: *Shaft location selection at deep multiple orebody deposit by using topsis method and network optimization*, Expert systems with application, Volume 37, Issue 2, March 2010, pp.1408-1418, Elsevier, IF: 1,926, DOI: 10.1016/j.eswa.2009.06.108, ISSN 0957-4174.
6. Gligorić Z., Beljić Č., Čokorilo V., Dragosavljević Z.: *Simulation model-support to investment decision making in the coal industry*, Thermal science, Volume 14, Number 3, 2010, , pp.835-844, IF: 0,706, DOI: 10.2298/TSCI091030008G, ISSN 0354-9836.
7. Kostović M., Gligorić Z.: *Multi-criteria decision making for collector selection in the flotation of lead-zinc sulfide ore*, Minerals Engineering, Available on line 18 August 2014, Elsevier, IF: 1,714, DOI: 10.1016/j.mineng.2014.07.019, ISSN 0892-6875.
8. Gligorić Z., Beljić Č., Gluščević B., Cvijović Č.: *Underground Lead-Zinc Mine Production Planning Using Fuzzy Stochastic Inventory Policy*, Polska Akademia Nauk, Archives of Mining Sciences, Vol. 60 (2015), No. 1, pp.73-92, ISSN: 1689-0469, Walter de Gruyter GmbH, IF2013=0,608. DOI: 10.1515/amsc-2015-0006
9. Strbac Savic S., Nedeljkovic Ostojic J., Gligoric Z, Cvijovic C, Aleksandrovic S.: *Operational Efficiency Forecasting Model of an Existing Underground Mine Using Grey System Theory and Stochastic Diffusion Processes*, Mathematical Problems in Engineering, Volume 2015, Article ID 610307, 18 pages, <http://dx.doi.org/10.1155/2015/610307>, Hindawi Publishing Corporation, IF 0.762

Београд, 04.04.2016.

Декан
Рударско-геолошког факултета

Проф. др Душан Поломчић, дипл.инж.геол.

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидаткиње Јелене Милојевић, мастера рударства за израду докторске дисертације

Одлуком бр. 1/62. од 03.03.2016. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидаткиње Јелене Милојевић, мастер инжењер рударства, за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „Избор локације окна за широкочелну методу откопавања у условима неодређености“.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидаткињи

1.1. Биографски подаци

Кандидаткиња Јелена Милојевић, мастер инжењер рударства рођена је 10.03.1989 године у Петровцу на Млави. Основну школу „Света Михајловић“ у Буровцу завршила је 2004 године са одличним успехом (носилац је Вукове дипломе). Средњу архитектонску техничку школу у Београду уписала је 2004. године, а завршила 2008. године са одличним успехом.

Основне студије на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду уписала је 2004. године. Дипломирала је 2012. године на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду, одбраном завршног рада са називом "Избор концепције подземног откопавања лежишта фосфата *Лисина*", са оценом 10 (десет) и просечном оценом током студија 8,50.

Једногодишње мастер студије уписала је 2012. године, одмах након завршених основних студија. Мастер рад одбранила је 16.09.2013. године на тему "Оптимизација система отварања лежишта састављених од више рудних тела", са оценом 10 (десет) и просечном оценом на мастер студијама 9,44. Овим је стекла тренутно стручно звање мастер инжењер рударства.

Студије трећег степена, докторске академске студије, уписала је школске 2013/14. године на студијском програму Рударско инжењерство, ужа научна област Подземна експлоатација лежишта минералних сировина, као студент који се финансира из буџета.

Као студент демонстратор, школске 2013/14. године учествовала је у реализацији вежби из предмета *Технологија подземне експлоатације* који се слуша на трећој години основних студија на Рударском одсеку.

На предлог Катедре за подземну експлоатацију лежишта минералних сировина Рударско–геолошког факултета и одлуком бр. 59/3 од 29.05.2014. године изабрана је у звање ИСТРАЖИВАЧ - САРАДНИК.

Од 01.04.2015. године, као студент докторских академских студија, постала је стипендиста Министарства просвете, науке и технолошког развоја, чиме је укључена на научноистраживачки пројекат "Вишенаменски аутономни систем за даљинско праћење параметара стања у рудницима и окружењу" (Евиденциони број: ТР 33003).

Од 23.02. до 01.03.2014. у Кракову одржан је *2nd World Mining Students Meeting* на ком је била један од учесника. Са 8 Универзитета, 3 из Пољске и по један из Украјине, Чешке, Русије, Бугарске и Србије, укупно је учествовало 24 студента основних, мастер и докторских академских студија.

Тренутно је уписана на трећу годину студија трећег степена, као студент који се стипендира из буџета и као стипендиста. Остварила је 120 ЕСПБ бодова на претходним годинама докторских студија и просечну оцену 9,75.

Као аутор или коаутор објавила је више научних и стручних радова.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

1.2.1 Преглед положених испита

Списак до сада положених испита са оценама у току докторских академских студија.

2013/2014, Буџет		9,50	60
Ознака	Назив	Оцена	ЕСПБ
13-ЗИДД1	Израда докторске дисертације	10	10
13-ЗИДД2	Израда докторске дисертације	10	10
13-ЗОПВС	Одабрана поглавља из вероватноће и статистике	10	10
13-ЗВКОР	Вишекритеријумско одлучивање у рударском инжењерству	10	10
13-ЗНЕЛН	Нелинеарна динамика	9	10
13-ЗПММР	Примена метода меког рачунарства у рударском инжењерству	8	10
2014/2015, Буџет		10,00	60
Ознака	Назив	Оцена	ЕСПБ
13-ЗИОУН	Инвестиционо одлучивање у условима неодређености	10	10
13-ЗИДД3	Израда докторске дисертације	10	10
13-ЗИДД4	Израда докторске дисертације	10	10
13-ЗОППР	Оптимизација пројектовања подземних рудника	10	10
13-ЗПОПП	Планирање и организација производње у подземној експлоатацији лежишта минералних сировина	10	10
13-ЗДМСМ	Дискретни модели стенског масива	10	10

1.2.1 Списак објављених радова

Категорија M20 – Радови објављени у научним часописима међународног значаја

Рад у међународном часопису M23

1. Глигорић З., Кричак Л., Бељић Ч., Лутовац С., Милојевић Ј., *Evaluation of Underground Zinc Mine Investment Based on Fuzzy-Interval Grey System Theory and Geometric Brownian Motion*, Journal of Applied Mathematics, 2014, Article ID 914643, Hindawi Publishing Corporation, IF2013=0,72, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/914643>, ISSN:1110-757X (Print), ISSN: 1687-0042 (Online)

Категорија M50 – Часописи националног значаја

Рад у часопису националног значаја M52

1. Торбица С., Милојевић Ј., Лапчевић В., *Провера стабилности и димензионисање подграде истражног поткопа ГР-2011*, Подземни радови 19, Београд, 2011, Рударско-геолошки факултет, UDK 62, YU ISSN 0354-2904, стр. 1-9.
2. Глигорић З., Милојевић Ј., Бељић Ч., *Testing the correlation between mean reversion process and grey system theory for metal price forecasting*, Подземни радови 24, Београд 2014, Рударско-геолошки факултет, UDK 62, YU ISSN 0354-2904, стр. 61-71
3. Глигорић М., Милојевић Ј., *Избор технологије рушења силоса*, Подземни радови 26, Београд, 2015, Рударско-геолошки факултет, UDK 62, YU ISSN 0354-2904 стр. 33-42

1.3. Оцена подобности кандидаткиње за рад на предложеној теми

На основу биографских података кандидаткиње, положених испита на докторским студијама, њених стручних и научних активности, као и објављених радова, Комисија сматра да је кандидаткиња подобра за рад на предложеној теми докторске дисертације.

2. Предмет и научни циљ истраживања

2.1. Предмет истраживања

Научно подручје, односно ужа научна област истраживања у предложеном докторату је подземна експлоатација лежишта минералних сировина, за коју је Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду матичан.

Предмет истраживања у предложеној дисертацији је избор локација окна, као капиталне просторије отварања, код широкочелне методе откопавања угљених слојева. Узимајући у обзир чињеницу да окно представља капиталну просторију отварања која мора бити функционална током читавог века експлоатације (у неким случајевима и више деценија), тада локација окна представља параметар који има једну од пресудних улога у ефикасности целокупног система производње. Избор локације окна спада у класу стратешких иреверзибилних одлука после чије реализације је веома тешко исправити негативне последице без значајног губитка новчаних средстава и времена. Истраживање у оквиру ове докторске дисертације обухватиће селекцију најутицајнијих параметара на избор локације окна, њихову квантификацију, формирање модела који ће их интегрисати у одговарајућу функцију циља и дефинисање оперативних ограничења.

2.2. Циљ истраживања

Циљ истраживања у овој докторској дисертацији је проналажење оптималне локације окна, које је засновано на проналажењу максималне вредности функције циља унутар простора оперативних ограничења и у присуству неодређености улазних параметара. Строго математички посматрано, формулисани математички модел припадаће класи fuzzy-стохастичких дифузних модела. Применом симулација стохастичких дифузних процеса потребно је одредити главну тачку концентрације када нам је познат скуп улазних параметара: резерве угља у експлоатационим пољима, планирани капацитет производње, квалитет и вредност угља, оперативна ограничења, јединични трошкови производње итд. Главна тачка концентрације је тачка у коју ће се допремати све резерве угља откопане широкочелном методом из сваког експлоатационог поља понаособ, а одакле ће се овај угаљ кроз окно извозити на површину. Ова тачка представља локацију окна.

2.3 Литература релевантна за предмет истраживања

1. A. Swishchuk., A. Ware., H. Li., Option Pricing with Stochastic Volatility Using Fuzzy Sets Theory, Northern Finance Association 2008 Conference Paper, <http://www.northernfinance.org/2008/papers/182.pdf>
2. Bellman R.E. and Zadeh L.A. Local and fuzzy logics. In: Dunn JM, Epstein G (eds) Modern uses of multiple-valued logic. Kluwer, Boston, 1977, pp.105-151, 158-165.
3. Bojadziev G. and Bojadziev M. Fuzzy sets and fuzzy logic applications, World Scientific, Singapore 1998.
4. Brazil, M., Lee, H., Rubinstein, H., Thomas, D., Weng, J., Wormald, C., et al. (2000). Network optimization of underground mine design. The AusIMM Proceedings 1, 57-65.
5. Brazil, M., Thomas, D.A and Weng, J.F (1998). Gradient Constrained Minimal Steiner Trees, in Network Design: Connectivity and Facilities Location (DIMACS Series in Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science, 40) American Mathematical Society: Providence, 23-38.
6. Brazil, M., Lee, D.H., Van Leuven, M., Rubinstein, J.H., Thomas, D.A., and Wormald, N.C. (2003). Optimising declines in underground mines, Mining technol Trans Instit Mining Metallurgy, Section A, 164-170.
7. Brazil, M., Thomas, D. A., Weng, J. F., et al. (2005). Cost Optimization for Underground Mining Networks (pp. 241-256). Optimization and Engineering 6. Springer Science Business Media, Inc. Manufactured in The Netherlands.
8. Carlsson, C. and Fuller, R., On possibilistic mean value and variance of fuzzy numbers. Fuzzy Sets and Systems, 122, 2001, pp.315-326.
9. Doreen A. Thomas, Marcus Brazil, David H. Lee and Nicholas C. Wormald (2007). Network modeling of underground mine layout: two case studies. International Transactions in Operational Research 14, 143-158.
10. D.S. Dinagar, A. Anbalagan, Two-Phase Approach For Solving Type-2 Fuzzy Linear Programming Problem, International Journal of Pure and Applied Mathematics, Volume 70, No.6, 2011, pp. 873-888.
11. F. Buse, N. Dobritoin, I.N. Tiuzbaian., The simulation of longwall complex mechanized operating face system, Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Tom 24, 2008, Zeszyt 4/2, pp.69-86.
12. F. Liu., An efficient centroid type-reduction strategy for general type-2 fuzzy logic system, Information Sciences 178 (2008), pp.2224-2236.
13. F.G. Nasab, M.R. Malkhalifeh, Extension of TOPSIS for Group Decision-Making Based on the Type-2 Fuzzy Positive and Negative Ideal Solutions, International Journal of Industrial Mathematics, Vol.2, No.3, 2010, pp. 199-213.
14. G. Bardossy, I.R. Szabo, G. Varga., A new method of resource estimation for bauxite and other solid mineral deposits, Journal of Hungarian Geomathematics, Volume 1, (2003), pp.14-26.

15. Gligoric, Z., Beljic, C., Simeunovic, V. Shaft location selection at deep multiple orebody deposit by using fuzzy TOPSIS method and network optimization, Volume 37, Issue 2, March 2010, pp.1408-1418.
16. <http://www.umwa.org/?q=content/longwall-mining>
17. J. Do, H. Song, S. So. and Y. Soh., Comparision of Deterministic Calaculation and Fuzzy Arithmetic for Two Prediction Model Equations of Corrosion Initiation, Journal of Asian Architecture and Building Engineering , Vol.4. No.2, November 2005, pp.447-454.
18. J. Zeng, Z.Q. Liu, Type-2 Fuzzy Sets for Pattern Recognition: The State-of-the-Art, Journal of Uncertain Systems, Vol.1, No.3, 2007, pp.163-177.
19. Kaufmann A and Gupta M.M. Introduction to Fuzzy Arithmetic: Theory and Applications, Van Nostrand Reinhold, New York 1985.
20. Ladde G.S. and Sambandham M., Stochastic Versus Deterministic Systems of Differential Equations, Marcel Dekker, Inc., New York, 2004.
21. Lee, H., et al., (1989). Industrial case studies of Steiner trees, paper presented at NATO Advanced Research Workshop on Topological Network Design, Denmark.
22. Lizotte, Y., Elbrond, J., et al. (1985). Optimal layout of underground mining levels. Canad Inst Min Bull 78: 41-48.
23. M. Avellaneda, A. Levy, A. Paras, Pricing and hedgign derivative securities in markets with uncertain volatilities, Applied Mathematical Finance, 2, 1995, pp.73-88.
24. M. Jaszczuk, J. Kania., Theoretical consideration in establishing the parameters of longwall panel, Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Tom 24, 2008, Zeszyt 4/2, pp.95-106.
25. M. Mzyskowski and U. Pascheadag: Longwall Mining in Seams of Medium Thickness, Comparision of Plow and Shearer Performance under Comparable Conditions: http://www.bucyrus.com/media/24641/longwall_extraction_of_medium_thickness_coal_seams.pdf
26. Mohamad Nur Heriawan, Katsuaki Koike 2008: Identifying spatial heterogeneity of coal resource quality in a multilayer coal deposit by multivariate geostatistics, International Journal of Coal Geology, Volume 73, Issues 3-4, Pages 307-330.
27. M. Seda, Fuzzy Shortest Paths Approximation for Solving the Fuzzy Steiner Tree Problem in Graphs, International Journal of Mathematical and Computer Science 1:3, 2005, pp.134-138.
28. M. Savoia., Structural reliability analysis trough fuzzy number approach, with application to stability, Computer and Structures 80(2002), pp1087-1102.
29. N.N. Karnik, J.M. Mendel., Centroid of a type-2 fuzzy set, Information Sciences 132 (2001), pp.195-220
30. P. Ferrari, M. Savoia., Fuzzy number theory to obtain conservative results with respect to probability, Computer methods in applied mechanics and engineering 160 (1998), pp.205-222.
31. Rivera L.A.R, Hubele N.F., Lawrence F.P. C_{pk} index estimation using data transformation , Computers Industrial Engineering 29 (1-4), 1995, pp.55-58.
32. R. Magda., Mathematical model for estimating the economic effectiveness of production process in coal panels and an example of its practical application, International Journal of Production Economics, Vol.34, Issue 1 (1994), pp.47-55.
33. Zadeh L.A. Fuzzy sets, Information and Control 8, 1965, pp.338-353.
34. Zadeh L.A. The concept of a linguistic variable and its application to reasoning -I. Information Science volume 8, no.3, 1975, pp.199-249
35. Zimmermann H.J. Fuzzy set theory and its applications. Kluwer, Boston. 1992.
36. Jerry M. Mendel, Feilong Liu, Super-Exponential Convergence of the Karnik–Mendel Algorithms for Computing the Centroid of an Interval Type-2 Fuzzy Set, IEEE TRANSACTIONS ON FUZZY SYSTEMS, Vol. 15, No. 2, 2007, pp.309-320.

3. Полазне хипотезе

Основна полазна хипотеза за планирано истраживање је чињеница да у простору постоји тачка концентрације до које се могу допремити све откопане количине угља уз максималну

вредност оствареног профита. Модел се прво презентује у општем описном начину, а онда се формулише за специјалан случај у прецизнијој математичкој форми. Основне претпоставке су:

- капацитет производње одређен у складу са пројектним задатком,
- усвојена метода откопавања, широко чело,
- дефинисана дужина широког чела за предвиђен капацитет производње,
- дефинисане су приступне тачке до експлоатационих поља,
- систем отварања лежишта је заснован на вертикалној просторији, окну,
- дефинисан скуп потенцијалних локација објекта отварања,
- дефинисан је скуп параметара на основу којих се врши избор и
- познат је скуп оперативних ограничења

Приликом уношења улазних параметара у модел могу се инкорпорирати и нека од ограничења која су везана за њихове минималне и максималне вредности.

4. Научне методе истраживања

Планирано истраживање у предложеној докторској дисертацији обухватиће примену следећих метода:

- Теорија одлучивања,
- Теорија графова,
- Нелинеарно програмирање,
- Теорија fuzzy скупова,
- Стохастички дифузни процеси (Брауново кретање),
- Симулације,
- Интервални fuzzy бројеви другог реда,
- Трансформација функције густине вероватноће у интервални fuzzy број другог реда,
- Математичка индукција

Теорија одлучивања се бави решавањем сложених проблема и доношењем комплексних одлука онда када није могуће применити конвенционалне методе. Потребно је дефинисати модел, поставити критеријуме за одлучивање, дефинисати ограничења између модела и критеријума. Помоћу теорије графова разапиње се орјентисана мрежа могућих транспортних путева преко свих приступних тачака односно потенцијалних локација окна. Уз помоћ методе нелинеарног програмирања пронаћи тачку концентрације у разапетој мрежи. Теорија fuzzy скупова даје слободу коришћења података онда када они нису јасно дефинисани. Користи се у ситуацијама у којима није могуће користити прецизне податке о неком моделу, већ се морамо користити непрецизним констатацијама. Уз помоћ диференцијалне једначине Брауновог кретања која описује процес кретања цене угља на тржишту, можемо предвидети будућа стања. Несталне цене угља на тржишту и трошкове производње који зависе од многих параметара и променљиви су током времена, можемо описати применом Monte Carlo симулација Брауновог кретања. Развијањем модела у ком колебљивост цена није одређена прецизно, већ је стандардна девијација задата у интервалу $[\sigma_L, \sigma_U]$ и трансформацијом добијених расподела за интервал стандардне девијације креирамо интервални fuzzy број другог реда. Трошкови транспорта угља од места откопавања до тачке концентрације из које се врши извоз на површину, различити су за сваку позицију широког чела и зависе од удаљености широког чела од тачке концентрације. Израчунавање транспортних трошкова изводи се за један откопни циклус, а укупни транспортни трошкови у експлоатационом пољу

током периода његове експлоатације добијају се као сума појединачних трошкова за сваку позицију широког чела, односно откопни циклус. Применом математичке индукције потврђен је општи израз на основу којег се израчунавају трошкови транспорта за сваку позицију широког чела понаособ.

5. Очекивани научни допринос

У дисертацији се разматра проблем избора локације окна, главне просторије отварања у условима неодређености и при примени методе широког чела за откопавање угљеног слоја. Овај проблем представља један од најзначајнијих проблема комбинаторне природе при пројектовању рудника са подземном експлоатацијом. На основу досадашњих, текућих и планираних истраживања, поред опште анализе проблема, научни доприноси који се очекују су:

- развој динамичког модела на основу ког ће се вршити избор локације вертикалне просторије отварања, окна, а који је заснован на теорији интервалних fuzzy бројева другог реда и стохастичким дифузним процесима,
- третирање неизвесности улазних података и смањење ризика у процесу стратешког одлучивања при избору локације вертикалне просторије отварања, окна,
- тестирање и валидација приступа као једног рачунарски врло ефикасног начина за избор локације окна, капиталне просторије отварања,
- подршка при стратешком одлучивању и пројектовању рудника са подземном експлоатацијом и
- формулисањем поузданог динамичког модела избора локације окна омогућава се добијање пројектног решења високе поузданости.

6. План истраживања и структура рада

Докторску дисертацију би, поред општих саставних елемената, као што су апстракт на српском и енглеском језику, кључне речи, предговор, садржај, списак скраћеница, слика, табела и литературе, чиниле следеће структурне целине:

- Увод – предмет истраживања и теоријски оквир
- Увод у основе теорије fuzzy скупова
- Концепт одређивања главне тачке концентрације, окна
- Неодређеност улазних података
- Формирање fuzzy динамичког модела
- Нумерички пример
- Закључак
- Списак коришћене литературе

7. Закључак и предлог

Анализом података из пријаве Јелене Милојевић, мастер инжењера рударства, Комисија закључује да је предложена тема актуелна и погодна за израду докторске дисертације, као и да кандидаткиња испуњава све законом предвиђене услове и да има истраживачке способности за рад на докторској дисертацији. Имајући у виду све наведено, Комисија предлаже Наставно-научном већу Рударско-Геолошког факултета Универзитета у Београду

да кандидаткињи Јелени Милојевић, мастер инжењеру рударства, одобри израду докторске дисертације под називом „ИЗБОР ЛОКАЦИЈЕ ОКНА ЗА ШИРОКОЧЕЛНУ МЕТОДУ ОТКОПАВАЊА У УСЛОВИМА НЕОДРЕЂЕНОСТИ“ у научној области Рударство, ужа научна област Експлоатација лежишта минералних сировина, за коју је Рударско-Геолошки факултет Универзитета у Београду матичан. За ментора докторске дисертације предлаже се др Зоран Глигорић, редовни професор на Катедри за подземну експлоатацију лежишта минералних сировина, Рударско-Геолошког факултета, Универзитета у Београду.

У Београду, 04.04.2016. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

Проф. др Зоран Глигорић,
Универзитет у Београду, Рударско-Геолошки факултет

Проф. др Чедомир Бељић,
Универзитет у Београду, Рударско-Геолошки факултет

Доц. др Бранко Глушчевић,
Универзитет у Београду, Рударско-Геолошки факултет

Проф. др Небојша Бојовић,
Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет