

Факултет : Рударско-геолошки

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

(Број захтева)

Веће научних области
(Назив већа научних области коме се захтев упућује)

(Датум)

ЗАХТЕВ**за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације**

Молимо да, сходно члану 46. ст.5 тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, бр.131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„НОВИ МОДЕЛ ЗА ПОСТИЗАЊЕ ОПТИМАЛНЕ ПРОИЗВОДЊЕ НА НАФТНОМ ПОЉУ АМАЛ“

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Рударско инжењерство Студијски програм: Рударско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

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

Mr Elnori Elmabrouk Ali Elhaddad, дипл. инж. технологије2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање: Bright Star – Технолошки Универзитет, Ел-Брега3. Година дипломирања: 1991.4. Назив магистарске тезе кандидата: „ПРОЦЕНА РИЗИКА ЦЕВОВОДА“

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена:

Пекинг, КинаBeihang University,6. Година одбране магистарске тезе: 2006.Обавештавамо вас да је Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду

(назив надлежног тела факултета)

на седници одржаној 23.05.2013. размотрило предложену тему и закључило да је тема

подобна за израду докторске дисертације

ДЕКАН
Рударско-геолошког факултетаПроф. др Иван Обрадовић

Прилог: 1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем

Прилог: 2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације

На основу члана 30. Закона о високом образовању, члана 117. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду и члана 23. Правилника о студирању на докторским студијама и стицању звања доктора наука, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 23.05.2013. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај Комисија за оцену подобности теме, кандидата и ментора предложене теме докторске дисертације на име **Elnori Elmabrouk Ali Elhaddad**.
2. Одобрава се именованом израда докторске дисертације под насловом *"Нови модел за постизање оптималне производње на нафтном пољу Амал"*.
3. За ментора се именује др Душан Даниловић, ванр. проф.
4. Сагласност на предлог теме докторске дисертације из ове одлуке даје Веће научних области.

Д Е К А Н

проф. др Иван Обрадовић

Достављено:

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

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата: Elnori Elmabrouk Ali Elhaddad

Име и презиме ментора: **Др Душан Даниловић**

Звање: **Ванредни професор**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **Dusan Danilovic**, Vesna Karovic Maricic, Veselin Batalovic, Branko Lekovic, 2012. Device for more efficiency production of heavy oil, Chemical Engineering Research and Design, 90 (2), 238-242. (ISSN 0263-8762; 5 year IF (2011) 2,028; **M21**)
2. **Dusan Danilović**, Vesna Karović Maričić, Vojin Čokorilo, 2010. Solving paraffin deposition problem in tubing by heating cable application, Thermal science, Vol. 14/1, 247-253. (ISSN 0354-9836, IF (2011) 0,779; **M23**)
3. **Dusan Danilović**, Vesna Karović Maričić, Ivica Ristic, 2011. Determination of Optimal Parameters of Distributive Gas Pipeline by Dynamic Programming Method, Petroleum Science and Technology, Volume 29, issue 9, 924–932. (ISSN 1091-6466; 5 year IF (2011) 0,363; **M23**)
4. **Dušan Danilović**, Vesna Karović Maričić, Radmila Šećerov Sokolović, Dejan Ivezić, Marija Živković, 2011. Laboratorijsko ispitivanje i simulacija procesa taloženja parafina u naftnoj bušotini polja Turija u Vojvodini, Hem.ind. Vol. 65, No 3, 249-256. (ISSN 0367-598 X; IF (2011) 0,205; **M23**)
5. Veselin Batalovic, **Dusan Danilovic**, Vesna Karovic Maricic, 2011. Hydraulic Lift Systems with Piston Type Pump, Journal of Petroleum Science and Engineering, Volume 78, 267-273. (ISSN 0920-4105; 5 year IF (2011) 1,117; **M21**)
6. Vesna Karovic Maricic, **Dusan Danilovic**, (2010): Preliminary management and optimization of a gas reservoir in central Serbia; Journal of Petroleum Science and Engineering; Volume 70; Issues 1-2; 107-113. (ISSN 0920-4105; 5 year IF (2011) 1,117; **M21**)
7. Vesna Karovic Maricic, **Dusan Danilovic**, Veselin Batalovic, Branko Lekovic, (2012): Exploration, production pace faster in Serbia, Bosnia and Herzegovina; Oil and gas journal; vol. 110; no. 1A, 64-69. (ISSN 0030-1388; IF (2011) 0,147; **M23**)
8. Vesna Karovic Maricic, **Dusan Danilovic**, Branko Lekovic, (2012): Serbian oil sector: A new energy policy regulatory framework and development strategies; Energy policy, Elsevier, 51, 212-322. (ISSN 0301-4215; 5 year IF (2011) 3,193; **M21**)

Декан
проф др Иван Обрадовић

**Наставно-научном већу
Рударско-геолошког факултета
Универзитета у Београду**

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, број 1/82 од 26.03.2013. године, донетог на седници одржаној 21.03.2013. године, именована је Комисија за оцену подобности теме, кандидата и ментора за израду докторске дисертације под насловом **„Нови модел за постизање оптималне производње на нафтном пољу Амал“**, кандидата мр Elnori Elmabrouk Ali Elhaddad, дипл. инж.

Комисија у саставу: др Душан Даниловић ванредни професор, др Весна Каровић Маричић, доцент, др Дејан Ивезић ванредни професор, др Никола Лилић, редовни професор и др Тома Танасковић, редовни професор у пензији, детаљно је анализирао образложење теме докторске дисертације и достављену документацију. Комисија подноси Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета следећи:

ИЗВЕШТАЈ

Комисија је констатовала да је кандидат, мр Elnori Elmabrouk Ali Elhaddad, дипл. инж. поднео сву документацију, неопходну за израду Извештаја.

1. Подаци о кандидату

Elnori Elmabrouk Ali Elhaddad рођен је 01.01.1967. у граду Бенвалед у Либији. Одрастао је у граду Сирту, где је завршио основну и средњу школу. На Bright Star Технолошком универзитету, Ел-Брега, уписао је нафтно инжењерство у трајању од четири године. У дипломском раду разматрао је истраживање нафте на Амал нафтном пољу у Либији. Дипломирао је 1991. године и стекао назив дипломирани нафтни инжењер (petroleum engineer)

Од 1994. ради за Harouge нафтну компанију прво као производни инжењер, а потом као менаџер производње. Био је задужен за праћење и анализу производње нафте, анализу производних проблема и њихово решавање на нафтном пољу Амал. Такође, имао је задатак да координише рад свих служби на терену у циљу остваривања плана производње (службе производног погона,

службе за одржавање поља, службе за одржавање производње и безбедносне службе).

Био је на усавршавању у Великој Британији 2000. године, по налогу Harouge нафтне компаније у периоду од седам месеци, где је прошао обуку за површинске производне операције и напредне курсеве енглеског језика.

На Beihang универзитету (Н.Р. Кина), 2002. године уписао је мастер студије из области науке о материјалима и инжењерингу. Мастер рад био је везан за процену ризика при транспорту флуида цевоводима под називом "Процена ризика цевовода", а реализован је под менторством професора Zhang Zheng. Мастер диплому стекао је 2006. године са одличном оценом. Мастер диплома нострификована је на Универзитету у Београду, Технолошком факултету 2010. године и призната као диплома магистарских студија са звањем магистар техничких наука.

Докторске студије на Универзитету у Београду - Рударско-геолошком факултету, уписао је 2010. на студијском програму Рударско инжењерство. Успешно је положио све испите на докторским студијама и стекао право да пријави докторску дисертацију, што је и урадио у фебруару ове године.

Према програму докторских студија студијског програма Рударско инжењерство, положио је следеће испите:

Савремени материјали	10 ЕСПБ
Мулти варијабилни системи управљања	10 ЕСПБ
Физичка хемија површинских процеса и заштите животне средине	10 ЕСПБ
Одабрана поглавља из експлоатације нафтних и гасних лежишта	10 ЕСПБ
Одабрана поглавља из припреме и транспорта нафте и гаса	10 ЕСПБ
Одабрана поглавља из стимулације производних система	10 ЕСПБ
Управљање и рационално коришћење природног гаса	10 ЕСПБ
Критеријуми лома и класификације стенског материјала	10 ЕСПБ
Израда докторске дисертације	40 ЕСПБ
Научно истраживачки рад	5 ЕСПБ
Научно истраживачки рад	5 ЕСПБ

Испите на докторским студијама положио је са просечном оценом 8,75, и остварио је укупно 130 ЕСПБ.

Кандидат има један рад публикован у часопису националног значаја (M51): Душан Даниловић, Елнори Елмаброук Елхадад, Весна Каровић Маричић, Мирослав Црногорац, Карактеристике производње нафте у Либији са посебним освртом на нафтно поље Амал, Техника, 1, 46-50, 2013.

Такође, кандидат је у завршној фази рецензије рада под називом "Optimization and Analysis of Production Decline" за часопис Arabian Journal for Science and

Engineering који је на SCI листи.

Кандидат је био укључен у велики број пројеката на нафтном пољу Амал везаних за решавање производних проблема и ефикаснији рад производног система, од којих је већи део и сам водио као менаџер производње.

На основу досадашњег стручног и научно-истраживачког рада кандидата мр Елнори Елмаброук Елхадада јасно се види да је он директно био везан за област којој припада тема докторске дисертације. Кандидат се проблематиком производње нафте на нафтном пољу Амал бавио од израде дипломског рада, запослења (рада на нафтном пољу), усавршавања и сада током израде докторске дисертације. Такође, семинарски радови које је радио током докторских студија из предмета Одабрана поглавља из стимулације производних система, Одабрана поглавља из експлоатације нафтних и гасних лежишта, Одабрана поглавља из припреме и транспорта нафте, Управљање и рационално коришћење природног гаса су имала за циљ да размотре примену различитих, теоретски анализираних проблема управо на нафтном пољу Амал. Квалитет урађених радова, дубина анализе проблема и ефектност предложених решења несумњиво кандидата чине подобним за рад на предложеној теми.

2. Предмет и циљ истраживања

Нафтно поље Амал је откривено 1959. године са процењеним резервама нафте од 667 милиона м³. Лоцирано је у источном делу басена Сирте. Састоји се од осам различитих лежишта која се налазе на дубини од око 3600 метара и простире се на више од 100.000 хектара. До данас су избушене 222 бушотине од којих је 84 у производњи, 58 повремено не ради због ремонта и 80 је затворено. Дневна производња нафте износи око 6039 м³ и представља скоро 3% укупне производње нафте у Либији.

Производни проблеми захтевају свакодневно предузимање одговарајућих активности на њиховом решавању. Активности на подземној и површинској опреми и систему сабирања, на нафтном пољу Амал, у циљу отклањања производних проблема се континуално изводе, али недовољно и неадекватно. Производни проблеми су узроковали смањење производње, на 39 бушотина, од 40 до 75% у односу на пројектоване вредности.

Без предузимања додатних мера и активности производни проблеми ће се погоршати и узроковати још веће смањење производње нафте, а тиме и прихода.

На нафтном пољу Амал кључни производни проблеми су:

1. Таложeње парафина,
2. Појава слојног песка,

3. Рад гаслифт система,
4. Таложење соли и
5. Еколошки проблеми.

Докторском дисертацијом би се урадила анализа настанка наведених производних проблема и до сада примењених метода за њихово решавање. Анализа би се посебно фокусирала на примењене методе, обзиром да њихова примена није дала адекватне резултате.

Интензитет производних проблема је такав да захтева примену нових метода и активности за њихово решавање. Због тога би се, кроз израду докторске дисертације, предложиле нове методе и активности које је потребно применити за ефикасније решавање производних проблема, са једне стране и повећање производње нафте са друге стране. Циљ дисертације је креирање одговарајућих модела за решавање карактеристичних проблема у поцесу производње нафте.

Током израде докторске дисертације кандидат ће користити најновија литературна сазнања:

1. H. Beggs, (2008). Production Optimization Using Nodal Analysis, Oil & Gas Consultants, 2nd edition.
2. Rashid, (2008). "A method for gas lift optimization," in Proceedings of the SIAM Annual Meeting, Boston, Mass, USA..
3. F. Gutierrez, A. Hallquist, M. Shippen, and K. Rashid, (2007). "A new approach to gas lift optimization using an integrated asset model," in SPE International Petroleum Technology Conference (IPTC '07), 1371–1380, Dubai, UAE.
4. K. Rashid, (2010). "Optimal allocation procedure for gas-lift optimization," Industrial and Engineering Chemistry Research, vol. 49, no. 5, 2286–2294.
5. D. Denney, (2002)., "Simulation and optimization of continuous gas lift," Journal of Petroleum Technology, vol. 54, no. 5, p. 60.
6. Bahadori, S. Ayatollahi, and M. Moshfeghian, (2001). "Simulation and optimization of continuous gas lift system in Aghajari oil field," in Proceedings of the SPE Asia Pacific Improved Oil Recovery Conference, Kuala Lumpur, Malaysia.
7. R. Vazquez-Roman and P. Palafox-Hernandez, (2005.) "A new approach for continuous gas lift simulation and optimization," in Proceedings of the SPE Annual Technical Conference & Exhibition (ATCE '05), Dallas, Tex, USA.
8. S. Ayatollahi, A. Bahadori, and A. Moshfeghian, (2001). "Method optimises Aghajari oil field gas lift," Oil and Gas Journal, vol. 99, no. 21, 47–49.
9. Simons, G. Sullivan, K. L. (2009). Muammar al-Qaddafi's Libya.
10. G.M.Roberts, Amal Field, Libya, 2012.
11. Daily Production Report of Amal Oil Field in Libya, 2013

12. G.E. King, P.J. Wildt, Eamonn O'Connell, BP America Inc., "Sand Control Completion Reliability and Failure Rate Comparison With a Multi-Thousand Well Database", SPE Annual Technical Conference and Exhibition, 5-8 October 2003, Denver, Colorado
13. I. Ali, C. Harvie (2013) Oil and economic development: Libya in the post-Gaddafi era, *Economic Modelling*, 32, 273-285.
14. A.S. Mohamed, S.M. Sapuan, M.M.H. Megat Ahmad, A.M.S. Hamouda, B.T. Hang Tuah Bin Baharudin, (2012) Modeling the technology transfer process in the petroleum industry: Evidence from Libya, *Mathematical and Computer Modelling* 55 (3-4), 451-470
15. A.A. Abufayed, M.K.A. El-Ghuel (2001), Desalination process applications in Libya, *Desalination*, 138 (1-3), 47-53.
16. The Libyan National Oil Corporation (NOC): www.en.noclibya.com.ly
17. US Energy Information Administration Independent Statistics and Analysis: www.eia.doe.gov

3. Полазне хипотезе

Примењене методе за решавање производних проблема на нафтном пољу Амала су неодговарајуће или се примењене методе неадекватно изводе, док се неки производни проблеми нису ни решавали.

У овој докторској дисертацији ће се кренути од претпоставке да је потребно применити нове методе и поступке за праћење производних параметара у циљу решавања производних проблема.

Претпоставка је, и она ће бити проверена у дисертацији, да је за успешно решавање проблема таложења парафина потребно увести праћење додатних параметара и нове методе за њихову интерпретацију и анализу. Слично је и са осталим производним проблемима.

Такође, претпоставка која ће се верификовати докторском тезом, је да је за постизање оптималне производње нафте потребно применити нове методе. Полази се од претпоставке да ће се ефикаснија производња, односно мања потрошња енергије потребна за процес производње, остварити одговарајућом расподелом количина гаса која се утискује у бушотине, док ће се повећање производње нафте остварити дефинисањем оптималних параметара рада гаслифта за сваку бушотина.

Полазећи од тренутног стања на нафтном пољу уз анализу узрока настанка производних проблема, провере примењених метода за њихово решавање, анализе њихове успешности/неуспешности примене, идентификације погрешно примењених решења, анализе расположивих метода за решавање производних проблема (које су предмет разматрања докторске дисертације) дефинисаће се модел за успешно решавање производних проблема на овом нафтном пољу, а

који ће бити применљив и за друге случајеве експлоатације парафинске нафте.

4. Научне методе истраживања

Научне методе које ће се применити у оквиру ове дисертације су:

- Дедукција – идентификација и прикупљање релевантних података са самог нафтног поља о производним проблемима, примењеним методама решавања производних проблема, другим расположивим методама које се могу применити за решавање наведених производних проблема, обрада свих података и дефинисање модела и подмодела (за решавање производних проблема).
- Симулација – Користиће се за симулацију протока флуида кроз производни систем и дефинисање оптималних параметара производне опреме. У ову сврху примениће се софтверски пакет "PipeSim".
- Експериментална евалуација – Демонстрација – Дефинисани модели и подмодели примениће се на нафтном пољу Амал за решавање производних проблема и на бази тога извршити њихова верификација. Такође, дефинисани оптимални параметри рада гаслифта и адекватно распоређена количина гаса за утискивање биће проверени на конкретним бушотинама на нафтном пољу.

5. Очекивани научни допринос

Научни допринос предложене докторске дисертације се огледа у оригиналном моделу за решавање проблема производње парафинских нафти. Ово решење ће омогућити да се унапреди решавање производних проблема, ефикасније води процес производње и повећа производња нафте на нафтном пољу Амал. Теза, поред значаја за ово нафтно поље, има и шири значај пошто је предложени модел применљив и на другим нафтним пољима за решавање сличних проблема и одређивање оптималних параметара рада.

На основу урађене врсте и анализе производних проблема дефинисаће се њихови узроци. Тиме се стварају предуслови за успешно решавање производних проблема. У склопу генералног модела, израђују се подмодели за решавање производних проблема везаних за таложење парафина, појаве слојног песка, рад гаслифт система, таложење соли, као и за решавање проблема везаних за заштиту животне средине.

Предлаже се поступак оптимизације рада бушотина у гаслифту који би требало да доведе до ефикасније производње нафте (смањење специфичних трошкова производње) са једне стране и повећања производње нафте са друге стране.

У циљу ефикасније производње нафте дефинисаће се модел за адекватну расподелу гаса који се утискује у бушотине, на нивоу сабирних станица, односно компресорских станица. Модел би требало да обезбеди, поред саме расподела гаса по бушотинама, што је приоритетни задатак, и значајно

редуковање трошкове компримовања гаса, што ће утицати и на смањење производних трошкова.

Ради повећања производње нафте урадиће се систем анализа рада бушотина у гаслифту. Систем анализа би требало да омогући дефинисање оптималне производне опреме у бушотинама (број гас лифт вентила, дубину уградње, радни притисак у вентилима, и др.).

Подмодел везан за решавање проблема таложења соли тиче се новог концепта десалинизације нафте у циљу замене постојеће неефикасне технологије помоћу електростатичких десалтера. Предложено решење омогућује смањење оперативних трошкова десалинизације, при чему се садржај соли у сировој нафти смањује на мање од 3 ppm.

Оригиналност модела лежи и у чињеници да се у модел егзактно уводе еколошки аспекти функционисања процеса производње нафте и алгоритамски се предлажу мере за смањење утицаја на животну средину.

Из исказаног научног доприноса произилази и веома значајан стручни допринос ове дисертације. Стручни допринос се односи на решавање бројних практичних проблема у процесу оптимизације производње нафте и моделирању нове и ефикасније технологије њене експлоатације. Ефикасност модела се директно квантификује преко повећања производње нафте и смањења производних трошкова. Тиме се верификује урађени модел и потврђује практични значај предложене дисертације.

6. План истраживања и структура рада

Рад на предложеној докторској дисертацији укључује детаљан план истраживања, који обухвата следеће основне фазе:

- Прикупљање података о производњи нафте;
- Анализу и обраду података о производњи нафте;
- Анализу врста производних проблема;
- Анализу примењених метода за решавање производних проблема;
- Развој нове методологије за решавање производних проблема;
- Израда новог модела за постизање оптималне производње нафте ;
- Примена развијеног модела и верификација резултата.

Израда модела би се базирала на претходно урађеној анализи производних проблема и примењеним методама за њихово решавање до сада на нафтном пољу Амал. Такође, њихова израда би се базирала на осталим примењеним методама за решавање наведених производних проблема примењеним на другим сличним локацијама у свету. Од значаја је и практично искуство кандидата у раду на овом нафтном пољу.

Преглед поглавља, која ће бити обрађена у докторској дисертацији:

1. Увод
2. Производња нафте у Либији
3. Карактеристике нафтног поља Амал
4. Анализа производних проблема
5. Нови модел за постизање оптималне производње нафте
6. Примена модела
7. Закључак
Литература

Структура саме тезе ће у великој мери пратити предложене фазе истраживања. Осим уводног поглавља предвиђено је поглавље прегледног типа које ће бити посвећено производњи нафте у Либији.

7. Закључак и предлог

На основу прегледа и анализе достављене документације, Комисија сматра да је предложена тема научно заснована и да може да буде предмет докторске дисертације. Очекивани резултати ће представљати значајан научни допринос у области рударског инжењерства, односно инжењерства нафте и гаса.

Научни допринос се огледа у дефинисању новог модела за решавање производних проблема на нафтном пољу Амал. Детаљна анализа производних проблема, на овом нафтном пољу, даће нове информације о узроцима њиховог настанка и методологији коју је потребно применити за њихово решавање. Тиме ће се омогућити ефикасније вођење процеса производње као и повећање производње нафте. Предложени модел је применљив и на друге случајеве експлоатације нафте.

На основу наведених података о стручној и научно-истраживачкој активности кандидата мр Elnori Elmabrouk Ali Elhaddad, дипл. инж. значаја теме и актуелности предложене методологије истраживања, Комисија закључује:

1. Кандидат мр Elnori Elmabrouk Ali Elhaddad, дипл. инж. испуњава Законом предвиђене услове за пријаву теме и израду докторске дисертације.
2. Предложена тема докторске дисертације, под насловом **„Нови модел за постизање оптималне производње на нафтном пољу Амал“**, научно је заснована и може да буде предмет докторске дисертације.
3. Предложена тема докторске дисертације ће се реализовати у оквиру научне области Рударско инжењерство.
4. За ментора се предлаже др Душан Даниловић, ванредни професор.

Комисија, са задовољством, предлаже Научно-наставном већу Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду да одобри предложену тему и ментора.

8. Потписници извештаја

Чланови Комисије

др Душан Даниловић, ванредни професор

др Весна Каровић Маричић, доцент

др Дејан Ивезић, ванредни професор

др Никола Лилић, редовни професор

др Тома Танасковић, редовни професор у пензији

Београд, 23.04.2013.