

Факултет Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)

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

(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на одлуку о прихватању теме докторске дисертације и о одређивању ментора

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

„Методологија избора капиталних рударских машина за процесе ревитализације и модернизације“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Снежана (Милан) Савковић, дипл. инж. рударства

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

Универзитет у Приштини – Рударско-металуршки факултет у
Косовској Митровици

3. Година завршетка

претходног нивоа студија: 1992. год.

4. Година уписа на докторске студије:

2022/23. год.

5. Назив студијског програма
докторских студија:

Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: **др Драган Игњатовић**

Звање: **редовни професор, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Djenadic, S., Tanasijevic, M., Jovancic, P., **Ignjatovic, D.**, Petrovic, D. & Bugaric, U. (2022). Risk Evaluation: Brief Review and Innovation Model Based on Fuzzy Logic and MCDM. *Mathematics*, 10(5), 811. doi: 10.3390/math10050811; M21a; IF: 2.592
2. Bugaric, U., Tanasijevic, M., Djenadic, S., **Ignjatovic, D.** & Jankovic, I. (2022). Development of the Cost-Based Model for Monitoring the Lifetime of the Earth Moving Machines, *Machines*, 10(11), 995. doi: 10.3390/machines10110995; M22; IF: 2.899
3. Djenadic, S., **Ignjatovic, D.**, Tanasijevic, M., Bugaric, U., Jankovic, I., & Subaranovic, T. (2019). Development of the Availability Concept by Using Fuzzy Theory with AHP Correction, a Case Study: Bulldozers in the Open-Pit Lignite Mine. *Energies*, 12(21), 4044. doi: 10.3390/en12214044; M22; IF: 2.702
4. Pavlovic, N., **Ignjatovic, D.**, Djenadic, S., Subaranovic, T., & Jakovljevic, I. (2021). Risk Assessment of flooded equipment revitalization on opencast coal mine Tamnava-West Field. *Thermal Science*, 26(3A), 2251-2260. doi: 10.2298/TSCI210615240P; M23; IF: 1.971
5. Jankovic, I., Djenadic, S., **Ignjatovic, D.**, Jovancic, P., Subaranovic, T., & Ristic, I. (2019). Multi-Criteria Approach for Selecting Optimal Dozer Type in Open-Cast Coal Mine. *Energies*, 12(12), 2245. doi: 10.3390/en12122245; M22; IF: 2.702
6. Petrovic, A., **Ignjatovic D.**, Sedmak S., Milosevic-Mitic, V., Momcilovic, M., Trisovic, N. & Jeremic, L. (2021). Model analysis of bucket wheel excavator SchRs 630 strength. *Engineering Failure Analysis*, 126, 105451. doi: 10.1016/j.engfailanal.2021.105451; M21; IF: 3.634

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

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

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

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

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

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: **др Стеван Ђенадић**

Звање: **доцент, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **Djenadic, S.**, Tanasijevic, M., Jovancic, P., Ignjatovic, D., Petrovic, D. & Bugaric, U. (2022). Risk Evaluation: Brief Review and Innovation Model Based on Fuzzy Logic and MCDM. *Mathematics*, 10(5), 811. doi: 10.3390/math10050811; M21a; IF: 2.592
2. Bugaric, U., Tanasijevic, M., **Djenadic, S.**, Ignjatovic, D. & Jankovic, I. (2022). Development of the Cost-Based Model for Monitoring the Lifetime of the Earth Moving Machines, *Machines*, 10(11), 995. doi: 10.3390/machines10110995; M22; IF: 2.899
3. **Djenadic, S.**, Ignjatovic, D., Tanasijevic, M., Bugaric, U., Jankovic, I., & Subaranovic, T. (2019). Development of the Availability Concept by Using Fuzzy Theory with AHP Correction, a Case Study: Bulldozers in the Open-Pit Lignite Mine. *Energies*, 12(21), 4044. doi: 10.3390/en12214044; M22; IF: 2.702
4. Cebasek, V., Rupar, V., **Djenadic, S.**, & Miletic, F. (2021). Cutting Resistance Laboratory Testing Methodology for Underwater Coal Mining, *Minerals*, 11(6), 564. doi: 10.3390/min11060564; M22; IF: 2.818
5. Pavlovic, N., Ignjatovic, D., **Djenadic, S.**, Subaranovic, T., & Jakovljevic, I. (2021). Risk Assessment of flooded equipment revitalization on opencast coal mine Tamnava-West Field. *Thermal Science*, 26(3A), 2251-2260. doi: 10.2298/TSCI210615240P; M23; IF: 1.971
6. Jovancic, P., Aleksandrovic, S., **Djenadic, S.**, Madzarević, A., Miletic, F. & Milenović, A. (2025). Influence of dynamic behavior of excavator steel structure on correction of human vibrations: operator cabin case study. *Journal of Vibroengineering*, 27 (3), pp. 479-496. doi: 10.21595/jve.2025.24624; M23; IF: 0.9

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

(назив надлежног тела факултета)

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

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

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

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

На основу члана 67. и 114. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 30. Правилника о докторским студијама на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 18.09.2025. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације **мр Снежане Савковић, дипл. инж. рударства.**
2. Одобрава се именованој израда докторске дисертације под насловом *„Методологија избора капиталних рударских машина за процесе ревитализације и модернизације“.*
3. Тема докторске дисертација је оригинална идеја, од значаја за развој науке, примену њених резултата, односно развој научне мисли уопште.
4. За менторе се именују др Драган Игњатовић, ред. проф. и др Стеван Ђенадић, доц.
5. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

др Александар Цвјетић, ред. проф.

Достављено:

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

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Научна заснованост теме докторске дисертације кандидаткиње Снежане Савковић, магистра техничких наука у рударству.

Одлуком Научно-наставног већа Рударско-геолошког факултета, Универзитета у Београду број 1/185 од 27.06.25., донетој на седници одржаној 27.06.25., именована је Комисија за оцену научне заснованости теме докторске дисертације под називом „*Примена хибридног модела вишекритеријумских метода на избор капиталних рударских машина за процесе ревитализације и модернизације*“ кандидаткиње Снежане Савковић, магистра техничких наука у рударству.

Комисија у саставу:

1. др Драган Игњатовић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет
2. др Стеван Ђенадић, доцент,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет
3. др Игор Миљановић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет
4. др Милош Танасијевић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет
5. др Угљеша Бугарић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Машински факултет

детаљно је анализирао образложење теме докторске дисертација и документацију коју је кандидаткиња поднела на увид уз захтев. На основу тога и спроведене одбране предложене теме која је организована 14.08.2025. у 10.30. сати, Комисија подноси Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета у Београду следећи заједнички

ИЗВЕШТАЈ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1 Биографски подаци

Кандидаткиња Снежана Савковић, магистар техничких наука у рударству, рођена је 13.01.1966. године у Санковићу, општина Мионица, Република Србија. Завршила је основну школу „Вјекослав Туњић“ у Лукавцу, са одличним успехом, добитник златне значке.

Завршила је Гимназију „Меша Селимовић“ у Тузли, математички смер, програмер, носилац је дипломе најбољег ученика у Гимназији, као и више диплома са такмичења из математике.

Основне академске студије на Универзитету у Тузли, Рударско-геолошком факултету уписала 1986. године, Општи смер, као и на Универзитету у Београду, Природно-математички факултет, смер Математичка структура и примена. До 1991. године студирала упоредо оба факултета. Положила је све испите на Рударско-геолошком факултету у Тузли. Рударско-геолошки факултет је завршила 1992. године, просечна оцена 7,77. Због грађанског рата у бившој Југославији, била приморана да дипломира на Универзитету у Приштини, на Рударско-металуршком факултету у Косовској Митровици. Тема дипломског рада везана је за Темпус пројекат на којем је учествовала под насловом „Технолошке шеме рада и прорачун капацитета роторног багера SRs – 402 с подјелом етаже на подетаже на површинском копу Дубраве“. Дипломски рад је оцењен оценом 10, тиме је стекла звање дипломираног инжењера рударства.

Магистарске академске студије на Универзитету у Београду, Рударско-геолошком факултету, уписала 2002. године на смеру Транспорт и извоз у рударству. Магистарски рад под називом „Управљање животним веком рударске механизације на површинским коповима“ одбранила 2008, оценом 10 и на тај начин стекла звање магистар техничких наука у рударству – транспорт и извоз у рударству, просечна оцена на магистарским студијама је 9,875.

Током основних студија на Рударско-геолошком факултету у Тузли, учествовала у настави, као студент демонстратор. Учествовала у Макропројекту ВТО комплекса и реконструкцији SRS – 401, Темпус пројекат „*Computerized Surface Mine Design and Planning in Bosnia and Herzegovina*“, кроз сарадњу са професором B. Denby-јем, Nottingham, као и у пројекту „Побољшање перформанси опреме, багер SRs – 402 и елементи пројектовања површинског копа Дубраве“.

Као део пројектантског тима учествовала у изради Главног рударског пројекта површинског копа глинице „Пукиш“ код Лопара.

Учествовала у приређивању једне од најстаријих књига из области рударства, геологије и металургије „*De re metallica*“, Georgius Agricola, као преводилац, по први пут на српском језику.

Учествовала у писању новијег издања рударске енциклопедије „Научне основе пројектовања површинских копова“ са проф. др Немањом Поповићем.

У периоду од 2007. до 2011. године, радила на књизи о камену „Експлоатација и обрада камена“ са проф. др Немањом Поповићем.

Волонтирала код др Јелене Мајсторовић Нецковић, на пословима испитивања физичко-механичких својстава репрезентата за потребе пројектовања различитих објеката у рударству (радних етажа и завршних косина површинских копова Штитово, Кривошије Доње, Отиловићи, Сађевица и други у Црној Гори; Јошањички Прњавор, Забрдица и други у Србији; и грађевинарству – бране Комарница, Пошћење и Дабар у Црној Гори и бране на Ибру, Бела Глава, Добре Стране, Маглић, Лакат, Ушће и Гокчаница у Србији). Свој волонтерски рад остварила је у Лабораторији за механику стена, на Рударско-геолошком факултету у Београду у периоду 2008 - 2013. године.

Уредник је издања књига академика проф. др Младена Стјепановића, 2014., 2018., и 2020.године.

Учествовала у оснивању Технолошког факултета у Зворнику, и била асистент на предмету Нацртна геометрија у периоду од 1995. до 1998. године.

Учествовала у оснивању Рударског одејка у Приједору, при Технолошком факултету у Бања Луци, где је радила на предметима Технологија и механизација површинских копова, Пројектовање површинских копова и Процеси површинске експлоатације, у периоду од 1999. до 2005. године.

1.2 Стечено научно-истраживачко искуство

Докторске студије на Универзитету у Београду, Рударско-геолошком факултету, уписала је 2022. године на студијском програму Рударско инжењерство. У току прве две године студија положила је све испите освојивши 120 ЕСПБ, просечном оценом 10,00.

У току докторских студија положила следеће испите:

Ознака	Назив предмета	Оцена	ЕСПБ
ЗВКОР	Вишекритеријумско одлучивање у рударском инжењерству	10	10
ЗСФТС	Сигурност функционисања техничких система	10	10
ЗИДД1	Израда докторске дисертације 1	10	10
ЗИДД2	Израда докторске дисертације 2	10	10
ЗПММР	Примена метода меког рачунарства у рударском инжењерству	10	10
ЗАНЖЦ	Анализа животног циклуса	10	10
ЗИДД3	Израда докторске дисертације 3	10	10
ЗМИРМ	Методе избора рударских машина	10	10
ЗМНОП	Мониторинг опреме	10	10
ЗСДРМ	Статика и динамика рударских машина	10	10
ЗИДД4	Израда докторске дисертације 4	10	10
ЗПЖВМ	Продужетак животног века рударских машина	10	10

1.3 Списак објављених стручних и научних радова

Кандидаткиња је у протеклом периоду као аутор или коаутор објавила 28 радова, и то 1 рад из категорије М21а, 23 рада из категорије М30, 2 рада из категорије М50 и 2 рада из категорије М60. Списак поменутих радова дат је у наставку респективно.

Категорија М20 – Радови објављени у научним часописима међународног значаја

М21а – Рад штампан у међународном часопису изузетних вредности

- [1] **Savković S., Jovančić P., Đenadić S., Tanasijević M., Miletić F.** (2022) Development of the hybrid MCDM model for evaluating and selecting bucket wheel excavators for the modernization process, *Expert Systems with Applications*, 201, 117199, September, 1. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117199>, IF: 8.665

Категорија М30 – Зборници међународних научних скупова

М33 – Саопштење са међународног скупа штампано у целини

- [2] **Savković S.** & Savković T. (2001) *Data Mining in the light of contemporary scientific and technological development*, Међународни научни skup RINT, Prijedor, September, 21.-23. pp. 195-200.
- [3] **Savković S.** & Savković T. (2001) *World of change, world of learning*, Међународни научни skup RINT, Prijedor, September, 21.-23. pp. 368-371.
- [4] **Savković S.** (2006) *Upravljanje životnim vekom rudarske opreme*, VII Међународни симпозијум у организацији Смера за механизацију у рударству, Механизација и аутоматизација у рударству и енергетика, MAREN, Beograd, 27.-28. Septembar, str. 237-242.
- [5] **Savković S.** & Savković T. (2007) *Upravljanje životnim vekom rudarske mehanizacije na površinskim kopovima*, IV Научно-стручно саветовање “Нове технологије и достигнућа у рударству и геологији”, Trebinje, 24.-26. Septembar, str. 57-81.
- [6] **Savković S.** (2010) *Životni vek rudarske mehanizacije*, IX Међународна конференција о површинској експлоатацији, OMC 2010, Vrnjačka Banja, 20.-23. Oktobar, str. 268-279.
- [7] Majstorović J., Savić D., Rosić B., **Savković S.** (2011) *Rezultati vanstandardnih geomehaničkih ispitivanja nekoherentnog tla – ekran na površinskom kopu Drmno*, X Међународна конференција Ugalj 2011, Zlatibor, Oktobar, str. 613-618.
- [8] **Savković S.** & Majstorović J. (2012) *Mining Machinery Life Cycle – Bucket Wheel Excavator*, 44-a Међународна октобарска конференција у рударству и металургији, Bor, October, pp. 115-118.
- [9] **Savković S.**, Jovančić P. & Tanasijević M. (2013) *Influence of failure mode level of complex technical system with serial connection*, Twenty first annual international conference of composites/nano engineering, ICCE-21, Tenerife, Spain, July, 21.-27.
- [10] Majstorović J., Volkov-Husović T. & **Savković S.** (2013) *Applying ultrasonic laboratory research in mining, civil engineering and metallurgy*, 45-a Међународна октобарска конференција у рударству и металургији, Bor, October, 16.-19. pp. 252-255.
- [11] Majstorović J., **Savković S.** & Savić D. (2014) *Possibility of correlation moisture and geomechanical parameters of working environment*, 46-a Међународна октобарска конференција у рударству и металургији, Bor, October, 1.- 4. pp. 92-95.
- [12] **Savković S.**, Majstorović J. & Jovančić P. (2015) *Analysis attainable technical-technological Results of open Pit Mines Electrical Industry – EPS of Serbia*, 5th International Symposium on Mining and Environmental Protection, Vrdnik, Fruška Gora, June, 10. – 13. pp. 258-261.
- [13] Majstorović J., Korać M., Savić D. & **Savković S.** (2015) *The Effect Studies of Shear Strength Parameters Moraine Materials on Environmental Protection*, XXIII International Conference "ECOLOGICAL TRUTH" ECO-Ist'15, June, 17. – 20. ISBN 978-86-6305-032-7, Proceedings, pp. 382-387.
- [14] Majstorović J., Korać M. & **Savković S.** (2016) *The Impact in Situ of geomechanical Investigations on Effectss of the Environmental Protection – Zagrad*, XXIV International Conference "ECOLOGICAL TRUTH" ECO-Ist'16, Vrnjačka banja, June, 12. – 15. Proceedings, ISBN 978-86-6305-043-3, pp. 785-791.
- [15] Stjepanović M., Ivković M., **Savković S.** & Stjepanović J. (2016) *Značaj primjene novih strategija i tehnologije u eksploataciji ležišta uglja u Republici Srpskoj i Srbiji*, II Rudarsko-geološki Forum Prijedor 2016, Konferencija iz oblasti rudarstva i geologije sa međunarodnim učešćem, Prijedor, 15. – 17. Jun.

- [16] Majstorović J., **Savković S.** & Ilić S. (2016) *Geomechanical Properties of solid Rock Mass Cretaceous and Miocene Age in the city of Belgrade*, Scientific and technical Union of Mining, Geology and Metallurgy, VII International Geomechanics Conference, Varna, Bulgaria, 27. June – 1. July, Proceedings, ISSN: 1314-6467, pp. 28-33.
- [17] Savić D., Majstorović J., Nikolić D. & **Savković S.** (2016) *Lithostratigraphic member ⁸Ng Zoning of Open Pit Mine „Gacko“ on the basis of geotechnical Parameters*, 13th International Symposium Continuous Surface Mining ISCSM 2016, Belgrade, September. 11.-14. pp. 11-26.
- [18] Stjepanović M., Ivković M., Đukanović D. & **Savković S.** (2016) *A Significance of the Application of new Strategies and Technologies in exploitation of Coal desposits in the Republic of Serbia*, Investicije, nove tehnologije u rudarstvu i održivi razvoj, Međunarodni Simpozijum, Šabac, November, 24.-25. pp. 93-100.
- [19] **Savković S.**, Dimitrijević B. & Majstorović J. (2019) *Mining Machinery Life Cycle – Bucket wheel excavator on lignite open pit mines of „Kostolac“ and „Kolubara“ coal basins*, Proceedings of the XV International Conference of the Open and Underwater Mining of Minerals, Varna, Bulgaria, June 3 – 7., ISSN 2535-0854, pp. 271-276.
- [20] **Savković S.**, Majstorović J. & Dimitrijević B. (2019) *Economic analysis for evaluating the Justification of the bucket wheel excavator Revitalization*, 7th International Symposium on Mining and Environmental Protection, Vrdnik, Fruška Gora, September. 25. – 28.
- [21] **Savković S.**, Dimitrijević B. & Majstorović J. (2019) *Techno - economic Analysis of trucks operating Life cycle on opencast mines*, 9th International Conference Coal 2019, Zlatibor, October, 23.-26. ISBN 978-86-83497-26-3, pp. 263-268.
- [22] Majstorović J., Dimitrijević B., Lutovac S., **Savković S.** & Gligorić M. (2021) *Dynamic and static elastic Properties – Laboratory Investigations of Metamorphites of the “Vranjska banja” series*, Proceedings of the XVI International Conference of the Open and Underwater Mining of Minerals, Varna, Bulgaria, September 6 – 10, ISSN 2535-0854, pp. 167-172.
- [23] Majstorović J., Korać M. & **Savković S.** (2022) *The effects of geomechanical research „in situ“ on the exploitation conditions of the open pit bauxite mine „Zagrad“*, 29th International Conference Ecological Truth & Environmental Research, Bor, Srbija June, 21-24, pp. 271-275.
- [24] **Savković S.** & Majstorović J. (2023) *Theory of decision-making between Subjectivity and Objectivity in conditions of Uncertainty (in mining)*, 9th International Conference Mining and Environmental Protection, MEP 23, Sokobanja, Srbija, May, 24-27. ISBN 978-86-7352-389-7, pp. 205-211.

Категорија М50 - Часописи националног значаја

M52 - Рад у истакнутом часопису националног значаја

- [25] Majstorović, J., Anđelković, V., Dimitrijević, B. & **Savković, S.** (2012). Laboratory testing of shear parameters through rock mass and along discontinuities – the Komarnica dam. *Underground Mining engineering*, 21, Faculty of Mining and Geology, Belgrade, pp. 45-52. UDK 62, YU ISSN 03542904.
- [26] Majstorović, J., Tokalić, R., Lutovac, S. & **Savković, S.** (2016). Foliation impact on the dynamic properties of selected samples of the barrier dam site Prvonek – right side. *Underground Mining engineering*, 29, Faculty of Mining and Geology, Belgrade, pp. 1-9. UDK 62, YU ISSN 03542904.

Категорија М60 – Зборници скупова националног значаја

М63 – Саопштења са скупа националног значаја штампана у изводу

[27] Majstorović J., Savić D. & **Savković S.** (2018) *Zavisnost čvrstoće na pritisak glinovitih sedimenata "Šarene serije" od vlažnosti*, 17th Kongres geologa Srbije, Vrnjačka Banja, 17 – 20. Maj. str. 630-634. ISSN/ISBN 978-86-86053-20-6.

М64 – Саопштења са скупа националног значаја штампана у целини

[28] Stjepanović M., **Savković, S.** & Stjepanović J. (2011) *Mogućnost primene podgrade sa sidrima u uslovima rudnika Srbije*, Zbornik radova, I Simpozijum inovacionih istraživanja, Akademija SKAIN, Beograd, 27. septembar.

1.4 Учешће у изради пројеката и студија

1. Макропројекат ВТО комплекса и реконструкцији SRS – 401, Темпус пројекат „Computerized Surface Mine Design and Planning in Bosnia and Herzegovina“, Рударско-геолошки факултет у Тузли, 1991.
2. Побољшање перформанси опреме багера SRS – 402 и елементи пројектовања површинског копа Дубраве, Рударско-геолошки факултет у Тузли, 1991.
3. Главни рударски пројекат површинског копа глинице „Пукиш“ код Лопара, Рударски одсек, Приједор, Универзите у Бања Луци, 2000.
4. Испитивања физичко-механичких својстава репрезентата за потребе пројектовања различитих објеката у рударству (радних етажа и завршних косина површинских копова)
 - А) Штитово, Кривошије Доње, Отиловићи, Сађевица и други у Црној Гори
 - Б) Јошањички Прњавор, Забрдица и други у Србији.
5. Испитивања физичко-механичких својстава репрезентата за потребе пројектовања различитих објеката у грађевинарству
 - А) бране Комарница, Пошћење и Дабар у Црној Гори
 - Б) бране на Ибру, Бела Глава, Добре Стране, Маглић, Лакат, Ушће и Гокчаница у Србији.

Лабораторија за механику стена, Рударско-геолошки факултет у Београду, од 2008-2013. године.

1.5 Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

С обзиром на стечено образовање и укупну досадашњу стручну активност кандидата, сматрамо да кандидаткиња Снежана Савковић има све потребне квалификације за успешан рад на предложеној теми докторске дисертације. Кандидаткиња је адекватно припремљена, поседује потребно знање и искуство и квалификована за самосталан рад на предложеној теми, на основу следећих закључака:

- Поседује одговарајуће стручно и научно образовање из области рударства, рачунарства и системског инжењерства, као и математике.

- Током досадашњег радног и научно-истраживачког искуства, бавила се проблематиком која је директно везана за предложену тему дисертације.
- Поседује потребне способности, вештине и компетенције за озбиљан научно-истраживачки рад из области управљања експлоатацијом и одржавањем рударских машина.
- Кандидаткиња је савладала методологију научно-истраживачког рада, поседује потребну аналитичност и систематичност у раду.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

2.1 Предмет истраживања

Предмет истраживања усмерен је на:

- Капиталне рударске машине, са посебним освртом на роторне багере као стратешки значајну опрему у системима површинске експлоатације.
- Анализу и унапређење процеса одржавања, са акцентом на продужење животног века машине.
- Поузданост и расположивост – основне индикаторе употребног квалитета машина, који у функцији времена зависе од активности одржавања и поступака ревитализације и модернизације.
- Методолошки приступ избору стратегија за ревитализацију и модернизацију капиталних рударских машина.
- Примену и развој вишекритеријумских метода одлучивања за подршку у процесу избора најсврхисходнијих решења.
- Формулацију и верификацију хибридних модела заснованих на интеграцији вишекритеријумских метода, са циљем постизања вишег нивоа прецизности, транспарентности и поузданости у процесу доношења одлука.

Поузданост представља основни показатељ расположивости техничких система. Дефинише је време проведено у раду и у застоју. Изражава се у облику функције вероватноће безотказног рада у времену. Роторни багер ради у континуалном систему рада у оквиру БТО (багер – трачни транспортер - одлагач) и БТД (багер – трачни транспортер - дробилана/депонија). Заузима почетно и најодговорније место у систему. Овакав систем са аспекта поузданости је у редној вези. Са друге стране, роторни багер као парцијални систем има сложену хијерархијску структуру великог броја подсистема, склопова и елемената који су такође у редној вези, са аспекта поузданости. Отказ било ког подсистема доводи до отказа целог техничког система (роторног багера) али и читавог БТО или БТД система. Као такав представља озбиљан задатак за утврђивање поузданости.

Роторни багери су највеће самоходне машине са вишедеценијском експлоатацијом. Раде у тешким и сложеним условима експлоатације, имају непрекидно радно време. Вредност роторних багера је изразито велика (30 – 40 милиона €) и израђују се према специфичним потребама корисника. Време од пројектовања једног багера до пуштања у рад је 3-5 година. Стохастички карактер оптерећења која прате експлоатацију доводи до застоја у раду, отказа и до финансијских губитака. Трошкови који се генеришу услед отказа су директни (поправке, замене делова и сл.) и индиректни (губици од планиране производње).

Тренутни приступи у планирању активностима одржавања базирају се на искуству и нису у адекватној мери подржани анализама података о раду. Висока инвестициона улагања, високи оперативни трошкови и значајан положај у редној вези комплексних техничких система изискују потребу за доношењем најбољих могућих одлука – одлука подржаних анализама кроз моделе. Приступ управљању роторним багерима треба да буде утемељен на савременим моделима за доношење одлука, оптимизацији, рангирању и предикцији, чиме се обезбеђује заштита почетне инвестиције. Унапређење постојећег приступа огледа се кроз креирање хибридног модела утемељеног на вишекритеријумским методама одлучивања.

Роторни багер представља једну од најприменљивијих машина на површинским коповима. При крају прошлог века број произведених багера се смањило, док се број ревитализованих и модернизованих багера повећао. Доскорашња искуства су показала да ревитализација задовољава захтеве корисника, пре свега ревитализација челичне конструкције, као и модернизација машинске и електро опреме. Избор машине и почетак активности ревитализације и модернизације у циљу продужења животног века треба да се темељи на оцени техничког стања механизације и економској оцени добити. Роторни багер је веома скупа машина у чију ревитализацију има смисла улагати уколико су трошкови ревитализације 25-35% од набавне цене машине.

Животни век рударске опреме је радно трајање опреме које почиње непосредно после фаза пројектовања и производње, односно то је период у којем је опрема у функционалном стању, то јест користи се за рад. Одржавање се сматра незаменљивим делом животног века једног техничког система. Када машина достигне гранично стање у смислу употребе, повлачи се из употребе и мења новом или се разматра потреба за ревитализацијом и модернизацијом машине, да би се вратила у првобитно стање или се побољшале њене карактеристике. Продужетак животног века багера је комплексан процес, чији обим, структура и границе нису јасно дефинисани у поређењу са великим годишњим оправкама.

2.2 Циљ истраживања

Општи циљ истраживања јесте развој и формулисање свеобухватне методологије за избор најбољих стратегија за процесе ревитализације и модернизације капиталних рударских машина, засноване на примени и интеграцији вишекритеријумских метода одлучивања.

У оквиру општег циља, конкретни циљеви истраживања обухватају:

- Идентификацију, систематизацију и категоризацију техничких, експлоатационих и економских параметара релевантних за процесе ревитализације и модернизације.
- Дефинисање и структурирање скупа критеријума и подкритеријума за подршку процесу вишекритеријумског одлучивања у области капиталних рударских машина.
- Развој, имплементацију и тестирање хибридног модела као интегративног концепта различитих вишекритеријумских метода одлучивања.
- Верификација и избор адекватног хибридног модела кроз експертску анализу;
- Рангирање роторних багера кроз студију случаја а према приоритетима за ревитализацију и модернизацију.
- Успостављање методолошког оквира који омогућава доношење рационалних, ефикасних и научно утемељених одлука за избор роторних багера за процесе ревитализације и модернизације.

- Допринос унапређењу нивоа поузданости, продуктивности и одрживости рударских машина у условима савремене површинске експлоатације.

Тренутне активности одржавања, ревитализације и модернизације базирају се углавном на искуству и нису у адекватној мери подржане свеобухватним анализама карактеристика машина и оствареним учинцима рада. Циљ је унапређење постојећег приступа кроз креирање хибридног модела утемељеног на вишекритеријумским методама одлучивања. Приступ управљању роторним багерима треба да буде утемељен на савременим моделима за доношење одлука, оптимизацији, рангирању и предикцији, чиме се обезбеђује заштита почетне инвестиције. Адекватним управљањем роторним багерима кроз опсежне анализе и последично активности на одржавању, ревитализацији и модернизацији, могуће је остварити позитивне ефекте на продужетак животног века, адекватније технолошко искориштење и повећање временског и капацитетног искориштења машине. Поменути бенефити директно утичу и на економске параметре пословања.

2.3 Листа релевантних библиографских извора који ће се користити приликом израде докторске дисертације

Током израде докторске дисертације, кандидаткиња ће користити следеће изворе:

- [1] A.Z. Abulkishik & R. Al-majed, (2022).Hybrid multi-criteria decision making model creation for bucket wheel excavator evaluation and selection, *American University of Emirates*, 72-82, doi:[10.54216/AJBOR.060106](https://doi.org/10.54216/AJBOR.060106).
- [2] M. Ataei, M. Jamshidi, M., F. Sereshki, & S. Jalali, S. (2008a). Mining method selection by AHP approach, *The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 108, 741–749.
- [3] H. E. Aykul, E. Yalcın, E. G. Ediz, D. W. Dixon-Hardy, & H. Akcakoca, (2007). Equipment selection for high selective excavation surface coal mining, *The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 107,195-210.
- [4] J. Babić, (2021). “Subjectivity does not Necessarily Entail Arbitrariness”, *Theoria*, 2021, 1, doi: 10.2298/THEO2101005B, 5-21.
- [5] A.Bajcar, (2005).Selected Aspects of the Selection of bucket and ladder excavators used in open cast mining, *G`ornictwo odkrywkowe nr 1*, 69-73.
- [6] J.P. Barns, (1982). *L`ingénierie de la Décision. Elaboration d`instruments d`aide à la Décision. La Méthode PROMETHEE*. u: Nadean R., Landry M. [ur] Laide à la Décision, Nature, Instruments et Perspectives d`Avenir, Quebec: Press de L`Université Laval, 183-213.
- [7] J.P. Barns & B.Mareschal, (1992).Promethee V-MCDM problems with segmentatnion constraints, *INFOR*, 30(2), 85-96.
- [8] J.P. Barns & B.Mareschal, (1995).PROMETHEE VI procedure.How to differentiate hard from soft multicriteria problems, *Journal of Decision Systems* 4, 1995, 213-223.
- [9] A. Bascetin, (2004). Technical note: An application of the analytic hierarchy process in equipment selection at Orhaneli open pit coal mine, *Mining Technology*, 113, 192–199. doi: 10.1179/037178404225004968.

- [10] A. Bascetin, (2009). The study of decision making tools for equipment selection in mining engineering operations, *Gospodarka Surowcami Mineralnymi - Mineral Resources Management*, 25, 37–56.
- [11] A.A. Bazzazi, M. Osanloo, H. & Soltanmohammadi, (2008). Loading-haulage equipment selection in open pit mines based on fuzzy-TOPSIS method, *Gospodarka Surowcami Mineralnymi - Mineral Resources Management*, 24, 87–102.
- [12] A.A. Bazzazi, M. Osanloo, & B. Karimi, (2011a). Deriving preference order of open pit mines equipment through MADM methods: Application of modified VIKOR method. *Expert Systems with Applications*, 38(3): 2550-2556, doi:[10.1016/j.eswa.2010.08.043](https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.08.043)
- [13] M. Benković, D. Keček, D. Mundar, (2009). Matematičke osnove AHP metoda odlučivanja, math.e, *Hrvatski matematički elektronski časopis*, ISSN 1334 – 6083.
- [14] P. Bodziony, M. Patyk, & Z. Kasztelewicz, (2019). Multi-criteria Decision-making for the choice of equipment in mining using the AHP method, *New Trend in Production Engineering*, volume 2, Issue 1, 404-415. doi:10.2478/ntpe-2019-0043.
- [15] P. Bodziony, M. Patyk, & Z. Kasztelewicz, (2021). A multiple criteria decision making method to weight the sustainability criteria of equipment selection for surface mining, *Energies*, 14(11), 3036, <https://doi.org/10.3390/en14113066>
- [16] S. Bošnjak, M. Pantelić, M. Misita, N. Gnjatović & A. Stefanović, (2020). *Minimizacija rizika u eksploataciji i održavanju rotornih bagera*, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, 7-10, 12-15, 40-45.
- [17] M. Čupić, V.M.R. Tummala, (1994). *Modern decision making (Methods and applications)*, Univerzitet Braća Karić, Beograd, 16, 218.
- [18] K. Damjanović, I. Janković, (2014). Normative and Descriptive Theories of Decision Making under Risk, *Theoria*, 2014, 4, BIBLID 0351-2274:57, doi: 10.2298/THEO1404025D, 25-50.
- [19] M. Dekić, (2017). *Sevidžova teorija odlučivanja* - master rad, Univerzitet u Nišu, Matematički fakultet, Niš, 17-19, 30.
- [20] S. Đenadić, (2022). *Razvoj sinteznog modela upravljanja rizikom kod rotornih bagera*, doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, 1, 21.
- [21] Elektroprivreda Srbije, <https://www.eps.rs>
- [22] Euklid. (1957). *Elementi*, Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd.
- [23] K. Haddock, (2002). *The Earthmover Encyclopedia, The Complete Guide to Heavy Equipment of the World*, Motor books, USA, ISBN-13:978-0-7603-2964-1, ISBN-10:0-7603-2964- 8, 312, www.motorbooks.com.
- [24] T.P. Harker, G.L. Vargas, (1987). The Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty'S Analytical Hierarchy Process, *Management Science*, 33 (11), 1987, 1383-1403.
- [25] K. Horvatić, (1999). *Linarna algebra II dio*, Prirodoslovno-matematički fakultet, Matematički odjel, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- [26] M. Hudej, S. Vujic, M. Radosavlevic, & S. Ilic, S. (2013). Multi-Variable Selection of the Main Mine Shaft Location, *Journal of Mining Science*, 49, 950954.

- [27] M. Hudej, (2013). *Multivarijabilni modeli upravljanja u rudarstvu*, doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, 1.
- [28] C.L. Hwang, J. Lai, T.Y. Liu, (1983). A New Approach for multiple objective Decision Making, *Computer and Operational Research* 20, 889-899.
- [29] S. Ivković, (1990). *Potrebe za revitalizacijom i modernizacijom rudarske opreme*, Rudarski Institut 2(29), 1990, 11, 12, 14.
- [30] S. Ivković, (1997). *Otkazi elemenata rudarskih mašina*, Rudarsko-geološki fakultet Beograd.
- [31] P. Jovančić, (2014). *Održavanje rudarskih mašina*, Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, 82, 122-123.
- [32] R. Jovanović, (2012). Tri stanovišta po pitanju epistemološkog statusa geometrije, *Theoria* 4 BIBILD 0351-2274:55, doi: 10.2298/Theo1204021, originalni naučni rad, 21-38.
- [33] A. Kostić, (2014). *Cognitive Psychology*”, Third edition, Textbook Institute, Belgrade, ISBN 978-86-17-18621-8, 317-368.
- [34] A. Lanke, H. Hadi & B. Ghodrati, (2014). Mine production Index (MPI): New method to evaluate effectiveness of mining machinery, *International Journal of Geological and Environmental Engineering*, 8, 714–718.
- [35] Ž. Lazarević, (2023). *Procena integriteta i veka čelične konstrukcije velikih rudarskih mašina*”, doktorska disertacija, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, 35.
- [36] J. Michnik, (2012). What kinds of hybrid models are used in multiple criteria decision analysis and why? *Multiple Criteria Decision Making* 12, *International Scientific Journal*, University of Economics in Katowice, ISSN: 2084-1531.
- [37] S. Opricović, G.H. Tzeng, (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS, *European Journal of Operational Research* 156(2), 2004, 445-455.
- [38] M. Patyk, & P. Bodziony, (2020). Application of the Analytical Hierarchy Process to Select the Most appropriate Mining Equipment for the Exploitation of Secondary Deposits, *Energies*, 15, 5979. 1–16. <https://doi.org/10.3390/en15165979>.
- [39] Z. Pavić, V. Novoselac, (2013). Notes of TOPSIS Method, *International Journal of Research in Engineering and Science*, Volume 1, Issue 2, ISSN: 2320-9364, 5-12.
- [40] N. Popović, (1984). *Naučne osnove projektovanja površinskih kopova*, Niro “Zajednica” Sarajevo, 389, 391, 298, 65. 417, 566-568.
- [41] A. Rakhmangulov, K. Burmistrov, N. Osintsev, (2024). Multi-Criteria System's Design Methodology for Selecting Open Pits Dump Trucks, *Sustainability*, 16(2), 863, <https://doi.org/10.3390/su16020863>
- [42] Reliability Analysis Center, Reliability Toolkit: (2000). *Commercial Practices Editions*, Rome Laboratory.
- [43] S. Sando, (2016). *Razvoj modela kvantifikovanja rizika u inženjerskom odlučivanju*, doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 16-20, 24-54, 105-107.
- [44] T.L. Saaty, (1980). *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw Hill, New York.

- [45] T.L. Saaty, (1986). Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process, *Management Science*, 32(7), 841-855.
- [46] S. Savković, (2008). *Upravljanje životnim vekom rudarske mehanizacije na površinskim kopovima*, Magistarski rad, Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet.
- [47] S. Savković, P.Jovančić, S. Đenadić, M. Tanasijević, F. Miletić, (2022). Development of the hybrid MCDM model for evaluating and selecting bucket wheel excavators for the modernization process, *Expert Systems with Applications*, 201, 117199. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117199>
- [48] B. Samanta, B. Sarkar, & S. K. Mukherjee, (2002). Selection of opencast mining equipment by a multi-criteria decision-making process, *Mining Technology*, 111, 136-142, doi:10.1179/mnt.2002.111.2.136.
- [49] S. Shariati, A. Yazdani-Chamzini, & B.P.Bashari, B. P. (2013). Mining method selection by using an integrated model, *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 6, 199–214.
- [50] T. Shiraishi, M. Obata, M. Daigo, (1998). Properties of a positive reciprocal matrix and their applicaion to AHP, *Journal of the Operations Research* 41, 161-169.
- [51] F. Sitorus, J.J. Cilliers, R. Pablo, & R. Brito-Parada, (2019). Multi-criteria decision making for the choice problem in mining and mineral processing: Applications and trends, *Expert Systems with Applications*, 121, 393-417. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.12.001>
- [52] M. Straka, P. Bindzr, & A. Kadukov, (2014). Utilization of the multicriteria decision-making methods for the needs of mining industry, *Acta Montanistica Slovaca*, 19, 199–206.
- [53] T. Tanasković, (1998). *Održavanje rudarskih mašina*, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
- [54] J. Todorović, (1993). *Inženjerstvo održavanja tehničkih sistema*, Jugoslovensko društvo za motore i vozila, Beograd.
- [55] V.R. Tummala, M. Čupić, M. (1991). *Savremeno odlučivanje*, Naučna knjiga, Beograd.
- [56] S. Vujic, M. Hudej & I. Miljanovic, (2013). Results of the Promethee Method Application in Selecting the Technological System at the Majdan Iii Open Pit Mine III, *Archives of Mining Sciences*, 58, 1229-1240. doi:10.2478/amsc-2013-0084.
- [57] V. Vukotić, R.Tanasijević, (2014). Revitalizacija i pouzdanost rotornog bagera ER-1250 17/1,5, *Tehnika – rudarstvo, geologija i metalurgija* 65 (1), 43-48.
- [58] M. Waroch, (2005). Wybrane zagadnienia odtwarzania potencjału produkcyjnego w kopalniach węgla brunatnego – budowa i modernizacja maszyn podstawowych, *Brown Coal, (Wegiel Brunatny, in Polish)* 1(50): 21.
- [59] M. Yavuz, (2007). An equipment Selection Application using AHP method, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, *SME Annual Meeting*, Denver.
- [60] M. Yavuz & S. Alpay, S. (2014). Reclamation project selection in an open pit mine by using fuzzy AHP, *Environmental Earth Sciences*, 73(10): 6167-6179, doi: [10.1007/s12665-014-3842-0](https://doi.org/10.1007/s12665-014-3842-0)
- [61] E.K. Zavadaskas, EA. Kaklauskas, Z. Turskis, J. Tamosaitiene, (2008). Selection of the effective dwelling house walls by applying attributes values determined at intervals, *Journal of Civil Engineering and Management*, 14(2), 85-93.

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Главна хипотеза:

Имплементација хибридног модела вишекритеријумских метода одлучивања значајно унапређује квалитет и поузданост избора роторних багера за процесе ревитализације, модернизације и одржавања у односу на класичне једнокритеријумске методе или мање структуриране приступе.

Планиране полазне хипотезе су:

- Када рударска машина достигне гранично стање у смислу употребе – могућа су два решења: отписивање рударске машине и куповина нове, која мења постојећу и/или ревитализација рударске машине, којом се доводи у стање да функционише у продуженом веку.
- Избор рударске машине и почетак активности ревитализације треба да се темељи на оцени техничког стања машине и економској процени добити.
- Многе индустријске машине су са аспекта поузданости у редној вези – застој једне машине у редној вези индукује застој читавог система – један од најзначајнијих примера су роторни багери у оквиру БТО или БТД система.
- Рударске машине а посебно роторни багери носе велики ризик од застоја с обзиром на индустрију чији су сегмент.
- Традиционални приступ анализама карактеристика и остварених резултата рада роторних багера поседује бројне недостатке, међу којима се истичу недостатак систематичности и свеобухватности у анализама.
- Развој хибридног модела на основу вишекритеријумских метода одлучивања омогућава систематично и транспарентно праћење свих заједничких индикатора рада комплексних техничких система.
- Присутан простор за унапређење је при: избору рударске опреме, задржавању и/или побољшању перформанси рада, управљању активностима одржавања, дефинисању временских и структурних приоритета за процесе модернизације и ревитализације.
- Појаве непредвиђених кварова резултују застојима у производњи, што доводи до економских последица кроз директне трошкове одржавања. Исто тако и до индиректних оперативних трошкова и губитка од планиране производње.
- Индиректни трошкови неретко су већи од директних трошкова.
- За комплексне техничке системе какви су роторни багери, свеобухватне анализе и евалуација реализују се ако се иницијално систематично утврде значајни критеријуми и подкритеријуми.
- Резултати анализе и оцене роторних багера применом хибридног модела иницијално се могу користити као индикатори тренутног стања и преосталих могућности техничких система.
- Развој хибридног модела оцене и рангирања роторних багера омогућава квалитетније управљање одржавањем и доприноси дефинисању приоритета у организацији одржавања.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

У дисертацији ће бити кориштене следеће методе:

- Комбинација метода истраживања и прикупљања података и информација у разматраној области.
- Анализа стручних и научно-истраживачких радова из предметне области.
- Статистичка обрада података о раду и одржавању и анализа постојеће документације роторних багера који ће бити изабрани за анализу.
- Примена вишекритеријумских метода одлучивања АНР, PROMETHEE, TOPSIS и VIKOR, да би се развили хибридни модели на основу којих би се извршило оцењивање и рангирање роторних багера.
- Експертске анализе као алат за валидацију и избор адекватне комбинације метода за хибридни модел.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Роторни багер представља врло сложен технички систем који се производи појединачно или у малим серијама, а квалитет његовог рада зависи како од конструкционих карактеристика тако и од експлоатационих услова. Докторска дисертација треба да обухвати област експлоатације и одржавања рударских машина, односно дефинисање приоритета избора роторних багера за ревитализацију и модернизацију.

Посебан значај у изради дисертације је у развоју иновативног хибридног модела, који ће омогућити систематично и транспарентно праћење свих значајних индикатора рада роторних багера, на основу чега је могуће извршити рангирање и дефинисати приоритете у активностима одржавања, ревитализације и модернизације. Хибридни модел дефинише се на основу комбиновања различитих вишекритеријумских метода чиме се кроз већу систематичност доприноси смањењу субјективности у доношењу одлука.

Тема докторске дисертације је савремена и очекивани научни допринос, као и инжењерско-технички допринос је у области:

- Развоја новог хибридног модела – комбиновањем предности више метода постиже се робуснија и објективнија евалуација опреме.
- Систематичног дефинисања значајних критеријума и подкритеријума опреме – прецизнија евалуација и избор опреме.
- Системских наука пре свега, инжењерству одржавања техничких система – дефинисање приоритета у процесима одржавања, ревитализације и модернизације.
- Дефинисања тренутног стања и преосталих могућности опреме, као и активности на побољшању тренутних перформанси и/или продужетку животног века.
- Распоживости – свеобухватне анализе расположивости опреме са препорукама за смањење планираних и непланираних застоја.
- Оптимизације економских параметара – мање генерисање индиректних трошкова кроз смањење застоја опреме.
- Дефинисања и примене методолошког приступа који тежи уравнотеженом укључивању субјективних (стручне процене, експертске оцене) и објективних (мерљиви подаци, статистичке анализе) елемената у процес одлучивања у рударству, у условима ризика и неизвесности.

Истраживање омогућава систематизацију знања и креирање методолошког оквира применљивог у пракси, како у поступцима ревитализације постојећих машина, тако и у планирању будућих пројеката модернизације. Добијени резултати могу послужити као основа за израду стандарда и смерница у домену избора, управљања и дугорочног одржавања роторних багера.

Мултидисциплинарност дисертације проистиче из чињенице да је истраживање у пресеку области рударства, машинства и операционих истраживања. Хибридни модел унапређује однос практичне применљивости и теоријског развоја решења. Универзалност модела се огледа у могућности примене на различите типове опреме у различитим индустријским секторима, што ће омогућити практичну примену и ван области рударства.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

План истраживања:

Прва фаза – Анализа стручних и научних достигнућа која су релевантна за разматрану област истраживања.

Друга фаза – Прикупљање и статистичка обрада података о раду и одржавању роторних багера, који су изабрани за анализу.

Трећа фаза – Развој хибридних модела применом вишекритеријумских метода одлучивања за избор и рангирање роторних багера.

Четврта фаза – Избор оптималног модела кроз упоредну анализу резултата студије случаја и анкетног испитивања стручног особља у раду и на одржавању роторних багера.

Пета фаза – Валидација и верификација изабраног модела.

Шеста фаза – Анализа резултата и закључак.

Структура рада оквирно се може приказати кроз следеће целине:

1. Увод, анализа и значај предметне теме
2. Осврт на досадашња истраживања
 - 2.1. Избор опреме за откопавање и утовар на површинским коповима
 - 2.2. Избор опреме за транспорт на површинским коповима и у подземној експлоатацији
 - 2.3. Остали типови избора опреме (израда тунела, широко-челно откопавање, коморно-стубна метода, проветравање у подземној експлоатацији, технологија откопавања и локација).
3. Анализа тренутног стања на коповима ЕПС-а у смислу управљања експлоатацијом и одржавањем
 - 3.1. Рударска механизација на коповима Електропривреде Србије
 - 3.2. Продужетак животног века рударске механизације

- 3.3. Поступци за продужење животног века рударске механизације
- 3.4. Одржавање и поузданост рударске механизације
- 4. Теорија одлучивања – теоријске основе
 - 4.1. Историјски осврт и основни појмови
 - 4.2. Инжењерско одлучивање
 - 4.3. Вишекритеријумско одлучивање
 - 4.4. Вишекритеријумске методе одлучивања
 - 4.4.1. AHP (*Analytical Hierarchy Process*) метода
 - 4.4.2. PROMETHEE (*Preference Ranking Organization for Enrichment Evaluation*) метода
 - 4.4.3. TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) метода
 - 4.4.4. VIKOR (*Multi-criteria Optimization and Compromise Solution*) метода
- 5. Прикупљање података и статистичка обрада
- 6. Математички модел
 - 6.1. Дефинисање улазних података за математички модел на основу прикупљених података
 - 6.2. Математички модел вишекритеријумских метода
- 7. Развој и верификација хибридних модела
 - 7.1. Модел AHP-PROMETHEE
 - 7.2. Модел AHP-TOPSIS
 - 7.3. Модел AHP-VIKOR
 - 7.4. Поређење хибридних модела
 - 7.5. Дискусија резултата
- 8. Закључна разматрања

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Анализом података из пријаве кандидаткиње Снежане Савковић, магистра техничких наука у рударству, Комисија констатује да се предложена тема бави актуелном и значајном проблематиком за израду докторске дисертације. Кандидаткиња испуњава све законом предвиђене услове и има истраживачке способности за рад на докторској дисертацији у научној области Рударско инжењерство и Рачунарство и системско инжењерство, на Рударско-геолошком факултету, Универзитета у Београду.

Имајући у виду све претходно наведено, Комисија закључује да:

1. Кандидаткиња Снежана Савковић, магистар техничких наука у рударству, испуњава Законом предвиђене услове за пријаву докторске дисертације.
2. Предложена тема **„Примена хибридног модела вишекритеријумских метода на избор капиталних рударских машина за процесе ревитализације и модернизације“** је научно заснована са јасним научним доприносом и постоји оправданост за њену израду, посебно имајући у виду чињенице да је резултате истраживања могуће

применити у пракси и да резултати истраживања утичу на унапређење нивоа квалитета рада на површинским коповима лигнита, што је значајан научни и практични допринос. Комисија је предложила измену наслова теме „**Методологија избора капиталних рударских машина за процесе ревитализације и модернизације**“.

3. За менторе се предлажу: др Драган Игњатовић, редовни професор на Катедри за механизацију рудника, Рударско-геолошког факултета, Универзитета у Београду и др Стеван Ђенадић, доцент на Катедри за механизацију рудника, Рударско-геолошког факултета, Универзитета у Београду.

У Београду, 02.09.2025.

Чланови комисије:

1. др Драган Игњатовић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

2. др Стеван Ђенадић, доцент,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

3. др Игор Миљановић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

4. др Милош Танасијевић, редовни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

5. др Угљеша Бугарић, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет