

TEHNOLOŠKO-METALURŠKI FAKULTET

UNIVERZITET U BEOGRADU

35/230
(Broj zahteva)
30.09.2013.
(datum)

VEĆE NAUČNIH OBLASTI TEHNIČKIH NAUKA

(naziv veća naučne oblasti kome se zahtev upućuje)

Beograd, Studentski trg br. 1

ZAHTEV

za davanje saglasnosti na referat o urađenoj doktorskoj disertaciji

Molimo da, shodno članu 46. st. 5. Statuta Univerziteta u Beogradu ("Glasnik Univerziteta" broj 131/06), date saglasnost na referat o urađenoj doktorskoj disertaciji kandidata

Mr ABDUALNASER MUFTAH ALMAGRBI

(ime, ime jednog od roditelja i prezime)

KANDIDAT: Mr ABDUALNASER MUFTAH ALMAGRBI, prijavio je doktorsku disertaciju pod nazivom:

(ime, ime jednog od roditelja i prezime)

nazivom:

„MATEMATIČKO MODELOVANJE VIŠEFAZNIH REAKCIONIH PROCESA U PROIZVODNJI OBNOVLJIVIH I MINERALNIH DIZEL GORIVA”

Iz naučne oblasti: HEMIJA I HEMIJSKA TEHNOLOGIJA

Univerzitet je dana 04.03.2013. godine, svojim aktom 02 broj 61206-684/2-13, dao saglasnost na predlog teme doktorske disertacije koja je glasila:

„MATEMATIČKO MODELOVANJE VIŠEFAZNIH REAKCIONIH PROCESA U PROIZVODNJI OBNOVLJIVIH I MINERALNIH DIZEL GORIVA”

Komisija za ocenu i odbranu doktorske disertacije kandidata:

Mr ABDUALNASER MUFTAH ALMAGRBI

(ime, ime jednog od roditelja i prezime)

obrazovana je na sednici održanoj 30.05.2013. odlukom fakulteta pod br. 35/184, u sastavu:

Ime i prezime člana komisije	Zvanje	Naučna oblast
1. Dr Aleksandar Orlović	Vanredni profesor	Hemijsko inženjerstvo
2. Dr Sandra Glišić	Naučni saradnik	Hemijsko inženjerstvo
3. Dr Aleksandar Jovović	Redovni profesor	Mašinstvo-procesna tehnika

Nastavno-naučno veće fakulteta prihvatilo je izveštaj Komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije na sednici održanoj dana 11.07.2013. godine.

DEKAN FAKULTETA

Prof. dr Đorđe Janačković

Prilog:

1. Doktorska disertacija
2. Izeštaj Komisije sa predlogom
3. Akt Nastavno-naučnog veća Fakulteta o usvajanju izveštaja

DIV

Na osnovu čl. 128. Zakona o visokom obrazovanju i čl. 129. Statuta TMF, na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta od 11.07.2013. godine, doneta je

O D L U K A

o prihvatanju Izveštaja o oceni doktorske disertacije

Prihvata se Izveštaj Komisije u sastavu: dr Aleksandar Orlović, vanredni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta, dr Sandra Glišić, naučni saradnik Tehnološko-metalurškog fakulteta, dr Aleksandar Jovović, redovni profesor Mašinskog fakulteta u Beogradu, o pregledu i oceni urađene doktorske disertacije pod nazivom: „**Matematičko modelovanje višefaznih reakcionih procesa u proizvodnji obnovljivih i mineralnih dizel goriva**“ koju je podneo **mr ABDUALNASER MUFTAH ALMAGRBI** i upućuje se na saglasnost Veću naučnih oblasti tehničkih nauka Univerziteta u Beogradu.

Veće naučnih oblasti tehničkih nauka Univerziteta u Beogradu dalo je saglasnost na predlog teme doktorske disertacije mr **Abdualnaser Muftah Almagrbi** pod nazivom „**Matematičko modelovanje višefaznih reakcionih procesa u proizvodnji obnovljivih i mineralnih dizel goriva**“ Odlukom 02 broj: 61206-684/2-13 od 04.03.2013. godine.

Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21)

1. Abdualnaser M. Almagrbi, Sandra B. Glisic, Aleksandar M. Orlovic, “The phase equilibrium of triglycerides and ethanol at high pressure and temperature: The influence on kinetics of ethanolysis”, *The Journal of Supercritical Fluids*, 61 (2012) 2-8. IF(2012)=2.732; ISSN 0896-8446

Rad u časopisu međunarodnog značaja (M23)

1. Abdualnaser M. Almagrbi, Tahmasb Hatami, Sandra B. Glišić, Aleksandar M. Orlović, “Determination of kinetic parameters for complex transesterification reaction by standard optimisation methods”, *Hemijska industrija*, DOI:10.2298/HEMIND130118037A. IF(2012)=0.463; ISSN 0367-598X

Izveštaj o oceni doktorske disertacije dostavlja se na uvid javnosti, a po isteku roka od 30 dana, na saglasnost Veću naučnih oblasti tehničkih nauka Univerziteta u Beogradu.

Odluku dostaviti: Veću naučnih oblasti tehničkih nauka Univerziteta, doktorantu, Službi za nastavno-studentske poslove, Biblioteci i Arhivi fakulteta.

DEKAN

Prof. dr Đorđe Janačković

**NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU
TEHNOLOŠKO-METALURŠKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU**

Predmet: Referat o urađenoj doktorskoj disertaciji kandidata **Abdualnaser Muftah Almagrbi-a**

Odlukom br. 35/184 od 07.06.2013. godine, imenovani smo za članove Komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije kandidata mr **Abdualnaser Muftah Almagrbi-a**, dipl.inž.

**“MATEMATIČKO MODELOVANJE VIŠEFAZNIH REAKCIONIH
PROCESA U PROIZVODNJI OBNOVLJIVIH I MINERALNIH DIZEL
GORIVA”**

**“MATHEMATICAL MODELLING OF MULTIPHASE REACTION
PROCESSES FOR PRODUCTION OF RENEWABLE AND MINERAL
DIESEL FUELS”**

Posle pregleda dostavljene Disertacije i drugih pratećih materijala, Komisija je sačinila sledeći

R E F E R A T

1. UVOD

1.1. Hronologija odobravanja i izrade disertacije

- 20.11.2012. godine – mr A.M. Almagrbi, dipl.inž. je prijavio temu doktorske disertacije pod nazivom „Analiza i matematičko modelovanje višefaznih reakcionih procesa u proizvodnji obnovljivih i mineralnih dizel goriva“.
- 29.11.2012. godine – na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta imenovana je Komisija za ocenu naučne zasnovanosti predložene teme doktorske disertacije, koju je predložio Kandidat.
- 31.01.2013. godine - na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta prihvaćen je Izveštaj Komisije o naučnoj zasnovanosti i odobrena je izrada doktorske disertacije Kandidata mr A.M. Almagrbi-a dipl.inž. pod naslovom „Matematičko modelovanje višefaznih reakcionih procesa u proizvodnji obnovljivih i mineralnih dizel goriva“ (Odluka br. 35/25 od 01.02.2013. godine).
- 04.03.2013. godine – na sednici Veća naučnih oblasti tehničkih nauka doneta je odluka o davanju saglasnosti na predlog teme doktorske disertacije mr Abdualnaser-a (Muftah) Almagrbi-a, pod nazivom „Matematičko modelovanje višefaznih reakcionih procesa u proizvodnji obnovljivih i mineralnih dizel goriva“ (Odluka br. 61206-684/2-13 od 04.03.2013. godine).
- 30.05.2013. godine - na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta imenovana je Komisija za ocenu i odbranu doktorske disertacije „Matematičko modelovanje višefaznih reakcionih procesa u proizvodnji obnovljivih i mineralnih dizel goriva“ mr Abdualnaser-a (Muftah) Almagrbi-a (Odluka br. 35/184 od 07.06.2013. godine).

Kandidat je započeo rad na doktorskoj disertaciji na Tehnološko-metalurškom fakultetu u toku 2010/11 školske godine.

1.2 Naučna oblast disertacije

Istraživanja koja su obuhvaćena radom na ovoj doktorskoj disertaciji pripadaju naučnoj oblasti Hemija i hemijska tehnologija, uža naučna oblast hemijsko inženjerstvo, za koje je Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu matična ustanova. Komentor, Dr Aleksandar Orlović, vanredni profesor Tehnološko-metalurškog fakulteta, do sada je objavio 29 naučnih radova iz ovih oblasti, rukovodio je izradom dve odbranjene magistarske teze i bio je član Komisija za ocenu i odbranu dve doktorske disertacije i tri magistarske teze. Komentor, Dr Sandra Glišić, naučni saradnik, do sada je objavila 19 naučnih radova iz ovih oblasti i član je Komisije za ocenu i odbranu jedne magistarske teze čiji je izveštaj prihvaćen od strane Nastavno-naučnog veća fakulteta. Na osnovu dosadašnjih rezultata, smatramo da su komentori kompetentni da rukovode izradom ove doktorske disertacije.

1.3 Biografski podaci o kandidatu

Mr Abdualnaser Muftah Almagrbi dipl.inž. je rođen 1976. godine u Libiji. Osnovne studije iz hemijskog inženjerstva je završio 1999. godine na Al-Mergheb Univerzitetu u Al-Komsu u Libiji. Na istom Univerzitetu je u toku 2004. godine odbranio master rad iz oblasti hemijskog inženjerstva. Od 2004. do 2005. godine je na Al-Mergheb Univerzitetu radio kao inženjer angažovan u istraživanjima. U periodu od 2005. do 2008. godine je na departmanu za hemijsko inženjerstvo Al-Mergheb Univerziteta angažovan kao predavač, uz delimično nastavno angažovanje i na Politehnikama u Tripoliju i Mesalati.

Kandidat tečno govori engleski jezik, kao i maternji arapski jezik.

2. OPIS DISERTACIJE

2.1 Sadržaj disertacije

Doktorska disertacija Abdualnaser Muftah Almagrbi-a napisana je na engleskom jeziku na 187 strana, i sadrži 50 slika, 32 tabele, 278 literaturnih navoda i 2 priloga. Naslovna strana disertacija i izvod napisani su i na srpskom jeziku. Disertacija je podeljena na sledeće celine: Uvod, Teorijski deo, Eksperimentalni podaci korišćeni za razvoj modela, Razvoj modela – matematičko modelovanje i numerička optimizacija, Rezultati i diskusija, Zaključci, Literatura i Prilog.

2.2 Kratak prikaz pojedinačnih poglavlja

U poglavlju *Uvod* prikazani su važni aspekti tehnologije obnovljivih dizel goriva (biodizel) i tehnologije naftnih (mineralnih) dizel goriva. U okviru ovo poglavlja su detaljno opisane najvažnije tehnološke varijante tehnologije biodizela: homogeno katalizovani proces, heterogeno katalizovani proces i sinteza na visokom pritisku bez prisustva katalizatora. Takođe, detaljno su prikazani svi relevantni aspekti tehnologije dobijanja dizel goriva iz sirove nafte. S obzirom da se u slučaju procesiranja srednjih destilata nafte u cilju dobijanja dizel goriva radi o procesu koji je u industrijskoj primeni više decenija, akcenat je stavljen na ključne parametre procesa hidrotritinga: tip rafinerijske sirovine, temperatura, pritisak, tipovi organskih sumpornih jedinjenja koja se hidrogenuju, inhibicija vodonik sulfidom i inhibicija azotnim jedinjenjima. S obzirom da su oba procesa u suštini višefazni reakcioni procesi prikazani su tipovi

matematičkih modela koji se koriste, i koji se mogu koristiti za simulaciju i analizu ovih tehnoloških procesa.

U poglavlju *Teorijski deo* prikazane su teorijske postavke tretmana višefaznih procesa naročito u slučaju kada se radi o reakcionim procesima. Date su teorijske osnove ravnoteže faza, klasifikacija tipova faznih ravnoteža od značaja za posmatrane procese, izračunavanje ravnoteže faza na visokim pritiscima, jednačine stanja Peng-Robinson i Redlich-Kwong-Aspen, kao i osnovne postavke matematičkih modela za tretiranje reakcionih višefaznih procesa i njihovi glavni tipovi.

U poglavlju *Eksperimentalni podaci korišćeni za razvoj modela* prikazani su eksperimentalni podaci koji su korišćeni za razvoj matematičkih modela procesa za proizvodnju obnovljivih i mineralnih dizel goriva. Ovi eksperimentalni podaci su dobijeni u toku ranijih istraživanja koja su izvedena na Katedri za organsku hemijsku tehnologiju Tehnološko-metalurškog fakulteta, kao i u saradnji sa kompanijom NIS a.d. – Rafinerija nafte Pančevo. Eksperimentalni podaci su prikazani detaljno, naročito u aspektima koji su od značaja za izbor tipa matematičkog modela i za njegovu postavku. Pri tome se imaju u vidu detaljna analiza višefaznog procesa alkoholize (metanolize ili etanolize) triglicerida (sinteza biodizela) i detaljna analiza tipova sumpornih jedinjenja koja se hidrogenuju pri višefaznom procesu hidrotritinga srednjih destilata nafte.

U poglavlju *Razvoj modela – matematičko modelovanje i numerička optimizacija* prikazane su osnovne postavke i razvoj modela, dvofaznog i trofaznog za sintezu obnovljivog dizela i trofaznog za katalitički hidrotriting srednjih destilata nafte. Matematički model sinteze biodizela na visokom pritisku bez prisustva katalizatora je deterministički model koji čine diferencijalni materijalni bilansi reagujućih vrsta. S obzirom da se radi o kompleksnoj povratnoj uporedno-uzastopnoj složenoj reakciji, uz prisustvo efekata promenljive ravnoteže faza u funkciji reakcione koordinate i efekata prenosa mase između faza u kontaktu, matematički model u sebi sadrži izračunavanje ravnoteže faza korišćenjem Redlich-Kwong-Aspen jednačine stanja, 6 kinetičkih konstanti definisanih Arrhenius-ovim izrazima, kao i jednačinu za modifikaciju konstante brzine hemijske reakcije usled efekata prenosa mase. Takođe su prikazane i numeričke optimizacione metode za određivanje vrednosti parametara konstanti brzina hemijskih reakcija u ovom složenom reakcionom sistemu. Matematički model katalitičkog hidrotritinga srednjih destilata je takođe deterministički model koji čine diferencijalni materijalni bilansi reagujućih vrsta, kao i diferencijalni energetski bilans ovog egzotermnog procesa. Na parametre ovog procesa značajno utiču ravnoteža faza višekomponentnog sistema (usled primenjenih temperatura, pritisaka i odnosa vodonik/gasno ulje), efekti prenosa mase reaktanata do čestice katalizatora kao i unutar čestice katalizatora, konstante ravnoteže adsorpcije i kinetika površinskih katalitičkih reakcija. Izračunavanje ravnoteže faza je izvedeno primenom Peng-Robinson jednačine stanja a u materijalnim bilansima su korišćeni kinetički izrazi tipa Hougen-Watson. Efekti prenosa mase na ukupnu brzinu procesa su tretirani primenom Thiele-ovog modula, faktora unutrašnje efektivnosti i faktora ukupne efektivnosti. Zbog pojave fenomena „isušivanja“ katalitičkog sloja u ovom kompleksnom trofaznom reakcionom sistemu, sve bilansne jednačine su izračunavane zasebno za tečnu i gasovitu fazu. Zbog ove činjenice u modelu se po dužini reaktora izračunava i efektivna ovlaženost katalitičkog sloja.

U poglavlju *Rezultati i diskusija* prikazani su rezultati simulacija koje se dobijaju korišćenjem razvijenih matematičkih modela. U slučaju nekatalitičke sinteze obnovljivog dizela (biodizel dobijen etanolizom ili metanolizom triglicerida) razvijeni matematički model koji koristi kinetičke parametre dobijene optimizacionom

metodom genetskog algoritma, pokazuje odlična slaganja sa eksperimentalnim podacima i veoma dobra slaganja sa teorijski izračunatim vrednostima energija aktivacije. Model katalitičkog hidrotritinga srednjih destilata nafte pokazuje odlična slaganja sa vrednostima dobijenim na industrijskom reaktoru u slučaju kada su srednji destilati predstavljeni sa 3 i 5 ugljovodoničnih pseudo-komponenti. U slučaju kada su korišćene dve pseudo-komponente slaganja su dosta lošija.

U poglavlju Zaključci dat je kratak pregled ključnih rezultata i zaključaka koji predstavljaju rezultate ove disertacija.

U poglavljima Literatura i Prilog prikazani su literaturni navodi i algoritam programa koji je korišćen kao matematički model višefaznog katalitičkog reaktora za hidrotriting srednjih destilata nafte.

3. OCENA DISERTACIJE

3.1 Savremenost i originalnost

Značajan tehnološki napredak koji je ostvaren u tehnologiji dizel motora u toku poslednjih dve decenije, kao i neophodnost smanjenja emisija ugljen dioksida u atmosferu, usloveli su potrebe za unapređenjem tehnologije proizvodnje dizel goriva i potrebu za razvojem novih dizel goriva iz obnovljivih sirovina. Zbog ovih činjenica tema ove doktorske disertacije predstavlja doprinos razvoju u ovoj savremenoj i značajnoj oblasti energetike i hemijske tehnologije. Takođe, ovaj rad tretira ključne elemente posmatranih tehnologija jer su prikazana istraživanja u domenu kompleksnih višefaznih reakcionih procesa kojima se dobijaju savremena dizel goriva.

Originalnost istraživanja u okviru ove doktorske disertacije se ogleda u pristupu koji polazi od uticaja prisustva više faza u reakcionim sistemima, u kojima se sintetizuju ili hemijski modifikuju savremena dizel goriva, na mogućnost dobrog predviđanja njihovog ponašanja. Rezultati koji su dobijeni potvrđuju da je prisustvo više faza u kompleksnim reakcionim sistemima veoma važan aspekt ovih procesa. Takođe, pokazano je da pristup koji podrazumeva primenu determinističkih matematičkih modela koji su zasnovani na temeljnim zakonima fizike i na dovoljno detaljnim podacima o hemijskoj prirodi sistema, može veoma dobro kvantifikovati sve parametre višefaznih reakcionih sistema koji se koriste u proizvodnji savremenih dizel goriva.

3.2 Osvrt na referentnu i korišćenu literaturu

U toku izrade doktorske disertacije kandidat je pregledao dostupnu literaturu u kojoj se tretiraju različiti aspekti tehnologije obnovljivih i mineralnih dizel goriva. Pregledana je obimna literatura koja se odnosi na ove procese pri čemu je u radu citirano ukupno 278 literaturnih navoda. Dominantan deo citirane literature čine najnoviji naučni radovi iz vodećih naučnih časopisa posvećenih ovoj oblasti. Uvidom i analizom u najnovija saznanja iz oblasti istraživanja ostvaren je doprinos sa aspekta aktuelnosti i originalnosti ovih istraživanja.

3.3 Opis i adekvatnost primenjenih naučnih metoda

U ovoj doktorskoj disertaciji su razvijeni matematički modeli višefaznih reakcionih procesa za proizvodnju obnovljivih i mineralnih dizel goriva. Primena matematičkih modela reakcionih procesa je veoma značajna jer omogućava analizu procesa, simulaciju procesa na različitim uslovima i uvećanje razmere procesa u cilju industrijske primene. Modeli koji su razvijeni za procese proizvodnje obnovljivih i

mineralnih dizel goriva su determinističkog tipa i čine ih sistemi običnih diferencijalnih jednačina (materijalni i energetski bilasni posmatranih procesa) u koje su uključeni i drugi parametri koji opisuju ravnotežu faza, kinetiku hemijskih reakcija, prenos mase, efektivnost katalizatora i efektivnu ovlaženost katalitičkog sloja. Adekvatnost primenjenih metoda i pristupa je potvrđena veoma dobrim slaganjem rezultata simulacija ovih procesa sa razvijenim modelima i eksperimentalnih rezultata koji su dobijeni na laboratorijskom i industrijskom nivou.

3.4 Primenljivost ostvarenih rezultata

Rezultati simulacija procesa za proizvodnju obnovljivih i mineralnih dizel goriva korišćenjem razvijenih matematičkih modela pokazali su veoma dobro slaganje sa eksperimentalnim rezultatima. U slučaju modela hidrotritinga srednjih destilata nafte ovo slaganje se odnosi na eksperimentalne podatke koji su dobijeni na industrijskom postrojenju. Ove činjenice ukazuju na mogućnost industrijske primene ostvarenih rezultata jer se razvijeni modeli mogu koristiti za pouzdanu simulaciju i optimizaciju posmatranih procesa, kao i dimenzinisanje reaktora u ovim procesima za industrijske primene.

3.5 Ocena sposobnosti kandidata za samostalni naučni rad

Kandidat Abdulnaser Muftah Almagrbi je prilikom izrade doktorske disertacije ispoljio sposobnost brzog usvajanja novih znanja, kao i stručnost pri tumačenju eksperimentalnih rezultata, proceni uticaja ključnih procesnih parametara, i postavci i razvoju matematičkih modela. Kandidat poseduje sve kvalitete koji su neophodni za samostalni naučno-istraživački rad.

4. OSTVARENI NAUČNI DOPRINOS

4.1 Prikaz ostvarenih naučnih doprinosa

U ovoj doktorskoj disertaciji ostvaren je značajan naučni doprinos u razumevanju i analizi višefaznih reakcionih procesa koji se koriste u proizvodnji obnovljivih i mineralnih dizel goriva. Naučni doprinosi ove disertacije su:

- Potvrđen je značajan uticaj ravnoteže faza na konverziju reaktanata pri nekatalitičkoj etanolizi triglicerida na povišenim pritiscima.
- Utvrđeno je da je pri nekatalitičkoj etanolizi triglicerida početni limitirajući stupanj prenos mase reaktanata a finalni limitirajući stupanj povratna reakcija.
- Za kompleksnu povratnu uzastopno-uporednu reakciju nekatalitičke metanolize triglicerida pri povišenim pritiscima određeni su kinetički parametri.
- Utvrđen je značajan uticaj ravnoteže faza na katalitičku reakciju hidrotritinga srednjih destilata nafte, a time i uticaj procesnih parametara kao što su: pritisak, temperatura, odnos vodonik/srednji destilati i sadržaj metana u vodoniku.
- Ključni uticaj na ukupnu konverziju sumpornih jedinjenja pri hidrotritingu srednjih destilata imaju raspodela sumpornih jedinjenja po tipovima i sadržaj supstituisanih dibenzo tiofena.
- Pokazano je da deterministički modeli veoma složenih reakcionih procesa mogu biti veoma pouzdani ako u sebi uključuju uticaj svih fenomena relevantnih za posmatrani sistem.

4.2 Kritička analiza rezultata istraživanja

U savremenoj industrijskoj praksi proizvodnja obnovljivih dizel goriva (biodizela) se dominantno odvija primenom homogeno katalizovane reakcije što uzrokuje uvećanu

kompleksnost procesa zbog sprečavanja negativnih uticaja na životnu sredinu. Zbog ove činjenice se razmatraju potencijalne alternative kao što je nekatalitički proces pod visokim pritiskom. Iako je ovaj proces do sada bio predmet istraživanja, čiji su rezultati objavljeni u naučnoj i stručnoj literaturi, pristup je bio uglavnom dominantno kvalitativan ili veoma pojednostavljen. Prva istraživanja koja su ukazala na uticaj ravnoteže faza na ovaj višefazni proces su omogućila i određivanje kinetičkih parametara u ovoj disertaciji. Ovi podaci do sada nisu bili prisutni u naučnoj literaturi. Takođe, matematički modeli reaktora za hidrotroting srednjih destilata nafte su do sada objavljivani u naučnoj literaturi ali nisu koristili pristup u kom se trofazni reakcioni sistem prikazuje kao kontakt gas-čvrsto i kontakt tečnost-čvrsto, kao posledica ravnoteže faza u reaktoru. Rezultati simulacija sa razvijenim modelom su pokazali da je ovaj pristup veoma dobar jer su dobijena veoma dobra slaganja rezultata simulacija sa eksperimentalnim rezultatima dobijenim na industrijskom postrojenju. Ovim je potvrđena primenljivost matematičkih modela ovog tipa u simulaciji, optimizaciji i dimenzionisanju izučavanih procesa proizvodnje dizel goriva.

4.3 Verifikacija naučnih doprinosa

Kandidat A.M. Almagrbi je svoje rezultate potvrdio objavljivanjem jednog rada u vrhunskom međunarodnom naučnom časopisu i jednog rada u međunarodnom naučnom časopisu.

Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21)

2. Abdualnaser M. Almagrbi, Sandra B. Glisic, Aleksandar M. Orlovic, "The phase equilibrium of triglycerides and ethanol at high pressure and temperature: The influence on kinetics of ethanolysis", *The Journal of Supercritical Fluids*, 61 (2012) 2-8. IF(2012)=2.732; ISSN 0896-8446

Rad u časopisu međunarodnog značaja (M23)

2. Abdualnaser M. Almagrbi, Tahmasb Hatami, Sandra B. Glišić, Aleksandar M. Orlović, "Determination of kinetic parameters for complex transesterification reaction by standard optimisation methods", *Hemijska industrija*, DOI:10.2298/HEMIND130118037A. IF(2012)=0.463; ISSN 0367-598X

Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u izvodu (M34)

1. Abdualnaser M. Almagrbi, Ivana Mijatović, Sandra B. Glisić, Aleksandar M. Orlović, "Kinetic parameters of non-catalytic biodiesel synthesis under elevated pressure: Determination by standard optimisation methods", ICOSSECS 8, Belgrade, June 27-29, CD ROM P06
2. Abdualnaser M. Almagrbi, Ivana Mijatović, Sandra B. Glisić, Aleksandar M. Orlović, "Phase equilibrium of ethanolysis of triglycerides at high pressure and temperature", ICOSSECS 8, Belgrade, June 27-29, CD ROM P04

5. ZAKLJUČAK

5.1 Kratak osvrt na disertaciju u celini

Na osnovu svega iznetog Komisija smatra da doktorska disertacija kandidata mr Abdualnaser M. Almagrbi-a, dipl. inž., pod nazivom „**Matematičko modelovanje višefaznih reakcionih procesa u proizvodnji obnovljivih i mineralnih dizel goriva**“ predstavlja značajan i originalan naučni doprinos u oblasti Hemije i hemijske

tehnologije, što je potvrđeno objavljivanjem radova u časopisima međunarodnog značaja i saopštenjima na međunarodnim konferencijama. Predmet i ciljevi istraživanja su jasno definisani i ostvareni. Komisija takođe smatra da doktorska disertacija pod nazivom „**Matematičko modelovanje višefaznih reakcionih procesa u proizvodnji obnovljivih i mineralnih dizel goriva**“ u potpunosti ispunjava sve zahtevane kriterijume kvaliteta, te da je kandidat ispoljio naučno-istraživačku sposobnost i zrelost u svim fazama izrade ove disertacije.

5.2 Predlog komisije Nastavno-naučnom veću

Imajući u vidu kvalitet, obim i naučni doprinos postignutih rezultata u okviru ove disertacije, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu da prihvati ovaj Izveštaj, da ga zajedno sa podnetom disertacijom kandidata preda na uvid javnosti u zakonski predviđenom roku i uputi na konačno usvajanje Veću naučnih oblasti tehničkih nauka Univerziteta u Beogradu, te da po završetku ove procedure, pozove kandidata na usmenu odbranu disertacije pred Komisijom u istom sastavu.

U Beogradu, 01.07.2013. godine

Dr Aleksandar Orlović, van.prof.
Tehnološko-metalurški fakultet Univerzitet u Beogradu

Dr Sandra Glišić, naučni saradnik TMF
Tehnološko-metalurški fakultet Univerzitet u Beogradu

Dr Aleksandar Jovović, red.prof.
Mašinski fakultet Univerzitet u Beogradu