

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:

„Утицај утискивања гас-лифт гаса на пренос масе и топлоте“

НАУЧНА ОБЛАСТ

Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Бранко (Слободан) Грубач, маг. инж. машинства

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

Универзитет у Београду – Машински факултетПроцесна техника и заштита животне средине3. Година дипломирања: 2015. Мастер академске студије4. Година уписа на докторске студије: школска 2015/16. година5. Назив студијског програма
докторских студија:Рударско инжењерство

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

на седници одржаној 24.05.2018. 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 Душан Поломчић

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 30. Закона о високом образовању, члана 111. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 57. Правилника о докторским студијама на Рударско-геолошком факултету, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 24.05.2018. 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 **Бранка Грубача, маг. инж. машинства.**
2. Одобрава се именованом израда докторске дисертације под насловом *"Утицај утискивања гас-лифт гаса на пренос масе и топлоте"*.
3. За ментора се именује др Марија Живковић, ванр. 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
- Именованом
- Одељењу за студентска питања

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ:

Име и презиме ментора: Марија Живковић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Branko Grubač, Snežana Šević, Marija Živković (2018), Effect of Gas-Lift on Liquefied Petroleum Gas (LPG) Product Yield: A Case Study of Chinarevskoe Gas Treatment Unit (Kazakhstan), Journal of Petroleum Science and Engineering, Volume 165, 586-595, <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2018.02.069> IF 1,873 (2016) M21a
2. Živkovic Marija, Ivic Milica, Ivezic Dejan D, Madzarevic Aleksandar (2017) Effect of natural gas composition on methane number: A case of gas reservoirs in Serbia, ENERGY SOURCES PART A-RECOVERY UTILIZATION AND ENVIRONMENTAL EFFECTS, vol. 39, br. 23, str. 2157-2165 (Article) IF 0,527 (2016) M23
3. Zivkovic Marija A, Pereverza Kateryna, Pasichnyi Oleksii, Madzarevic Aleksandar, Ivezic Dejan D, Kordas Olga (2016) Exploring scenarios for more sustainable heating: The case of Nis, Serbia, ENERGY, vol. 115, br. , str. 1758-1770 (Article; Proceedings Paper) IF 4,520 (2016) M21
4. Ivezic Dejan D, Zivkovic Marija A, Danilovic Dusan S, Madzarevic Aleksandar, Tanasijevic Milos Lj (2016) The state and perspective of the natural gas sector in Serbia, ENERGY SOURCES PART B-ECONOMICS PLANNING AND POLICY, vol. 11, br. 11, str IF 1,150 (2016) M23
5. Batalovic Veselin B, Danilovic Dusan S, Zivkovic Marija (2014) Centrifugal separation of liquid carbon dioxide from natural gas, HEMIJSKA INDUSTRIJA, vol. 68, br. 2, str. 139-148 (Article) IF 0,463 (2012) M23
6. Mahjoub Mustafa Makhzoum Ali, Milivojevic Aleksandar M, Adzic Vuk M, Zivkovic Marija A, Fotev Vasko G, Adzic Miroljub M (2017) Numerical Analysis of Lean Premixed Combustor Fueled by Propane-Hydrogen Mixture, THERMAL SCIENCE, vol. 21, br. 6, str. 2599-2608 IF 1,053 (2016) M23
7. Zivkovic Marija A, Milivojevic Aleksandar M, Adzic Miroljub M (2016) Experimental investigation on emission and stability of dual feed biogas swirl combustor, JOURNAL OF RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY, vol. 8, br. 2, str. IF 1,135 (2016) M23
8. Grujic Miodrag, Ivezic Dejan D, Zivkovic Marija A (2014) Application of multi-criteria decision-making model for choice of the optimal solution for meeting heat demand in the centralized supply system in Belgrade, ENERGY, vol. 67, br. , str. 341-350 IF 4,844 (2014) M21
9. Adzic Miroljub M, Fotev Vasko G, Milivojevic Aleksandar M, Zivkovic Marija A (2010) Effect of a Microturbine Combustor Type on Emissions at Lean-Premixed Conditions, JOURNAL OF PROPULSION AND POWER, vol. 26, br. 5, str. 1135-1143 IF 0,884 (2010) M21
10. Ivezic Dejan D, Zivkovic Marija A, Tanaskovic Toma I, Djajic Nenad (2009) An economic model for the appraisal and selection of energy supply system, APPLIED THERMAL ENGINEERING, vol. 29, br. 8-9, str. 1440-1446 IF 1,922 (2009) M21a

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА
Рударско-геолошког факултета

проф.др Душан Полочић

Универзитет у Београду

Рударско-геолошки факултет

Наставно-научном већу

Предмет: Научна заснованост теме докторске дисертације кандидата Бранка Грубача, мастер инжењера машинства

Одлуком бр. 1/85 од 23.04.2018. године именовани смо за чланове Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Бранка Грубача, мастер инжењера машинства, под насловом "Моделовање бушотина у гас-лифту и испитивање утицаја гас-лифт гаса на састав произведеног флуида".

На основу приложеног материјала уз захтев кандидата Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1.1 Биографски подаци

Кандидат Бранко Грубач, мастер инжењер машинства, рођен је 15.07.1991. године у Зрењанину, где је завршио основну школу и Гимназију (природни смер).

Основне академске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду уписао је 2010.године, а завршио 2013.године са просечном оценом 7,87. Мастер академске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду на студијском програму Процесна техника и заштита животне средине уписао је 2013.године, а завршио 2015. године, са просечном оценом 9,05. Мастер рад је урадио на тему под насловом "Методе преласка гасовода преко водених токова и предлог идејног решења за прелазак гасовода преко реке".

Докторске студије је уписао 2015. године на Рударско геолошком факултету Универзитета у Београду на студијском програму Рударско инжињерство. У току студија је положио све испите предвиђене наставним планом и програмом са просечном оценом 9,83.

Као аутор или коаутор у току докторских студија публиковао два научна рада у часописима са SCI листе.

Кандидат је завршио обуку за рад са софтверским пакетом Aspen HYSYS Process modeling, а поседује и међународно признат сертификат за пројектовање у поменутом софтверском пакету.

1.2 Научноистраживачки рад

Кандидат је докторске студије на Рударско-геолошком факултету, Универзитета у Београду, на студијском програму Рударско инжењерство, уписао школске 2015/2016.године и положио све испите предвиђене наставним планом са просечном оценом 9,83.

Р.бр	Ознака предмета	Назив	Оцена
1.	13-ЗИДДЗ	Израда докторске дисертације	10
2.	13-ЗННГР	Неконвенционални нафтни и гасни ресурси	10
3.	13-ЗОПЕН	Одабрана поглавља из експлоатације нафте и гаса	10
4.	13-ЗЕСМЕ	Енергетски системи и моделирање у енергетици	9
5.	13-ЗИДД4	Израда докторске дисертације	10
6.	13-ЗОПТН	Одабрана поглавља из припреме и транспорта нафте и гаса	9
7.	13-ЗВКОР	Вишекритеријумско одлучивање у рударском инжењерству	10
8.	13-ЗИДД1	Израда докторске дисертације	10
9.	13-ЗФПТМ	Феномени преноса топлоте и масе	10
10.	13-ЗИДД2	Израда докторске дисертације	10
11.	13-ЗИНФС	Информациони системи	10
12.	13-ЗПММР	Примена метода меког рачунарства у рударском инжењерству	10

Радови штампани у међународним часописима са SCI листе:

Рад у водећем међународном часопису (M21a)

Branko Grubač, Snežana Šević, Marija Živković (2018), Effect of Gas-Lift on Liquefied Petroleum Gas (LPG) Product Yield: A Case Study of Chinarevskoe Gas Treatment Unit

(Kazakhstan), Journal of Petroleum Science and Engineering, Volume 165, 586-595, <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2018.02.069>

Рад у часопису од међународног значаја (M23)

Sevic Snezana, **Grubac Branko** (2017) Simulation of Temperature-Pressure Profiles and Wax Deposition in Gas-Lift Wells, CHEMICAL INDUSTRY & CHEMICAL ENGINEERING QUARTERLY, vol. 23, br. 4, str. 537-545 <https://doi.org/10.2298/CICEQ161014006S>

1.3 Радно искуство

Од 2015. године до данас кандидат Бранко Грубач је запослен у компанији "PM Lucas d.o.o." која се бави сервисним услугама у нафтној и гасној индустрији.

Као процесни инжењер радио је на следећим пословима:

- Пуштање у рад постројења за прераду нафтног и гасног кондензата (капацитет постројења 4,5 милиона m³ гаса на дан) у Казахстану. Пројекат овог постројења моделиран је у софтверском пакету Aspen HYSYS.
- Оптимизација постројења за стабилизацију нафтног кондензата,
- Моделирање и оптимизација аминског постројења,
- Моделирање бушотина са гас-лифтом,
- Проверарада бушотина на комплетном нафтном и гасокондензатном пољу Чинаревское у Западном Казахстану са аспекта „flow assurance“.

1.4 Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

С обзиром на стечено образовање и укупну досадашњу научну и стручну активност кандидата, сматрамо да кандидат Бранко Грубач мастер инжењер машинства има све потребне квалификације за успешан рад напредложеној теми докторске дисертације из следећих разлога:

- Положио је све испите на докторским студијама са високом просечном оценом;
- Поседује одговарајуће стручно образовање;
- Током досадашњег радног искуства бавио се проблематиком која је директно везана за предложену тему дисертације;
- Поседује потребне способности, вештине и компетенције за озбиљан научно-истраживачки рад из област која је предмет дисертације;
- Показује амбицију за научно усавршавање и изразиту иницијативу за научноистраживачки рад.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Остваривање максималне производње је један од најзначајнијих циљева при експлоатацији нафте и природног гаса. Смањењем лежишне енергије, смањује се и количина произведене нафте, до потпуног престанка производње. Да би се зауставило смањење или престанак производње, потребно је обезбедити додатну енергију у лежишту. Додатна енергија може обезбедити на више начина, а најчешће се примењују дубинско пумпање и гас лифт метода.

Гас-лифт метода представља механичку методу подизања нафте са дна бушотине на површину, код које се користи енергија компримованог гаса који се утискује кроз прстенасти простор "casing" преко гас-лифт вентила, постављеног на цевоводу. Гас-лифт метода се обично примењује код производних бушотина које поред нафте производе и значајну количину гаса.

Утискивање гаса поред обезбеђења додатне енергије потребне за производњу нафте и гаса, утиче и на промену PVT понашања флуида у лежишту. Утицај утиснутог гаса се огледа у промени услова фазне равнотеже и промени изгледа фазних дијаграма, тј. преносу масе из течне у гасовиту фазу и обратно.

Потврда постојања утицаја утискивања гас-лифт гаса на пренос масе јесу измерени подаци о оствареној производњи и саставу произведеног флуида са бушотина на којима се користи гас-лифт метода. Уочава се повећан принос лаких угљоводоника, посебно пропан-бутана (течни нафтни гас - ТНГ), у односу на остварену производњу без примене гас-лифт методе. Један од циљева истраживања у оквиру ове дисертације биће **утврђивање утицаја састава гас-лифт гаса, његове температуре и протока на расподелу компоненти у течной и гасовитој фази произведеног флуида.**

Промена састава и односа течне и гасовите фазе (до које долази због утискивања гас-лифт гаса) у стубу бушотине, доводе и до измењених услова преноса топлоте, што утиче на процес таложења парафина у стубу бушотине. **У циљу утврђивања утицаја утискиваног гас-лифт гаса на пренос топлоте, биће одређен профил таложења и запремина талога парафина у стубу бушотине.** Планирано је да се за испитивање таложења парафина користе следеће методе: Conoco, Pedersen, AEA и Chung.

У циљу детаљне анализе проблема, извршиће сесимулација протока флуида у стубу бушотине у гас-лифту, моделовањем бушотине применом Aspen HYSYS софтверског пакета. Поред моделирања мултифазног протока, биће укључена и симулација размене топлоте између гас-лифт гаса и околине, као и гас-лифт гаса и флуида који протичу кроз тубинг бушотине. Користиће се доступне релације за пад притиска кроз цев при протоку вишефазног флуида (нафта, гас и вода), како би се добили профили промене притиска и температуре. За моделовање и верификацију модела користиће се мерени производни подаци.

Даља разрада проблема обухватиће поређење два карактеристична случаја:

1. Бушотина на којој се користи гас лифт метода производи нафту (и растворени гас). У овом случају поред флуида из лежишта, у произведеном флуиду је присутан и гас лифт гас.
2. Бушотина на којој се не користи гас лифт гас, а остварује једнаку производњу флуида из лежишта као и бушотина у гас лифту (случај 1). Једнаке производње у оба случаја су усвојене због упоредивости.

Симулација могућих случајева обухватиће разматрање гас-лифт гаса различитог састава (природни гас, угљендиоксид, метан, азот) и температуре, као и лежишта различитих карактеристика -различног састава флуида и различитих услове притиска и температуре. Формирање великог броја различитих комбинација утицајних параметара треба да резултира успостављањем зависности између карактеристика гас-лифт гаса и карактеристика лежишта на процес преноса топлоте и масе.

Сумарно, основни циљеви истраживања које ће бити спроведено у оквиру ове дисертације јесу да се утврде и анализирају:

- утицај гас-лифт гаса на пренос масе, што се рефлектује на принос и састав течне и гасовите фазе произведених флуида,
- утицај гаслифт гаса на пренос топлоте што утиче измењене услове таложења парафина у бушотини,
- корелација између карактеристика гаслифт гаса и карактеристика лежишта процес преноса топлоте и масе

Референтна литература:

1. B. Guo, X. Liu, X. Tan, Petroleum Production Engineering, Gulf Professional Publishing, 2nd Edition, 17 (2017) 549-601
2. H. W. Winkler, J.R. Blann, Petroleum Engineering Handbook, Production Operations Engineering, SPE, 4 (2006) 521-623
3. G. Takacs, Gas Lift Manual, PennWell Corporation, (2005) 1-5
4. G. Alarcon, C. Torres, L. Gomez, Global optimization of gas allocation to a group of wells in artificial lift using nonlinear constrained programming. Journal of Energy Resources Technology, 124 (2002) 262–268
5. T. D. Mayhill, T. D., Simplified Method for Gas Lift Well Problem Identification and Diagnosis, SPE 5151, SPE 49th Annual Fall Meeting, Houston, Texas, 6-9 October, 1974
6. S. A. Shedid, M. S. Yakoot, Simulation Study of Technical and Feasible Gas Lift Performance, International Journal of Petroleum Science and Technology, 10(1) (2016) 21-44
7. E. Khamechi, F. Rashidi, B. Karimi, P. Pourafshary, M. Amiry, Continuous gas lift optimization with a novel genetic algorithm, Australian Journal of Basic and Applied Science, 3(4) (2009) 3219-3229
8. S. Ghassemzadeh, A. H. Charkhi, Optimization of integrated production system using advanced proxy based models: A new approach, Journal of Natural Gas Science and Engineering, 35 (2016) 89-96,

9. M. Mahmudi, M. T. Sadeghi, The optimization of continuous gas lift process using an integrated compositional model, *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 108(2013) 321–327,
10. E. Khamsehchi and M. R. Mahdiani, *Gas Allocation Optimization Methods in Artificial Gas Lift*, Springer International Publishing AG, (2017) 1-5,
11. R. Hasan, S. Kabir, Wellbore heat-transfer modeling and applications, *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 86-87 (2012) 127-136,
12. R. Sagar, D.R. Doty, Z. Schmidt, Predicting Temperature Profiles in a Flowing Well, *Society of Petroleum Engineers*, 6(4) (1991) 441-448,
13. P. Pourafshary, A. Varavei, K. Sepehrnoori, A. Podio, A compositional wellbore/reservoir simulator to model multiphase flow and temperature distribution, *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 69(1–2) (2009) 40-52,
14. P. Szilas, Production and transport of oil and gas, *Development in Petroleum Science* 3, Elsevier Scientific Publishing Company, (1975) 169-192; 491-533
15. S. O. H. Miresmaeili, P. Pourafshary, F. J. Farahani, A novel multi-objective estimation of distribution algorithm for solving gas lift allocation problem, *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, 23 (2015) 272-280,
16. H. Asheim, Verification of Transient, Multiphase Flow Simulation for Gas Lift Applications, SPE 56659, SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Houston, Texas, 3-6 October, 1999.
17. L. Mengxia, R. Liao, L. Junliang, K. Wenqi, Parameter sensitivity analysis of gas-lift well unloading processes, *International Journal of Heat and Technology* 33 (2015) 237-245,
18. W. G. Whitman, The two film theory of gas absorption, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 5(5) (1962) 429-433,
19. R. Higbie, The Rate of Absorption of a Pure Gas into a Still Liquid during Short Periods of Exposure, *Transactions of the American Institute of Chemical Engineers*, 31 (1935) 365-389
20. P. V. Danckwerts, *Gas-liquid reactions*, McGraw-Hill Book Co, (1970)
21. H. L. Toor, J. M. Marchello, Film-penetration model for mass and heat transfer, *AIChE Journal* 4(1) (1958) 97-101,
22. L. Zhu, H. Liu, Z. Zhang, Y. Pu, Simulation analysis of stripping fractionation process of gas condensate treatment and practical application, *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, 34 (2016) 216-225,
23. W. L. Nelson, *Petroleum Refinery Engineering*, McGraw-Hill, 4th Edition (1958)
24. S. Ji, M. Bagajewicz, New Insights on the Carrier Effect in Crude Distillation, NPRA Annual Meeting 2002, San Antonio, TX, March 17-19 (2002)
25. S. E. Jorgensen, *Studies in Environmental Science*, Elsevier 5(10) (1979) 129-151,
26. D.Y. Peng, D.B. Robinson, A New Two-Constant Equation of State, *Industrial Engineering Chemistry Fundamentals*, 15(1) (1976) 59-64

27. N. Alves, F. J. S. Alhanati, O. Shoham, A unified model for predicting flowing temperature distribution in wellbores and pipelines, Society of Petroleum Engineers, 7 (1992) 363-367,
28. A. Sunny, P.A. Solomon, K. Aparna, Syngas production from regasified liquefied natural gas and its simulation using Aspen HYSYS, Journal of Natural Gas Science and Engineering, 30 (2016) 176-181
29. A. Maijoni, A. A. Hamouda, Effect of Gas Lift Gas Composition on Production Stability/Instability by Dynamic and Steady State Simulation for Continuous Gas Lift Injection Mode, SPE 147766, PE Asia Pacific Oil and Gas Conference and Exhibition, 20-22 September, Indonesia (2011),
30. A.R. Hagedorn, K. E. Brown, Experimental study of pressure gradients occurring during continuous two-phase flow in small diameter vertical conduits, Journal of Petroleum Technology, (1965) 475-484
31. A. Ebrahimi, E. Khamehchi, Developing a novel workflow for natural gas lift optimization using advanced support vector machine, Journal of Natural Gas Science and Engineering, 28 (2016) 626-638

3. ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

Планирано је рад на дисертацији буде заснован на следећим хипотезама:

- У гасној фази произведеног флуида, увођењем гас лифт гаса, повећава се принос лаких угљоводоника на рачун оних који би на једнаким притиску и температури остале у течној фази у случају када нема примене гас-лифта методе;
- Састав гасовите и течне фазе произведеног флуида зависе од састава, температуре и количине утискиваног гаса;
- Пренос масе из течне у гасовиту фазу изазван применом гаслифт методе зависи и од услова у лежишту: састава флуида, притиска, температуре.
- Од комбинације карактеристика гаслифт гаса и карактеристика лежишта зависи интензитет преноса масе
- Утискивање и састав гаслифт гаса утиче на промену режима преноса топлоте и промену услова таложења парафина у стубу бушотине.

4. НАУЧНЕ МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Узимајући у обзир комплексност теме и имајући у виду претходно изложене циљеве и задатке истраживања, у докторској дисертацији користиће се следеће научне методе:

- Систематизација и критичка анализа литературе, као и упоредна анализа проучаваних научних метода, поступака, приступа и примера;

- Описне и нумеричке методе за анализу података;
- Методе за обраду података;
- Рачунарске симулације коришћењем софтвера Aspen HYSYS;
- Методе компаративне анализе и поређења модела са стварним подацима;

5. ОЧЕКИВАНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Очекује се да истраживачки рад током израде ове дисертације резултира следећим научним доприносима:

-
- Верификовани модел рада бушотине у гаслифту коришћењем софтверског пакета Aspen HYSYS;
- Дефиниан утицај утискивања гас-лифт гаса на промену састава флуида у нафтној бушотини и у систему за сакупљање, транспорт и третман флуида, а тиме и последице на приносе готових производа; У оквиру анализе утицаја биће сагледан утицај састава и количине гаса који се утискује;
- Успостављање корелације утицаја састава утиснутог гаса и састава лежишног флуида на интензитет преноса масе;
- Успостављање зависности интензитета и места таложења парафина у стубу бушотине бушотинским цевоводима и састава и протока гас-лифт-гаса.

Може се закључити да овако конципиран научно-истраживачки рад има научну оправданост и да ће представљати значајан научни и инжењерски допринос, тако што ће омогућити:

- Повезивање система за производњу са системом за сакупљање, транспорт и третман флуида у једну хидродинамичку целину;
- Билансирање састава флуида од дна бушотине до финалних производа.

6. ПЛАН ИСТРАЖИВАЊА И СТРУКТУРА РАДА

Истраживање у току рада на дисертације требало би да се састоји из пет целина. У првој целини предвиђен је приказ и анализа теоријских основа, као и истраживање и преглед литературе која се односи на моделирање нафтних бушотина са аспекта преноса топлоте и масе.

Други део дисертације биће посвећен моделирању бушотине на којој се користи гас-лифт метода, тестирању модела и поређењу са стварним резултатима добијеним мерењима.

Трећи део дисертације биће посвећен утврђивању механизма утицаја гас-лифт гаса на однос гасне и течне фазе на глави бушотине, односно утицаја састава, температуре и

количине гас лифта на принос лаких угљоводоника у гасној фази као и потенцијално таложење парафина у стубу бушотине. У оквиру овог дела биће размотрене комбинације четири различита састава гаслифт гаса и три различита састава лежишног флуида, при различитим температурама и притисцима

У четвртом делу дисертације размотриће се утицај гас-лифт гаса на таложење парафина и то за комбинације четири различита састава гаслифт гаса и три различита састава лежишног флуида.

Пети део дисертације бавиће се дискусијом, анализом резултата и формулацијом закључака.

План истраживања обухватиће низ активности: од теоријског истраживања до моделирања, затим тестирања модела на нивоу компјутерских симулација, а све на основу реалних података добијених са гасокондензатног и нафтног поља. Из свега наведеног предлаже се следећа структура рада:

1. Приказ теоријских основа
2. Преглед и систематизација релевантне литературе
3. Симулација рада нафтне бушотине код које се примењује гас-лифт метода
4. Тестирање и верификација модела
5. Анализа утицаја гас-лифта на фазну равнотежу флуида на глави нафтне бушотине
6. Пренос масе и анализа утицаја карактеристика гаса и лежишта
7. Пренос топлоте и таложење парафина
8. Закључак
9. Предлог за даља истраживања

Сазнања у току истраживања могу утицати да се у извесној мери одступи од наведених активности

7. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Кандидат **Бранко Грубач, мастер инжењер машинства** испуњава све законом прописане услове за израду докторске дисертације. До сада је објавио два рада у часописима са SCI листе (од тога један рад категорије M21a) из области дисертације, има вишегодишње искуство у раду у струци, а на пословима који су у директној вези са истраживањем које ће бити спроведено у оквиру дисертације.

На основу прегледаног материјала из Пријаве докторске дисертације, на основу увида у досадашње резултате постигнуте на докторским студијама, чланови Комисије сматрају да

предложена тема докторске дисертације под називом “Моделовање бушотина у гас-лифту и испитивање утицаја гас-лифт гаса на састав произведеног флуида” треба да се промени и да гласи **“Утицај утискивања гас-лифт гаса на пренос масе и топлоте”**.

Оваква тема предложене докторске дисертације је у потпуности научно заснована, а према предмету анализе докторска дисертација припада научној области рударство.

На основу наведеног, предлажемо Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета да кандидату Бранку Грубачу, мастер инжењеру машинства одобри рад на изради докторске дисертације под насловом **“Утицај утискивања гас-лифт гаса на пренос масе и топлоте”** а да за ментора именује **др Марију Живковић, ванредног професора Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду.**

У Београду 03.05.2018.

Чланови Комисије:

др Марија Живковић, ванредни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

др Дејан Ивезић, редовни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

др Душан Даниловић, ванредни професор,
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

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

др Мирјана Кијевчанин, редовни професор,
Универзитет у Београду, Технолошко-металушки факултет