

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 реферат о урађеној докторској дисертацији
за кандидата на докторским студијама**

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 4. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета", број 162/11-пречишћени текст, 167/12, 172/13 и 178/14), дате сагласност на реферат о урађеној докторској дисертацији:

КАНДИДАТ

Emad Ibrahim Mohamed Fandi, маг. инж. рударства
(име, име једног од родитеља и презиме)студент докторских студија на студијском програму Рударско инжењерство

пријавио је докторску дисертацију под називом: „Оптимизација хидрауличног фрактурирања у циљу побољшања
производног потенцијала нафтног поља северно Gialo у Либији“

из научне области: Рударско инжењерствоУниверзитет је дана 27.08.2018. године својим актом под бр. 61206-2878/2-18 дао сагласност на предлог теме

докторске дисертације која је гласила: „Оптимизација хидрауличног фрактурирања у циљу побољшања
производног потенцијала нафтног поља северно Gialo у Либији“

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације образована је на седници одржаној 24.10.2019. годинеодлуком факултета под бр. 1/327, у саставу:

	Име и презиме члана комисије	звање	научна област	Установа у којој је запослен
1.	<u>др Бранко Лековић, ванр. проф.</u>		Инжењерство нафте и гаса	Рударско-геолошки факултет у Београду
	<u>др Душан Даниловић, ванр. проф.</u>		Инжењерство нафте и гаса	Рударско-геолошки факултет у Београду
3.	<u>др Марија Илић, доц.</u>		Хемија	Рударско-геолошки факултет у Београду
4.	<u>др Мирјана Стаменић, доц.</u>		Процесна техника	Машински факултет у Београду
5.				

Напомена: уколико је члан Комисије у пензији навести датум пензионисања.

Наставно-научно веће факултета прихватило је реферат Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на
седници одржаној дана 23.01.2020. године

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Зоран Глигорић

- Прилог:
1. Реферат комисије са предлогом
 2. Акт Наставно-начног већа факултета о усвајању реферата
 3. Примедбе дате у току стављања реферата на увид јавности, уколико је таквих примедби било
 4. Електронска верзија

На основу члана 40. Закона о високом образовању и члана 114. Статута Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, на својој седници одржаној 23.01.2020. године, донело је

О Д Л У К У

1. Усваја се извештај комисије за оцену и одбрану докторске дисертације на име **Emad Ibrahim Mohamed Fandi, маг. инж. рударства**, тема под насловом *„Оптимизација хидрауличког фрактурирања у циљу побољшања производног потенцијала нафтног поља северно Gialo у Либији“*, на који није било примедба.
2. Универзитет у Београду је дана 27.08.2018. године дао сагласност на предлог теме докторске дисертације.
3. Рад из научног часописа са листе која је утврђена као релевантна за вредновање научне компетенције у одређеном научном пољу:
 - Fandi E., Leković B., Gazal B., Elhaddad E. and Al Saghr A.: “Implemented stage fracturing technique to improve oil production in Nubian sandstone of North Gialo, Libya”, Acta Montanistica Slovaca, vol. 23, no. 3, pp. 245-259, 2018, (IF=0,938), (ISSN: 1335-1788).
4. Именовани ће бранити докторску дисертацију пред комисијом у саставу: др Бранко Лековић, ванр. проф.; др Душан Даниловић, ванр. проф.; др Марија Илић, доц.; др Мирјана Стаменић, ванр. проф. Универзитета у Београду – Машински факултет.
5. Докторска дисертација из става 1. ове одлуке подобна је за одбрану након добијања сагласности од Већа научних области техничких наука.
6. О термину одбране благовремено се обавештава стручна служба ради обављања претходних активности.

Д Е К А Н

др Зоран Глигорић, ред. проф.

Достављено:

- Већу научних области техничких наука
- Комисији
- Именованом
- Одељењу за студентска и наставна питања

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Рударско-геолошки факултет

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Emad Ibrahim Mohamed Fandi, мастер инжењер рударства

Одлуком Наставно-научног већа, Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду бр. 1/327 од 28.10.2019. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације кандидата Emad Ibrahim Mohamed Fandi, мастер инжењер рударства под насловом

ОПТИМИЗАЦИЈА ХИДРАУЛИЧКОГ ФРАКТУРИРАЊА У ЦИЉУ ПОБОЉШАЊА ПРОИЗВОДНОГ ПОТЕНЦИЈАЛА НАФТНОГ ПОЉА СЕВЕРНО GIALO У ЛИБИЈИ

После прегледа достављене Дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1 Хронологија одобравања и израде дисертације

Кандидат Emad Ibrahim Mohamed Fandi, мастер инжењер рударства је тему докторске дисертације пријавио на Рударско-геолошком факултету Универзитета у Београду (пријава број 1/303 од 14.11.2017. године).

Одлуком Наставно-научног већа Рударско-геолошког факултета у Београду бр. 1/314 од 27.11.2017. године именована је Комисија у саставу проф. др Бранко Лековић, дипл. инж. руд., проф. др Весна Каровић Маричић, дипл. инж. руд., проф. др Душан Даниловић, дипл. инж. руд., сви са Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, доц. др

Мирјана Стаменић, дипл. инж. маш. са Машинског факултета Универзитета у Београду, за давање мишљења о научној заснованости докторске дисертације под насловом „Оптимизација процеса хидрауличног фрактурирања нископропусних пешчара у циљу одређивања кључних економских параметара Nubian формације у северном Gialo у Либији“ кандидата Emad Ibrahim Mohamed Fandi.

Наставно-научно веће Рударско-геолошког факултета у Београду прихвата извештај Комисије за давање мишљења о научној заснованости теме и доноси одлуку бр. 1/128 од 12.06.2018., којом се прихвата тема докторске дисертације под насловом „Оптимизација хидрауличног фрактурирања у циљу побољшања производног потенцијала нафтног поља северно Gialo у Либији“ кандидата Emad Ibrahim Mohamed Fandi, и за ментора именује др Бранко Лековић, ванредни професор.

Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду, на седници која је одржана 27.08.2018. године, донело је одлуку бр. 61206-2878/2-18 којом се даје сагласност на предложену тему докторске дисертације.

Кандидат Emad Ibrahim Mohamed Fandi, мастер инжењер рударства 15.10.2019. године поднео је молбу број 1/312 за именовање комисије за оцену и одбрану урађене докторске дисертације под насловом „Оптимизација хидрауличног фрактурирања у циљу побољшања производног потенцијала нафтног поља северно Gialo у Либији“. Катедра за експлоатацију нафте, гаса и технику дубинског бушења упутила је допис Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета број 1/318 од 15.10.2019. са предлогом чланова Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу: др Бранко Лековић, ванр. проф., ментор, Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет, др Душан Даниловић, ванр. проф., Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет, др Марија Илић, доцент, Универзитет у Београду - Рударско-геолошки факултет и др Мирјана Стаменић, доцент, Универзитет у Београду, Машински факултет.

На основу наведеног дописа Наставно-научно веће је на седници од 24.10.2019. године донело одлуку бр. 1/327 од 28.10.2019. године којом је усвојило предлог Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације, чиме су се стекли услови за писање овог реферата.

1.2 Научна област дисертације

Докторска дисертација „Оптимизација хидрауличног фрактурирања у циљу побољшања производног потенцијала нафтног поља северно Gialo у Либији“ припада области техничких наука, научној области „Рударско инжењерство“ односно ужој научној области „Инжењерство нафте и гаса“ за коју је матичан Рударско-геолошки факултет Универзитета у Београду.

За ментора ове докторске дисертације именован је др Бранко Лековић, ванредни професор Рударско-геолошког факултета. Ментор је аутор више научних радова објављених у међународним и домаћим часописима и зборницима са различитих саветовања, који су везани за проблематику експлоатације нафте, има значајно искуство у раду са привредом те се може сматрати компетентним за вођење докторанда у току израде докторске дисертације са горе наведеним насловом.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Кандидат Emad Ibrahim Mohamed Fandi рођен је 27.12.1977. године у Триполију, Либија. Завршио је основну и средњу школу у граду Ganzour у околини Триполија. Основне академске студије завршио је 2001. године на Факултету за нафтне технологије Универзитета Al-Tahaddy у Sirtu, Либија. Кандидат је радио као техничар-професионалац за фрактурирање и киселинске обраде у компанији Halliburton у Либији од јула 2008. до априла 2015. године. У својој специјализацији обављао је следеће дужности: надгледање и техничка експертиза током операција киселинских обрада и фрактурирања, асистирао у набавци материјала за киселинске обраде и фрактурирање, асистирао у планирању, извршавању и анализи операција, и интерпретирао податке са бушотина. Да би обављао наведене послове, кандидат је прошао кроз одговарајућу специјалну обуку у компанији Halliburton.

Кандидат Emad Fandi је био изабран у тиму специјалиста компаније Halliburton за обављање послова у Сједињеним Америчким Државама. У свом ангажовању, кандидат је обављао следеће послове: мониторинг, техничка и оперативна експертиза у операцијама киселинских обрада и фрактурирања, асистирао у набавци материјала за киселинске обраде и фрактурирање, асистирао у планирању, извршавању и анализи операција, и интерпретирао податке са бушотина. Поред тога, његова специјалистичка обука у САД је обухватала лабораторијски рад у припреми, пројектовању и обављању стимулација бушотина. Његово знање је било тестирано и његова компетитивност доказана у свим пољима специјализације.

Кандидат има укупно седам година искуства у компанији Halliburton у операцијама киселинских обрада и фрактурирања. Мастер академске студије је уписао на смеру за нафтно и хемијско инжењерство на Либијској Академији где је успешно завршио 2011. године. Тема завршног рада била је "Будућа студија нафтног поља Wafa са гас-лифт системом".

Кандидат ради као главни технички консултант за киселинске обраде и фрактурирање у компанији „Liboaljadeeda Oil Service“ од 15. јуна 2015. године до данас.

Школске 2015/2016. године уписао је докторске студије на Рударско-геолошком факултету, Универзитета у Београду, на студијском програму Рударско инжењерство.

Кандидат је успешно положио све испите и остварио 175 ЕСПБ током студија уз просечну оцену 10.

Говори енглески језик. Користи програмске пакете FracPro, StimPlan и Predict-k. Такође, познаје основну администрацију на оперативним системима GNU/Linux и Windows.

У оквиру научно-стручних активности, кандидат Emad Ibrahim Mohamed Fandi је публикувао 4 рада у иностраним часописима и на међународним саветовањима, од тога 1 рад у часопису са SCI листе.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација кандидата Emad Ibrahim Mohamed Fandi, мастер инжењер рударства, под називом „Оптимизација хидрауличког фрактурирања у циљу побољшања производног потенцијала нафтног поља северно Gialo у Либији“ написана је на 17+190+5, укупно 212 страна стандардног формата А4, на српском језику, латиницом, а садржи 109 слика и дијаграма, 78 табела и 66 литературних јединица.

Докторска дисертација је подељена на седам функционално повезаних поглавља:

1. Увод
2. Преглед литературе
3. Карактеристике поља северно Gialo, геологија и карактеризација лежишта
4. Нови модел
5. Примена модела на пољу
6. Закључак и препоруке за даљи рад
7. Литература

Поред тога дисертација садржи Сажетак, Садржај, Биографију и стандардне изјаве о ауторству, истоветности штампане и електронске верзије и коришћењу.

Поглавља 1 до 6 имају више потпоглавља.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У структурном смислу дисертација је прилагођена постављеним циљевима и примењеној методологији.

У оквиру Уводних разматрања приказан је кратак опис проблема који се разматра, основне претпоставке, циљеви и допринос дисертације, као и организациона структура дисертације.

Основни појмови везани за флуиде за фрактурирање, преглед истраживања и метода које се користе за квалитативну и квантитативну оцену особина пропанта презентовани су у другом поглављу. Преглед литературе обухвата анализу научних радова који се баве проблемом адитива реолошким моделима и транспорта пропанта. Ово поглавље садржи и део који се бави анализом суспензија за фрактурирање. Последњи део овог поглавља се бави анализом моделирањем хидрауличких фрактура, тј. поделом, облицима и начином формирања пукотина.

Карактеристике поља северно Gialo су дата у оквиру трећег поглавља. Кроз први део овог поглавља су дате тектоника и структура поља. Дата је географска локација нафтног поља, површина лежишта, процењене резерве, број избушених бушотина, број бушотина у производњи и физичке карактеристике нафте. Приказане су и петрофизичке особине стена носилаца угљоводоника на нафтном пољу.

У четвртном поглављу је развијен модел за постизање оптималне производње на нафтном пољу северно Gialo. На основу карактеристика нафтног поља северно Gialo, детаљне анализе производних проблема, као и најновијих литературних сазнања дефинисан је нови модел за постизање оптималне производње нафте. Комплексни модел који оптимизује процесе избора флуида и величине пропанта у зависности од карактеристика лежишног система, петрофизичких параметара резервоар стена, особина флуида у лежишту, међуфазних односа, термодинамичких услова и фракционог протока. Применом симулација анализира се утицај карактеристика изабраних пропанта и флуида на резултате екстракције угљоводоника из нафтних лежишта.

У овом поглављу детаљно је приказан дефинисани савремени интегрални концепт решавања проблематике инјектирања флуида у циљу постизања већег степена искоришћења на нафтном пољу као и економски најбоље решење.

Пето поглавље детаљно приказује методологију. Кроз поглавље урађена је примена модела на бушотинама нафтног поља северно Gialo на којима су присутни анализирани

производни проблеми из нископропусних лежишта. Урађена је анализа ефикасности утискивања флуида и пропанта одређивање оптималних параметара процеса стварања пропусних канала.

На основу развијеног модела за избор флуида и величине пропанта за утискивање у формације извршен је избор оптималних карактеристика и количина инјектираних флуида на примеру бушотина 6J12, 6J4 и 6J9. Такође, за исте бушотине, дефинисано је повећање производње услед фрактурирања.

Закључна разматрања, дискусија и приказ праваца даљег истраживања, уз анализу потенцијалних недостатака развијене методологије приказана су у оквиру шестог поглавља. У, закључном поглављу се резимира и заокружује истраживање спроведено у оквиру ове дисертације. Овде је анализирана примена новог модела за процес избора флуида и величине пропанта за ефикаснију производњу нафте на нафтном пољу северно Gialo, који представља основни допринос дисертације. Нагласак је стављен на практичну примену модела и добијене резултате.

На крају дисертације, у оквиру седмог поглавља дат је попис коришћене литературе.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Докторска дисертација кандидата Emad Ibrahim Mohamed Fandi, мастер инжењера рударства, под називом „Оптимизација хидрауличног фрактурирања у циљу побољшања производног потенцијала нафтног поља северно Gialo у Либији“, представља савремен и оригиналан приступ проблематици побољшања производње, кроз анализу процеса фрактурирања.

Повећање степена искоришћења из нафтних лежишта је тема различитих истраживања већ дужи низ година, али је величина проблема и изазова толика да тема никако не губи на актуелности. Савременост приступа овој проблематици се огледа и у томе што су у оквиру дисертације анализирани референтни научни радови који се баве проблематиком хидрауличног фрактурирања, уочен је простор за помак у овој области и на основу тога формиран приступ теми. Уочено је да постоји потреба за ефикасним алатом који узима у обзир техничке и, економске параметре у циљу дефинисања одговарајућег концепта хидрауличног фрактурирања и припреме избора флуида и величине пропанта ради постизања оптималне пропусности новостворених канала унутра формације и производње нафте и гаса.

На основу карактеристика формација нафтног поља северно Gialo, детаљне анализе производних проблема, као и најновијих литературних сазнања дефинисан је нови модел за постизање оптималног хидрауличног фрактурирања а тиме и производње нафте. Модел се састоји из кључног дела који се бави решавањем избора флуида и величине пропанта компатибилних са карактеристикама лежишта односно оптимизацију и анализу утискивања и формирања фрактура. Решавање проблема обухвата методологију и потребне алате за квантификовање проблема и методе за њихово решавање.

Из наведеног се може закључити да је дисертацијом врло детаљно сагледано актуелно стање и приступи проблему хидрауличног фрактурирања у референтним научним радовима, да је развијен оригинални модел за вођење процеса утискивања флуида и пропанта са дефинисаним индикаторима, чија је верификација урађена испитивањима на реалним сценаријима избора, што значи да дисертација испуњава критеријуме савремености и оригиналности.

На основу „Правилника о поступку провере оригиналности докторских дисертација које се бране на Универзитету у Београду“ и Извештаја из програма iThenticate којим је извршена провера оригиналности докторске дисертације утврђена је количина подударана текста од 1%. Установљени степен подударности је последица цитата, личних имена, библиографских података о коришћеној литератури, тзв. општих места и података, као и претходно публикованих резултата истраживања докторанда, који су проистекли из дисертације, што је у складу са чланом 9. наведеног „Правилника“. Оригиналност текста дисертације је оцењена као позитивна у Изјави ментора бр. 1/322 од 22.10.2019. године.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

У докторској дисертацији коришћена је обимна литература, укупно 66 литературних јединица, која третира проблематику релевантну за тему дисертације. Посебна пажња посвећена је прегледу литературе која се бави хидрауличким фрактурирањем формација. Ова литература је кандидату послужила као полазна основа за сагледавање тренутног стања у вези са постојећим истраживањима из области на коју се дисертација односи. При томе, коришћена литература представља избор савремене и актуелне литературе. Кандидат је детаљно претражио и анализирао одговарајућу литературу и на основу урађене анализе (поглавље 2), могуће је сагледати актуелно стање у области која је била предмет дисертације.

Будући да је кандидат Emad Ibrahim Mohamed Fandi више од 7 година анагажован у оквиру компаније Halliburton на активностима које обухватају операције киселинских обрада и фрактурирања, може се сматрати да је био у прилици да проучи највећи део релевантне литературе која покрива област решавања производних проблема.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Примењене научне методе су адекватне постављеном проблему. Да би се формирала методологија за интегралну анализу хидрауличног фрактурирања била је неопходна комбинација квантитативних и квалитативних метода прикупљања података, анализа и синтезе истих. Истраживање се базирало на анализи постојећих теоријских резултата и рачунарским симулацијама сценарија избора флуида и пропанта, а обухватило је сакупљање и проучавање доступне литературе, њену анализу и систематизацију, формирање новог модела. Урађена је идентификација и прикупљање релевантних података са самог нафтног поља о производним проблемима, примењеним методама решавања производних проблема, методама које се могу применити за решавање наведених производних проблема и обраде свих података. Све ово је имало за циљ да покаже оправданост и корисност развоја нове методологије за избор флуида и пропанта компатибилних са формацијама. Метода синтезе је нова и ефикасна, тј, добијени резултати послужили су као основа за формирање новог модела. Дефинисани модел базиран је на релевантним параметрима нафтног поља и алгоритамски нуди решења идентификованих производних проблема.

За верификацију предложеног модела изабрано је нафтно поље северно Gialo, које је због своје величине значајно како у Либији, тако и у светским размерама. Дефинисани модел управо нуди решење највећег броја уочених проблема. Урађена је анализа ефикасности утискивања флуида и одабир одговарајућег пропанта за иницирање и одржавање фрактуре у формацији, а обухвата следеће научне методе:

- Дескриптивне и нумеричке методе за анализу података,
- Методе за обраду и синтезу података,
- Рачунарске симулације коришћењем Predict-k, StimPlan i FracPro софтвера,

- Методе компаративне анализе и тестирања модела.

Детаљна анализа добијених резултата указује да је модел успешно развијен и да се може у потпуности практично користити за решавање производних проблема и оптимизацију рада извођења операција хидрауличког фрактурирања.

3.4 Применљивост остварених резултата

Резултати докторске дисертације применљиви су у научном смислу, али имају и значајну практичну примену.

Применљивост остварених резултата је несумњива. Кандидат је предложени модел за постизање оптимизације процеса хидрауличког фрактурирања применио на примеру нафтног поља северно Gialo. Поједини делови модела могу се применити у пракси дати позитивне резултате. А тиме и верификовати урађени модел и потврдити практични значај који има докторска дисертација.

Модел, поред конкретног значаја за нафтно поље северно Gialo, има и шири значај пошто се предложена решења могу применити и на другим нафтним пољима за решавање сличних проблема у циљу ефикаснијег процеса производње нафте, одређивање оптималних степена искоришћења лежишта.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Кандидат је у досадашњем научно-истраживачком раду показао изузетну способност. Током израде дисертације је у потпуности овладао методологијом научно-истраживачког рада. Кандидат је при томе у потпуности искористио искуство које је стекао вишегодишњим бављењем киселинским обрадама и фрактурирањем формација. Способан је за самостални научни рад што је показао реализацијом планираног истраживања од почетне идеје до завршетка докторске дисертације, као и објављивањем научних радова у релевантним часописима.

На основу укупно остварених резултата у научно истраживачком раду, закључујемо да је кандидат способан за самостални даљи научно-истраживачки рад.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Научни допринос предложене докторске дисертације је вишеструк.

- Дефинисан је оригинални модел за решавање производних проблема. Ово решење омогућава унапређење решавања производних проблема, ефикаснију експлоатацију и повећања производње нафте на нафтном пољу северно Gialo. Оригиналност модела лежи и у чињеници да се у модел егзактно уводи оптимизација хидрауличког фрактурирања повећања производње нафте без штетног утицаја на животну средину. 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 омогућавање оптималних искоришћења лежишта.

- У склопу генералног модела, урађени су подмодел за решавање производних проблема везаних за карактеристике лежишног система, петрофизичке параметре резервоар стена и особине флуида у лежишту. Другим речима, на основу урађене врсте и анализе производних проблема дефинисани су њихови узроци. Тиме су створени предуслови за успешно решавање производних проблема.

- Предложена је примена поступка оптимизације хидрауличног фрактурирања бушотина којим се остварује ефикаснија производње нафте (смањење специфичних трошкова производње) са једне стране и повећање производње нафте са друге стране. Такође, њена примена омогућава дефинисање оптималних параметара у условима фракционог протока.

- У циљу ефикасније производње нафте дефинисан је модел за адекватну расподелу величине зрна пропанта који се утискује у бушотине. Модел обезбеђује поред саме расподеле према величини и облику, што је приоритетни задатак, и значајно редуковање трошкове током утискивања, што утиче и на смањење производних трошкова.

- Дефинисан је савремени интегрални концепт иницирања фрактура одређених карактеристика у бушотинама на нафтном пољу северно Gialo. Изабрана је рационална концентрација пропанта за утискивање у геолошке формације као економски најбоље решење.

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. Тиме се верификује урађени модел и потврђује практични значај предложене дисертације.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Увидом у дисертацију, полазне хипотезе и циљеве истраживања, Комисија констатује да је кандидат успешно одговорио на постављене изазове, и да резултати оправдавају почетна очекивања.

На основу карактеристика нафтног поља северно Gialo, детаљне анализе производних проблема, као и најновијих литературних сазнања дефинисан је нови модел за постизање оптималне производње нафте.

Применом одговарајућих пропанта и инјектираних флуида решен је проблем појаве смањене пропусности прибушотинске зоне.

Дефинисани модел за правилан избор и адекватан редослед утискивања током извођења операције фрактурирања омогућио је и прилагођење карактеристикама опреме на површини и у бушотинама.

Применом анализе лежишног система дефинисани су оптимални параметри за стварање фрактура одређених димензија у резервоар стенама као што су ширина, дужина и висина. Примењеном анализом концентрације и карактеристика пропанта задовољени су услови протока у створеним фрактурама.

Дефинисани концепт хидрауличног фрактурирања осим повећања производње нафте доприноси и укупном повећању искоришћења лежишта,

Поређењем остварених резултата истраживања са раније публикованим, може се закључити да добијени резултати представљају напредак у овој области.

Увидом у дисертацију, полазне хипотезе и постављене циљеве истраживања, те на основу прегледа релевантне литературе, сагледавања стања научних истраживања из области докторске дисертације, Комисија констатује да је кандидат у потпуности оправдао очекивања која су зацртана пријавом дисертације. Добијена решења су оригинална, значајна и применљива на различита нафтна лежишта.

4.3. Верификација научних доприноса

Научни допринос верификован је радом који је објављен у међународном часопису на коме је докторанд првопотписани аутор, а који је везан за истраживање које је спроведено у докторској дисертацији.

Упоредо са израдом дисертације кандидат је резултате добијене током израде дисертације презентовао кроз више радова излаганих на саветовањима у иностранству, као и у неколико часописа. Управо на овај начин кандидат је у непосредном контакту и у дискусијама са колегама који се интересују за ову област био у прилици да провери и верификује своје научне ставове, методологију и добијене резултате.

У наставку су дати наслови четири рада из области експлоатације нафте који верификују рад кандидата у области коју дисертација обухвата.

Категорија M23

1. **Fandi E.**, Leković B., Gazal B., Elhaddad E. and Al Saghr A.: “Implemented stage fracturing technique to improve oil production in Nubian sandstone of North Gialo, Libya”, *Acta Montanistica Slovaca*, vol. 23, no. 3, pp. 245-259, 2018, (**IF=0,938**), (ISSN: 1335-1788).

Категорија M33

1. **Fandi E.** et al.: “Implementation Gas Lift Selection Technique and Design in the Wafa Field of Ghadamis Basin, West Libya” 18th, *International Conference on Oil, Gas and Petrochemical Engineering, World Academy of Science, Engineering and Technology/9997482/* vol. 86, Istanbul Turkey, pp. 575-579, 2014.

Категорија M51

1. **Fandi E.** et al.: “Implementation of Stimulation Treatment for Gas lift Well in Sirt Basin, Libya”, *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(5), Article No.BJAST.2015.165., pp. 467-482, 2015, (ISSN: 2231-0843).
2. **Fandi E.** et al.: “Effective SCA Stimulation Proved To Be the Key Economic To Maximum Profitability in the Gragaf Formation of the Sirte Basin, Libya”. *Int. Journal of Engineering Research and Applications*, vol.4, Issue 6 (Version 2), pp. 33-36. 2014, (ISSN: 2248-9622).

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација „Оптимизација хидрауличног фрактурирања у циљу побољшања производног потенцијала нафтног поља северно Gialo у Либији“ кандидата Emad Ibrahim Mohamed Fandi, маг. инж. руд., поседује савремен, оригиналан и научно утемељен приступ оптимизацији обраде нископропусних формација, са посебним освртом на решавању производних проблема.

На основу прегледане докторске дисертације, Комисија за преглед, оцену и одбрану докторске дисертације, закључује да урађена докторска дисертација кандидата Emad Ibrahim Mohamed Fandi, маг. инж. руд. испуњава све законске и остале услове за јавну одбрану. Комисија констатује да је урађена докторска дисертација написана према свим стандардима о научно-истраживачком раду као и да испуњава све услове предвиђене „Законом о високом образовању“, „Стандардима за акредитацију“, „Статутом Рударско-геолошког факултета“ и критеријумима које је прописао Универзитет у Београду.

Комисија, на основу горе наведеног, предлаже Наставно-научном већу Рударско-геолошког факултета у Београду да се докторска дисертација под називом „Оптимизација хидрауличког фрактурирања у циљу побољшања производног потенцијала нафтног поља северно Gialo у Либији“ кандидата Emad Ibrahim Mohamed Fandi, маг. инж. руд. прихвати, изложи на увид јавности и упути на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Бранко Лековић, ванредни професор, ментор
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

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

др Марија Илић, доцент
Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет

др Мирјана Стаменић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет