

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 предлог теме докторске дисертације за кандидата на докторским студијама**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 162/11-пречишћени текст, 167/12, 172/13 и 178/14), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„Дефинисање параметара чврстоће на смицање код израде косина у тектонски поремећеном
стенском масиву“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ

Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Бојан (Божо) Бојић, маг. инж. рударства2. Претходно образовање (назив и седиште факултета, студијски програм): Рударско инжењерствоУниверзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет3. Година дипломирања: 2013. год.4. Година уписа на докторске студије: школска 2013/14. година5. Назив студијског програма
докторских студија:Рударско инжењерствоОбавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду
(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 19.09.2019. године 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

Рударско-геолошког факултета

Проф. др Зоран Глигорић

Прилог

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.
3. Електронска верзија

На основу члана 181. став 6. Статута Универзитета у Београду и члана 175. став 6. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду на својој седници одржаној 19.09.2019. године, донело је

О Д Л У К У

Одобрава се продужење рока за завршетак докторских студија на лични захтев **Бојану Бојићу, маг. инж. рударства**, тема под насловом *"Дефинисање параметара чврстоће на смицање код израде косина у тектонски поремећеном стенском масиву"*, највише до троструког броја школских година потребних за реализацију студијског програма.

Д Е К А Н

др Зоран Глигорић, ред. проф.

Достављено:

- Ментору
- Именованом
- Одељењу за студентска питања

На основу члана 40. Закона о високом образовању, члана 181. Статута Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 19.09.2019. 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 **Бојана Бојића, маг. инж. рударства.**
2. Одобрава се именованом израда докторске дисертације под насловом *"Дефинисање параметара чврстоће на смицање код израде косина у тектонски поремећеном стенском масиву"*.
3. За ментора се именује др Владимир Чебашек, ванр. проф.
4. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове одлуке даје Веће научних области техничких наука.

Д Е К А Н

др Зоран Глигорић, ред. проф.

Достављено:

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

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата: Бојана Бојића, мастер инж. рударства

Име и презиме ментора: **др Владимир Чебашек**

Звање: **Ванредни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Петровић Б., Вујић С., Чебашек В., Гајић Г., Игњатовић Д.: **Prognostic Analysis Of Slopes Statics Due To Flooding Of The Opencast Coal Mine Tamnava - West Field**, Journal of Mining Science, Vol. 52, No. 1, January 2016, pp. 110-114, ISSN: 1062-7391 (Print), 1573-8736 (Online), (M22, Impact Factor (2016): **0,350**),
<http://link.springer.com/article/10.1134/S1062739116010186>
2. Берисављевић З., Берисављевић Д., Чебашек В.: **Shear Strength Properties Of Dimitrovgrad Flysch, Southeastern Serbia**, Bulletin Of Engineering Geology And The Environment, Editor: Martin G. Culshaw, Springer, Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 2015, Vol. 74 No. 3, pp. 759-773, 1435-9529 (print ISSN), 1435-9537 (online ISSN), (key words: road cut, GSI, shear strength, nonlinear envelope), (M23, Impact Factor (2015): **0,760**)
<http://link.springer.com/article/10.1007/s10064-014-0678-5>,
3. Берисављевић З., Берисављевић Д., Чебашек В., Ракић Д.: **Slope Stability Analyses Using Limit Equilibrium And Soil Strength Reduction Methods**, Građevinar, Editor: Prof. Stjepan Lakušić, PhD, HSGI - Croatian Association of Civil Engineers, Zagreb, 2015, Vol. 67, Issue: 10, pp. 975-983, 0350-2465 (ISSN printed version), 1333-9095 (ISSN electronic version), (key words: limit equilibrium, reduction of shear strength parameters, dilatancy, optimisation, Bezier curve, tension zone), doi: [10.14256/JCE.1030.2014](https://doi.org/10.14256/JCE.1030.2014), (M23, Impact Factor (2015): **0,202**)
<http://www.casopis-gradjevinar.hr/archive/article/1030>
4. Берисављевић Д., Берисављевић З., Чебашек В., Шушић Н.: **Characterisation Of Collapsing Loess By Seismic Dilatometer**, Engineering Geology, Editors: C. Carranza-Torres, C.H. Juang, No. 181, Elsevier BV, Amsterdam, Netherlands, 2014, pp. 180 - 189, ISBN: 0013-7952, DOI: 10.1016/j.enggeo.2014.07.011, (M21, Impact Factor (2014): **1,744**),
http://ac.els-cdn.com/S001379521400177X/1-s2.0-S001379521400177X-main.pdf?_tid=c2983eba-8b5d-11e4-9377-00000aabb0f6b&acdnat=1419419734_13cdafc1bc8424e5e21cb062fbd3ee04
5. Вујић С., Миљановић И., Максимовић С., Милутиновић А., Беновић Т., Худеј М., Димитријевић Б., Чебашек В., Гајић Г.: **Optimal dynamic management of exploitation life of the mining machinery: models with undefined interval**, Journal of Mining Science, Vol. 46, No. 4, July-August 2010, 425-430, ISSN: 1062-7391 (Print), 1573-8736 (Online), (M22, Impact Factor (2010): **0,390**)
<http://link.springer.com/article/10.1007/s10913-010-0053-2>
6. Вујић С., Миљановић И., Бошевски С., Касаш К., Милутиновић А., Гојковић Н., Јосиповић Пејовић М., Димитријевић Б., Гајић Г., Чебашек В.: **Optimal dynamic management of exploitation life of the mining machinery: models with limited**

duration, Journal of Mining Science, Vol. 46, No.5, September-October 2010, 554-560, ISSN: 1062-7391 (Print), 1573-8736 (Online), (M22, Impact Factor (2010): **0,390**)

<http://link.springer.com/article/10.1007/s10913-010-0069-7>

7. Бошковић З., Чебашек В., Митровић В., Станић С.: **Cement sheath integrity control during well life**, TTEM-Journal of Society For Development of Teaching and Business Processes In New Net Environment In B&H, Vol. 5, No.3, 2010, 450-454, ISSN: 1840-1503, (M23, Impact Factor (2010): **0,256**)
<http://ttem.ba/volume-5-number-3/>
8. Чебашек В., Бошковић З., Митровић В., Гојковић Н.: **Tangential stress in the well in the casing-cement stone-formation system**, TTEM-Journal of Society For Development of Teaching and Business Processes In New Net Environment In B&H, Vol. 5, No.3, 2010, 495-501, ISSN: 1840-1503, (M23, Impact Factor (2010): **0,256**)
<http://ttem.ba/volume-5-number-3/>
9. Чебашек В., Бошковић З., Митровић В., Гојковић Н.: **Radial stress and deformation of cement stone in the wells**, TTEM-Journal of Society For Development of Teaching and Business Processes In New Net Environment In B&H, Vol. 5, No.4, 2010, 840-846, ISSN: 1840-1503, (M23, Impact Factor (2010): **0,256**)
<http://ttem.ba/volume-5-number-4/>

А) Менторство дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 16.07.2019. године

М.П.

Др Зоран Глигорић, ред. проф

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ
НАСТАВНО НАУЧНОМ ВЕЋУ**

Предмет: *Подобност теме и кандидата Бојана Бојића, мастер инж. рударства за израду докторске дисертације*

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, број 1/161 од 25.06.2019. године донетој на седници одржаној 20.06.2019. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације Бојана Бојића, мастер инж. рударства под насловом:

***„Дефинисање параметара чврстоће на смицање код
тектонски поремећених стенских маса“***

у саставу:

1. др Владимир Чебашек, ванредни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет
2. др Небојша Гојковић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет
3. др Радоје Пантовић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1. Биографски подаци

Кандидат Бојан Бојић рођен је 20. новембра 1989. године у Тузли. Основну школу је завршио у Угљевiku, а средњу техничку школу у Бијељини. Школске 2008/09. године уписао је Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду где је дипломирао 2012. године на смеру за површинску експлоатацију. Звање мастер инжењер рударства је стекао 2013. године одбравивши мастер рад са оценом 10 на тему *„Анализа утицаја параметара геомеханичког нумеричког модела на резултате прорачуна стабилности косина“*. Докторске студије уписао је 2013/2014. године на Рударско-геолошком факултету на смеру Рударско инжењерство.

Након дипломирања октобра 2013. године запослио се у Зависном Предузећу „Рудник и термоелектрана Угљевић“, тачније на површинском копу „Богутово Село“ у Угљевику. Прво је одрадио приправнички стаж у трајању од годину дана, а након тога је обављао функцију асистента руководиоца смене до стицања услова за полагање стручног испита за техничко руковођење. Стручни испит је положио у фебруару 2016. године, када постаје и руководиоцем смене. На том радном месту се задржао наредне три године где је кроз сменски рад прошао све технолошке фазе експлоатације. Тренутно обавља функцију заменика техничког руководиоца Радне целине „Откривка“, која уједно представља и највећу организациону целину у Радној јединици „Рудник“.

У току досадашњег радног стажа је био два пута на стручном усавршавању у иностранству. У Словенији је био 2017. године на руднику угља Премоковник у Велењу, а 2018. године у Немачкој на каменолому West Kalk где се упознао са системима експлоатације и стекао значајна знања и искуства.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Кандидат Бојан Бојић је 2013. године уписао докторске студије на Рударско-геолошком факултету, смер Рударско инжењерство. Током докторских студија испунио је све обавезе и положио је све испите предвиђене програмом докторских студија са просечном оценом 9,75. Према програму докторских студија положио је следеће испите:

Назив предмета	Оцена	Број ЕСПБ бодова
Диференцијалне једначине и нумеричка анализа	10	10
Израда докторске дисертације	10	10
Израда докторске дисертације	10	10
Нелинеарна динамика	8	10
Одабрана поглавља из вероватноће и статистике	10	10
Фрактали у геомеханици	9	10
Израда докторске дисертације	10	10
Израда докторске дисертације	10	10
Критеријуми лома и класификација стенског материјала	10	10
Одабрана поглавља из механике стена	10	10
Одабрана поглавља из технологије површинске експлоатације	10	10
Планирање и оптимизација површинских копова	9	10
Израда докторске дисертације	10	25
Израда докторске дисертације	10	20
Научно-истраживачки рад	10	5
Научно-истраживачки рад	10	5

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Кандидат је својим досадашњим активностима испољио квалитет, заинтересованост и стручност за научни и истраживачки рад. Досадашња научно-истраживачка интересовања и делатност кандидата су у потпуности повезани са темом предложене докторске дисертације и квалификују кандидата за успешан рад на предложеној теми.

Увидом у резултате које је кандидат постигао у свом стручном и научном раду током основних и докторских академских студија, као и у досадашњем пословном ангажовању, може се закључити да Бојан Бојић у потпуности испуњава услове који га квалификују да приступи изради докторске дисертације под наведеним насловом.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Чврстоћа на смицање стенских маса представља једно од основних својстава које је потребно дефинисати приликом геомеханичких истраживања терена. Познавање чврстоће на смицање омогућава нам рационалније пројектовање и грађење објеката, а што је посебно важно у случајевима када се врши формирање косина површинских копова и тиме нарушава постојећа стабилност стенског материјала.

Унутар стенских маса које су претрпеле одређене тектонске промене формирају се зоне измењеног стенског материјала које могу имати значајније просторно пружање. Тектонски поремећене зоне, а нарочито раседи, се на геолошким моделима уобичајено приказују у виду линије, а што се на терену показало да то није случај. Извођењем радова на експлоатацији у стенским масама у којима су присутне ове зоне долази до настанка клизишта и структурних ломова у стенским масама, а што за последицу има успоравање радова и повећање трошкова експлоатације, услед потребе за њиховом санацијом.

Одређивање чврстоће на смицање тектонски поремећених стенских материјала је пресудног значаја и потребно је много више труда и рада уложити у циљу изучавања ових величина. Изучавање својстава овако поремећених стенских материјала је пресудног значаја за даље анализе и пројектовања косина површинских копова.

2.1. Предмет истраживања

Предмет овог рада представљају детаљна истраживања својства чврстоће на смицање стенских маса које су претрпеле тектонске поремећаје. Стенске масе које су присутне у тектонски поремећени зонама се уобичајно карактеришу као Mohr-Coulomb-ов, Barton-Bandis-ов или сличан материјал.

Код тектонски поремећеног стенског материјала се подразумева стенска маса код које је лом предиспониран површима механичког или другог дисконтинуитета. У оквиру истраживања посебан акценат ће се ставити на утврђивање чврстоће на смицање стенских материјала који су мање или више тектонски оштећени, као и утицај чврстоће на смицање ових материјала на појаву нестабилности и клизања косина.

2.2. Циљ истраживања

Основни циљ наведених истраживања представља дефинисање параметара чврстоће на смицање тектонски поремећеног стенског материјала, којима се описују линеарне и нелинеарне зависности.

Формирање косина на површинским коповима где су присутне зоне са тектонски поремећеним стенским материјалима и појаве бројних нестабилности, омогућавају надградњу постојећих сазнања о карактеристикама чврстоће на смицање оваквих материјала, а што има велики практични значај при будућем пројектовању косина различитих намена у сличним материјалима. Претходно подразумева и промену досадашње праксе да се зоне са тектонски поремећеним стенским материјалом у геолошком – геомеханичком моделу не приказују упрошћено без додатних информација које значајно утичу на резултате свих анализа које су засноване на овим моделима.

Један од циљева истраживања јесте провера могућности примене постојећих критеријума лома на тектонски поремећен стенски материјал. Ово се може остварити након успостављања алгорита за утврђивање параметара појединих критеријума

лома и оцену подобности ових критеријума за одређивање чврстоће на смицање тектонски поремећених стенских материјала. У циљу поређења могућности примене појединих критеријума лома на тектонски поремећене стенске материјале биће детаљно анализирани могућности примене појединих класификационих система. Наведене инжењерскогеолошке класификације стенског материјала се најчешће примењују на отвореним косинама, а што је случај у оквиру проблематике која се обрађује предложеном дисертацијом. На овај начин ће се постојеће класификације проширити.

2.3 Релевантни библиографски извори

У наставку су дате референце досадашњих научних истраживања из предметне области.

1. Bieniawski Z.T., Bernede M.J., 1979. Suggested methods for determining the uniaxial compressive strength and deformability of rock materials, International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences & Geomechanics
2. Severin J., 2017. Impact of faults and fault damage zones on large open pit slopes, The University of British Columbia, Vancouver
3. W. Tan., P.H.S.W. Kulatilake., H. Sun., Z. Sun, 2014. Effect of faults on in-situ stress state in an open-pit mine, Electronic Journal of Geotechnical Engineering
4. Nelson W. J., 1981. Faults and their effect on coal mining in Illinois, Illinois Institute of Natural Resources, State geological survey division, Illinois
5. Hoek, E., Wood D. and Shah S. 1992. A modified Hoek-Brown criterion for jointed rock masses. Proc. Rock Characterization, Symp. Int. Soc. Rock Mech.: Eurock '92, (Edited by Hudson J.A.), London, Brit. Geotech. Soc
6. Delogkos E., Manzocchi T., Childs C., Sachanidis C., Barbas T., Schopfer M., Chatzipetros A., Pavlides S., Walsh J., 2016. Throw partitioning across normal fault zones in the Ptolemais Basin, Greece Geological Society, London
7. Soren M., 2010. Effects of faults on stability of slopes in open cast mines, National institute of technology, Rourkela
8. Hoek, E., Karzulovic, A. 2000. Rock-Mass properties for surface mines. In Slope Stability in Surface Mining (Edited by W. A. Hustrulid, M.K. McCarter and D.J.A. van Zyl), Littleton, CO: Society for Mining, Metallurgical and Exploration (SME)
9. Hustrulid W., McCarter M., Van Zyl D., 2001. Slope stability in Surface Mining, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Littleton, Colorado
10. Chowdhury R., Flentje P., Bhattacharya, G., 2010. Geotechnical Slope Analysis, Faculty of Engineering, University of Wollongong, Wollongong, Australia
11. Sjöberg, J., 1996. Large scale slope stability in open pit mining, Tekniska Högskolan i Luleå, Luleå university of technology
12. Nilsen B., Ballou B., Stability problems and rock support at the Tellnes open pit mine, Norway, Norwegian University of Science and Technology, Norway
13. Wyllie D., Mah C., 2004. Rock Slope Engineering civil and mining 4th edition, Spon Press Taylor & Francis Group New York
14. Aryal PA. 2006. Slope Stability Evaluations by Limit Equilibrium and Finite Element Methods. PhD thesis. Norway: NTNU, University of Trondheim

15. Hammah R, Jacoub T, Corkum B, Curran J. 2005. A comparison of finite element slope stability analysis with conventional limit-equilibrium investigations. Rocscience
16. Hustrulid W., Kuchta M., Martin M., 2013. Open pit mine planning and design, CRC Press/Balkema
17. Edelbro C., 2003. Rock Mass Strength, Luleå University of Technology, Department of Civil, Environmental and Natural Resources Engineering, Mining and Geotechnical Engineering
18. Edelbro C., 2004. Evaluation of rock mass strength criteria, Luleå University of Technology, Department of Civil and Environmental Engineering, Division of Rock Mechanics
19. Berisavljević Z., 2012. Metode za analizu stabilnosti kosina kod izrade površinskih kopova, Rudarsko – geološki fakultet, Beograd
20. Gojković N., Obradović R., Čebašek V., 2004. Stabilnost kosina površinskih kopova, Rudarsko – geološki fakultet, Beograd
21. Gojković N., Obradović R., Čebašek V., 2008. Stabilnost kosina odlagališta površinskih kopova, Rudarsko – geološki fakultet, Beograd
22. Gojković N., Obradović R., Čebašek V., 2008. Geomehanička svojstva materijala odlagališta površinskih kopova, Rudarsko – geološki fakultet, Beograd
23. Gojković N., Obradović R., Čebašek V., 2008. Stabilnost kosina odlagališta tehnogenih materijala, Rudarsko – geološki fakultet, Beograd
24. Obradović R., Najdanović N., 1999. Mehanika tla u inženjerskoj praksi, Beograd
25. Kostić S., 2014. Mehanika stijena i tla, Rudarski fakultet, Prijedor
26. Stević M., 1991. Mehanika tla i stijena, Rudarsko – geološki fakultet, Tuzla
27. Ljubojev M., Popović R., 2006. Osnove geomehanike, Bor
28. Dimitrijević M., 1978. Geološko kartiranje, Beograd
29. Hrvatović H., 2009. Geološko kartiranje, Sarajevo

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Познавање чврстоће на смицање, као једно од основних својстава стенског масива, представља основу за рационално пројектовање и формирање косина чиме се нарушава постојећа стабилност стенског материјала. Детаљна истраживања својства чврстоће на смицање стенских маса у сложеним геолошким условима, где је дошло до тектонских поремећаја, представљају један од циљева предложене докторске дисертације. Прилоком појаве лома у стенској маси долази до транслације и ротације појединачних сегмената, који су одвојени „хаотично“ оријентисаним дисконтинуитетима, при чему не постоје предодређени правци дуж којих може доћи до лома.

Чврстоћа на смицање тектонски поремећеног стенског масива може се описати како линеарним, тако и нелинеарним критеријумом лома. Контакти између монолитних блокова стенске масе доприносе закривљености обвојнице при малим вредностима нормалних напона. Овакав модел лома је сагласан са микромеханичким моделом дилатације којим се одражава утицај узглобљавања стенских сегмената на укупну чврстоћу на смицање.

Предложеним истраживањима би се одредила методологија истраживања параметара чврстоће на смицање стенског материјала, односно дефинисао би се алгоритам за утврђивање параметара појединих критеријума лома и оцену подобности ових критеријума за одређивање чврстоће на смицање тектонски поремећених стенских материјала.

Примењеном методологијом били би обухваћени искуствени подаци и досадашња истраживања, савремени поступци и методе истраживања у овој области. Развојем алгоритма самог тока истраживања уз примену рачунара омогућило би извођење свих неопходних анализа и истраживања која ће створити услове да се изврши оптималан избор параметара чврстоће на смицање тектонски поремећеног стенског масива.

Добијени резултати омогућиће дефинисање методологије за правилано утврђивање параметара чврстоће на смицање стенског масива, а што ће утицати на већу поузданост изабраних рачунских параметара, боље резултате анализа стабилности косина, постизање позитивних економских ефеката и допринети правилном избору геометријских параметара при пројектовању нових косина површинских копова.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Истраживања у оквиру докторске дисертације биће реализована на теоријском и експерименталном нивоу. Оваквим приступом могуће је да се сагледа, размотри и у потпуности дефинише проблем, да се сагледају могућа решења и одаберу оптимална, као и да се изврши практична провера добијених резултата. У оквиру дисертације примениће се следеће методе истраживања:

- *Метода теоријске анализе*, која се односи на проучавање досадашњих теоријских знања и најновијих резултата везаних за предмет дисертације.
- *Методе прикупљања, обраде и анализе података*. Методе прикупљања се пре свега односе на лабораторијска испитивања, опсервацију и повратну анализу. Стенска маса представља сложен систем чије се карактеристике смичуће чврстоће морају дефинисати у неколико корака. У првом кораку се углавном врше лабораторијска испитивања на монолитним узорцима. Основни параметар који се добија јесте једноаксијална чврстоћа на притисак. У следећем кораку је потребно карактеристике монолита превести на стенски масив, што се изводи опсервацијом карактеристика површи механичких и других дисконтинуитета. Овај корак је од примарног значаја и често је субјективног карактера. Како би се умањила доза субјективизма развијено је неколико класификационих система. Применом и допуном постојећих класификационих система омогућила би се упоредна анализа могућности примене појединих критеријума лома и њихов утицај на резултате анализе стабилности косина. Обрада и анализа података подразумевају да се након успостављања алгоритма за утврђивање параметара појединих критеријума лома изврши оцена подобности ових критеријума за одређивање чврстоће на смицање тектонски поремећених стенских материјала.
- *Верификација проблема*. У сврху провере дефинисаних параметара биће спроведене анализе стабилности методама граничне равнотеже и методом коначних елемената. За верификацију ће бити одабрани примери косина код којих се лом већ догодио.

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Тема докторске дисертације обухвата истраживање веома актуелне и значајне проблематике из области геомеханике и анализе стабилности косина у сложеним условима тектонски поремећене радне средине (велика испуцалост, сложено стање напона и др.). Посебна пажња биће посвећена детаљном изучавању и анализи параметара чврстоће на смицање тектонски поремећеног стенског масива и њиховом утицају на обезбеђење стабилних косина (формирање косина површинскоих копова при извођењу радова на експлоатацији).

Оваквим приступом ће се спречити појаве клизишта и структурних ломова у стенским масама, и тиме смањити успоравање радова и трошкови изградње, услед изостанка потребе за њиховом санацијом.

На основу постављених циљева и задатака, посебно се очекује да предложена дисертација пружи научни допринос кроз:

- Надградњу досадашњих сазнања о примени линеарних и нелинеарних критеријума лома на тектонски поремећене стенске материјале.
- Предлог алгоритма за утврђивање параметара појединих критеријума лома и оцену подобности ових критеријума за одређивање чврстоће на смицање тектонски поремећених стенских материјала.
- Дефинисање параметара линеарних и нелинеарних критеријума лома на тектонски поремећене стенске материјале који су предмет дисертације. Оваквим приступом би се омогућила шира примена постојећих критеријума лома на материјале сличних карактеристика.
- Са практичне тачке гледишта, очекује се стицање нових сазнања о механизму и узроцима настанка великог броја клизишта на косинама површинских копова. Сазнања о узроцима настанка ових клизишта омогућила би да се у будућности, у фази пројектовања засека у сличним материјалима, предвиде и спрече ломови овог типа.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

6.1. План истраживања

Хронолошки, истраживања су конципирана на следећи начин:

1. Анализа литературних извора из области истраживања
2. Теренска истраживања (картирање површина отворених ископа)
3. Лабораторијска испитивања (на монолитним узорцима стенске масе)
4. Обрада прикупљених података и припрема за даљу анализу
5. Интерпретација резултата
6. Верификација решења

Структура рада пратиће план истраживања, уз уважавање основних принципа и правила за писање докторске дисертације.

6.2. Структура рада

Докторском дисертацијом предвиђено је да се обраде следећа поглавља:

1. Увод
2. Дефиниција критеријума лома тектонски поремећеног стенског материјала
3. Смичућа чврстоћа и нелинеарно понашање материјала
4. Класификациони системи за тектонски поремећене стенске материјале
5. Методе за анализу стабилности косина

6. Предлог алгоритма за избор параметара тектонски поремећеног стенског материјала за нелинеарне критеријуме лома
7. Дефинисање параметара смичуће чврстоће материјала који изграђују косине ПК „Богутово село“
8. Предлог проширења класификационих система за тектонски поремећене стенске материјале
9. Верификација параметара на примеру повратне анализе
10. Закључак и препоруке за даља истраживања
11. Литература

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

На основу свега претходно наведеног о стручној и научној активности кандидата Бојана Бојића, мастер инж. рударства, значаја и актуелности проблематике истраживања која ће се реализовати кроз израду докторске дисертације Комисија закључује да:

1. Кандидат Бојан Бојић, мастер инж. рударства, испуњава Законом предвиђене услове за пријаву докторске дисертације.
2. Пријављена тема под називом *Дефинисање параметара чврстоће на смицање код тектонски поремећених стенских маса* научно је заснована те као таква може бити предмет докторске дисертације, а резултати до којих би кандидат требало да дође при изради докторске дисертације имали би значајан научни и практични допринос у области стабилности косина. Узимајући у обзир све поменуте чињенице резултати ће сигурно наћи своју примену у пракси. Научна област предложене теме - рударство. Тема докторске дисертације везана је за стабилност косина, те припада ужој научној области "Механика стена" у оквиру научне области рударство.
3. Сагласно наведеном Комисија предлаже да се Бојану Бојићу, мастер инж. рударства одобри израда докторске дисертације под измењеним насловом *Дефинисање параметара чврстоће на смицање код израде косина у тектонски поремећеном стенском масиву*.
4. За ментора се предлаже проф. др Владимир Чебашек, дипл. инж. рударства.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Владимир Чебашек, доцент
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

др Небојша Гојковић, редовни професор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

др Радоје Пантовић, редовни професор
Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору