

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Марине Михајловић, дипл. инж. технологије за израду докторске дисертације

Одлуком бр. 35/200 од 11.05.2015. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Марине Михајловић, дипл. инж. технологије за израду докторске дисертације и научне заснованости теме „Смањење емисија лакоиспарљивих органских једињења у индустрији прераде нафте применом чистије производње“ (наслов теме је у односу на првобитни предлог измењен у складу са сугестијама Наставно - научног већа ТМФ).

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Марина Михајловић (рођена Савић) рођена је 1981. године у Београду. Школске 2000/01. године уписала је Технолошко-металуршки факултет у Београду. Дипломирала је на одсеку Органске хемијске технологије и полимерног инжењерства 2008. године са просечном оценом 8,19. Тема дипломског рада била је „Утицај неорганских јона на фотодеградацију метамитрона у води“ код ментора проф. др Душана Мијина. Школске 2008/09. уписала је докторске студије на Технолошко-металуршком факултету у Београду, студијски програм хемијско инжењерство. Стручни испит у Инжењерској комори Србије је положила 2014. г. У мају 2015. г. пријавила је тему за израду докторске дисертације Научно-наставном већу факултета.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Марина Михајловић је од априла 2008.г. ангажована на пројектима Министрства просвете, науке и технолошког развоја. У периоду 2008. – 2010. била је ангажована је на пројекту Министарства за науку и технолошки развој ТР 21006 „Развој технолошког процеса и постројења за уклањање уља и меркаптана из отпадних рафинеријских вода“. Од 2011. ангажована је на пројекту Министарства за науку и технолошки развој ТР 34009 „Развој технолошких процеса за третман отпадних вода енергетских постројења применом чистије производње“. Учествовала је у изради неколико мастер, завршних и дипломских радова. У периоду 2012-2013. учествовала је у иновационом пројекту I – 135 „Развој водонепропусног материјала врхунских особина за изградњу депонија отпада на бази домаћих сировина“ финансираном од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја.

У оквиру докторских студија положила је све испите предвиђене планом и програмом, укључујући и завршни испит постигавши следеће оцене:

РБ	Предмет	ESPB	Оцена
1	Одабрана поглавља математичке анализе	5	9
2	Хемијска кинетика	5	7
3	Виши курс термодинамике	5	10
4	Аналогије феномена преноса	5	9
5	Специјална поглавља преноса масе	4	10
6	Инжињерско управљање у процесној индустрији	4	10
7	Катализа у органској хемији	5	10
8	Одабрана поглавља хемије природних органских једињења	4	10
9	Органске боје и пигменти	4	10
10	Хемија физиолошки активних једињења	5	10
11	Економика енергетике	4	10
12	Завршни испит	30	10

Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu (M21):

1. Mijin D., **Savić M.**, Perović S., Smiljanić A., Glavaški O., Jovanović M., Petrović S.: *A study of the photocatalytic degradation of metamitron in ZnO water suspensions*, Desalination, Vol 249, 2009, pp 286–292, IF=2.051, ISSN 0011-9164.
2. Boltic Z., Ruzic N., Jovanovic M., **Savic M.**, Jovanovic J., Petrovic S.: *Cleaner production aspects of tablet coating process in pharmaceutical industry: problem of VOCs emission*, Journal of Cleaner Production, Vol 44, 2013, pp 123-132, IF= 3.590 ISSN 0959-6526.
3. **Mihajlović M.**, Jovanović M., Pešić R., Jovanović J., Milanović Z.: *Volatile organic compounds (VOC) policy innovation in petrochemicals river barge transportation*, Journal of Cleaner Production , doi:10.1016/j.jclepro.2015.04.080, IF= 3.590, ISSN 0959-6526.

Rad u međunarodnom časopisu (M23)

1. **Savić M.**, Jovanović M., Tanasijević J., Očić O., Spasić A., Jovanić P., Nikolić I.: *Primena algoritma za redukovanje otpada u analizi uticaja na životnu sredinu: primer proizvodnje bitumena*, Hemijska industrija Vol 65 Issue 2, 2011, pp 197–204, IF= 0.205, ISSN 0367-598X.
2. **Savić M.**, Redžić N., Jovanović J., Jovanović M.: *Quality assurance of the Serbian national E-PRTR register reported data for large combustion plants*, Hemijska industrija Vol 66 Issue 1, 2012, pp 95-106, IF= 0.463, ISSN 0367-598X.
3. **Mihajlović M.**, Veljašević A., Jovanović J., Jovanović M.: *Estimation of evaporative losses during storage of crude oil and petroleum products*, Hemijska industrija Vol 67 Issue 1, 2013, pp 165–174, IF= 0.562 , ISSN 0367-598X.
4. **Mihajlović M.**, Stevanović D., Jovanović J., Jovanović M.: *VOC emission from oil refinery and petrochemical wastewater treatment plant estimation*, Hemijska industrija, Vol 67 Issue 2, 2013, pp 365-373, IF= 0.562 , ISSN 0367-598X.
5. Karanac M., Jovanović M., Timmermans E., Mulleneers H., **Mihajlović M.**, Jovanović J.: *Impermeable layers in landfill design*, Hemijska industrija, Vol 67 Issue 6, 2013, pp 961-973, IF= 0.562, ISSN 0367-598X.

6. Stevanović D., Jovanović M., **Mihajlović M.**, Jovanović J., Grbavčić Ž.: *Application of process simulators in chemical engineering process design - natural gas separation plant case study*, Hemijska industrija Vol 68 Issue 5, 2014, pp 547-558, IF= 0.562, ISSN 0367-598X.

Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (M33)

1. **Savić M.**, Jovanović M., Jovanović J., Petrović S., Veljašević A.: *Analiza uticaja manipulacije netretiranim pirolitičkim benzinom u rafinerijama nafte na životnu sredinu*, Zbornik radova sa Druge regionalne konferencije "Industrijska energetika i zaštita životne sredine u jugoistočnoj Evropi" – IEEP'10, , Zlatibor 2010, Srbija pp 1-6.
2. **Savić M.**, Jovanović M., Jovanović J., Petrović S., Veljašević A.: *Procena difuznih emisija lakoisparljivih organskih jedinjenja iz skladišnih rezervoara rafinerije nafte*, Zbornik radova sa Druge regionalne konferencije "Industrijska energetika i zaštita životne sredine u jugoistočnoj Evropi" – IEEP'10, , Zlatibor 2010, Srbija pp 1-7.
3. **Savić M.**, Jovanović M., Jovanović J., Petrović S.: *Environmental effects of raw pyrolysis gasoline storage and handling: case study of refinery and petrochemical complex Pancevo, Serbia*, Proceedings of the 19th international congress of Chemical and Process Engineering CHISA 2010, Prag 2010, Republika Češka, pp 1-10, ISBN: 978-80-02-02250-3.
4. Redžić N., **Savić M.**, Jovanović J., Jovanović M.: *Kontrola kvaliteta podataka o emisijama energetskih postrojenja u Republici Srbiji*, Zbornik radova druge regionalne konferencije Zaštita životne sredine u energetici, rudarstvu i industriji, Zlatibor 2011, str 1-6.
5. Đurović D., Urošević D., Veljašević A., **Savić M.**, Jovanović J., Jovanović M., Spasić A., *Conceptual design of thermal power plant wastewater treatment*, Proceedings of the 43rd International October Conference on Mining and Metallurgy, October 12 – 15, 2011, Kladovo, Serbia ISBN 978-86-80987-87-3.
6. Đurović D., Urošević D., Tanasijević J., **Savić M.**, Jovanović J., Jovanović M., Spasić A.: *Power plant coal storage design: prevention of water pollution*, Proceedings of the 43rd International October Conference on Mining and Metallurgy, October 12 – 15, 2011, Kladovo, Serbia ISBN 978-86-80987-87-3.
7. Veljašević A., **Savić M.**, Jovanović J., Jovanović M.: *New Method for Crude Oil Storage Tanks Evaporative Losses Determination*, Proceedings of Innovation as a Function of Engineering Development Conference, Nis 2011, pp. 381-386, ISBN 978 86 80295 98 5.
8. Tanasijević J., **Savić M.**, Jovanović J., Jovanović M.: *Improved Technical Solution of Power Plant Coal Storage*, Proceedings of Innovation as a Function of Engineering Development Conference, Nis 2011, pp. 351-355, ISBN 978 86 80295 98 5.
9. Veljašević A., **Savić M.**, Spasić A., Jovanović J.: *Primena emisionih faktora za proračun evaporativnih gubitaka naftnih derivata u postupcima manipulacije* 25.međunarodni kongres o procesnoj industriji Procesing '12, jun 7 – 8, 2012, Beograd Srbija, pp. 1-6.
10. Stevanović D., **Savić M.**, Jovanović J.: *Računarska podrška projektovanju tehnoloških procesa*, 25. međunarodni kongres o procesnoj industriji Procesing '12, jun 7 – 8, 2012, Beograd Srbija, pp. 1-6.

11. Karanac M., **Savić M.**, Jovanović J.: *O nekim pitanjima rada pokretnih procesnih postrojenja*, 25. Međunarodni kongres o procesnoj industriji Procesing' 12, 7 – 8. Jun, Beograd Srbija, (2012), pp. 1-6.
12. Karanac M., Anđelić B., **Savić M.**, Jovanović J., Jovanović M., *O nekim pitanjima projektovanja vodonepropusnih slojeva deponija*, Zbornik radova četvrtog međunarodnog kongresa o pravno-ekonomskim i ekološkim aspektima sistema upravljanja zaštitom životne sredine u hemijskoj, petrohemijskoj i naftnoj industriji CHYMICUS IV, Tara 2012, str. 1-7, ISBN 978-86-85013-10-2.
13. **Savić M.**, Anđelić B., Jovanović J., Jovanović M.: *Komparativna analiza tretmana otpadnih muljeva – studija slučaja naftno petrohemijskih postrojenja*, Zbornik radova četvrtog međunarodnog kongresa o pravno-ekonomskim i ekološkim aspektima sistema upravljanja zaštitom životne sredine u hemijskoj, petrohemijskoj i naftnoj industriji CHYMICUS IV, Tara 2012, str. 1-10, ISBN 978-86-85013-10-2.
14. Urošević D., Anđelić B., Karanac M., **Savić M.**, Jovanović M.: *Višenamenska primena mineralne zaptivne barijere u objektima JP Elektroprivreda Srbije*, Zbornik radova Electra VII, Kopaonik 2012, pp. 1-5, ISBN 978-86-85013-11-9.
15. Urošević D., Anđelić B., Karanac M., **Savić M.**, Đokić M., Urošević U.: *TMT Metoda – doprinos izgradnji, sanaciji i rekultivaciji deponija komunalnog otpada u cilju zaštite životne sredine*, Zbornik radova Electra VII, Kopaonik 2012, pp 1-16, ISBN 978-86-85013-11-9.
16. Karanac M., **Mihajlović M.**, Jovanović J., Jovanović M., Urošević D.: *Najbolje dostupne tehnike za obezbeđenje vodonepropusnosti deponija*, Zbornik radova međunarodne konferencije Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasan otpad, Subotica 2013, pp 161-165, ISBN 978-86-82931-57-7.
17. Karanac M., **Mihajlović M.**, Jovanović J., Jovanović M., Anđelić B.: *Obezbeđenje vodonepropusnosti deponija - usaglašenost odredbi propisa Republike Srbije sa evropskom unijom*, Zbornik radova međunarodne konferencije Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasan otpad, Subotica 2013, pp 151-155, ISBN 978-86-82931-57-7.
18. Veljašević A., **Mihajlović M.**, Stevanović D., Jovanović J., Jovanović M.: *Emission reduction estimation as result of gasoline loading system reconstruction*, Proceedings of the IV Regional Conference Industrial Energy and Environmental Protection in Southeastern Europe – IEEP'13, Zlatibor 2013, pp. 1-8, ISBN 978-86-7877-023-4 .
19. Stevanović D., **Mihajlović M.**, Veljašević A., Jovanović J., Jovanović M.: *Petrochemical complex wastewater treatment plant air emissions estimation*, Proceedings of the IV Regional Conference Industrial Energy and Environmental Protection in Southeastern Europe – IEEP'13, Zlatibor 2013, pp. 1-8, ISBN 978-86-7877-023-4.
20. Dajić A., Stevanović D., Karanac M., **Mihajlović M.**, Jovanović J., Mijin D., Jovanović M.: *Primena mikroreaktorskih sistema u zaštiti životne sredine: obezbojavanje otpadnih voda*, Zbornik radova 27. međunarodnog kongresa o procesnom inženjerstvu PROCESING '14, Beograd 2014, pp. 1-6, ISBN: 978-86-81505-75-5.
21. Karanac M., **Mihajlović M.**, Dajić A., Stevanović D., Jovanović J., Jovanović M.: *Tehnološki elementi projektovanja deponija*, Zbornik radova 27. međunarodnog kongresa o procesnom inženjerstvu PROCESING '14, Beograd 2014, pp. 1-6, ISBN: 978-86-81505-75-5.

22. Karanac M., **Mihajlović M.**, Dajić A., Stevanović D., Jovanović J., Jovanović M., *Upravljanje deponijskim gasom*, Zbornik radova 27. međunarodnog kongresa o procesnom inženjerstvu PROCESING '14, Beograd 2014, pp. 1-6, ISBN: 978-86-81505-75-5.

Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu (M64)

1. **Savić M.**, Jovanović M., Petrović S.: *Procena emisije ugljovodonika u procesu skladištenja pirobenzina u naftno-petrohemijском kompleksu u Pančevu*, VIII simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Zbornik izvoda radova, 23.-24. oktobar, 2009., Leskovac, Srbija. pp. 187, ISBN 978-86-82367-81-9.
2. **Savić M.**, Jovanović M., Petrović S., Podolski M.: *Procena smanjanja emisije naftnih derivata uvođenjem nove tehnologije pretakanja*, VIII simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Zbornik izvoda radova, 23.-24. oktobar, 2009., Leskovac, Srbija. pp. 188, ISBN 978-86-82367-81-9.
3. **Savić M.**, Škobalj P., Jovanović M., Petrović S.: *Upotreba otpadnog mulja kao alternativnog goriva u industriji cementa*, VIII simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Zbornik izvoda radova, 23.-24. oktobar, 2009., Leskovac, Srbija, pp. 189, ISBN 978-86-82367-81-9.

3. Tehnička i razvojna rešenja (M80)

1. M. Jovanović, B. Simonović, **M. Savić**, S. Petrović, D. Arandelović, „Novi tehnološki postupak prototipskog postrojenja za uklanjanje ulja i merkaptana iz rafinerijskih otpadnih voda postupkom sorpcije / filtracije“, rezultat TR 21006 „Razvoj tehnološkog procesa i postrojenja za uklanjanje ulja i merkaptana iz otpadnih rafinerijskih voda“, korisnik: NIS Petrol, rafinerija nafte Pančevo, godina: 2009. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 21006 (M83).
2. M. Jovanović, S. Petrović, **M. Savić**, B. Simonović, „Novi tehnološki postupak prototipskog postrojenja za uklanjanje ulja iz rafinerijskih otpadnih voda flotacijom rastvorenim vazduhom“, rezultat TR 21006 „Razvoj tehnološkog procesa i postrojenja za uklanjanje ulja i merkaptana iz otpadnih rafinerijskih voda“, korisnik: NIS Petrol, rafinerija nafte Pančevo, godina: 2009. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 21006 (M83).
3. M. Jovanović, **M. Savić**, J. Jovanović, S. Petrović, „Poboljšani tehnološki postupak prerade zauljene otpadne vode rafinerije nafte u API separatoru“, rezultat TR 21006 „Razvoj tehnološkog procesa i postrojenja za uklanjanje ulja i merkaptana iz otpadnih rafinerijskih voda“, korisnik: NIS Petrol, rafinerija nafte Pančevo, godina: 2010. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 21006.
4. M. Jovanović, **M. Savić**, D. Stevanović, J. Jovanović, S. Petrović, „Razvoj softverskog modela proračuna emisija lakoisparljivih organskih jedinjenja iz postrojenja za primarnu preradu otpadnih voda rafinerije nafte“, rezultat TR 21006 „Razvoj tehnološkog procesa i postrojenja za uklanjanje ulja i merkaptana iz otpadnih rafinerijskih voda“, korisnik: NIS Petrol, rafinerija nafte Pančevo, godina: 2010. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 21006.
5. M. Jovanović, **M. Savić**, J. Jovanović, S. Petrović, B. Simonović, „Poboljšani tehnološki postupak prerade atmosferske otpadne vode rafinerije nafte“, rezultat TR 21006 „Razvoj tehnološkog procesa i postrojenja za uklanjanje ulja i merkaptana iz otpadnih rafinerijskih

- voda“, korisnik: NIS Petrol, rafinerija nafte Pančevo, godina: 2010. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 21006.
6. P. Jovanić, A. Spasić, M. Stepanović, M. Jovanović, **M. Savić**, “Poboljšani tehnološki postupak za primarni tretman uljem zaprljanih otpadnih voda”, rezultat TR 21006 „Razvoj tehnološkog procesa i postrojenja za uklanjanje ulja i merkaptana iz otpadnih rafinerijskih voda“, korisnik: NIS Petrol, rafinerija nafte Pančevo, godina: 2010. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 21006.
 7. M. Jovanović, **M. Savić**, A. Veljašević, J. Jovanović, V. Marinović, Z. Popović, „Nova metoda za utvrđivanje evaporativnih gubitaka skladištenja nafte“ rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetske postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik: ProVoding, Beograd i NIS Petrol, rafinerija nafte Pančevo, godina: 2011. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M85).
 8. M. Jovanović, A. Veljašević, **M. Savić**, J. Jovanović, J. Tanasijević, D. Stevanović, V. Marinović, A. Spasić, „Novo laboratorijsko postrojenje za ispitivanje uklanjanja ulja iz otpadnih voda termoelektrskih postrojenja“ rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetske postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik: ProVoding, Beograd, godina: 2011. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M83).
 9. M. Jovanović, J. Tanasijević, **M. Savić**, A. Veljašević, J. Jovanović, D. Stevanović, „Tehnologija skladištenja goriva u termoelektranama“ rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetske postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik: ProVoding, Beograd, godina: 2011. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M84).
 10. M. Jovanović, J. Tanasijević, **M. Savić**, A. Veljašević, J. Jovanović, D. Stevanović, A. Spasić, „Deponovanje industrijskih muljeva naftno - petrohemijskih postrojenja“ rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetske postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik: ProVoding, Beograd, godina: 2011. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M84).
 11. M. Jovanović, A. Veljašević, **M. Mihajlović**, M. Karanac, D. Stevanović, J. Jovanović, „Studija identifikacije otpadnih voda Pogona „Oplemenjivanje uglja“ u PD RB „Kolubara“ doo - ogranak Prerada, Vreoci“, rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetske postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik: Elektroprivreda Srbije, godina: 2012. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M86).
 12. M. Jovanović, D. Stevanović, A. Veljašević, **M. Mihajlović**, J. Jovanović, M. Karanac, „Novo laboratorijsko postrojenje za ispitivanje uklanjanja ulja iz otpadnih voda termoelektrskih postrojenja metodom koalescencije“, rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetske postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik: ProVoding, Beograd, godina: 2012. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M83).
 13. M. Jovanović, M. Karanac, **M. Mihajlović**, J. Jovanović, A. Veljašević, D. Stevanović, J. Tanasijević, „Bitno poboljšana tehnologija kanalisanja otpadnih voda skladišta uglja u termoelektranama“ rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetske postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik: ProVoding, Beograd, godina: 2012. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M84).

14. M. Jovanović, M. Karanac, **M. Mihajlović**, J. Jovanović, A. Veljašević, D. Stevanović, „Idejno konceptiono rešenje prečišćavanja otpadnih voda TE „Kolubara“, rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetskih postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik: Elektroprivreda Srbije, godina: 2012. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M84).
15. M. Jovanović, D. Stevanović, **M. Mihajlović**, A. Veljašević, M. Karanac, J. Jovanović, D. Stevanović, „Idejno-konceptiono rešenje prečišćavanja otpadnih voda TE „Morava““ rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetskih postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik: Elektroprivreda Srbije, godina: 2012. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M84).
16. M. Jovanović, J. Jovanović, D. Stevanović, **M. Mihajlović**, A. Dajić, M. Karanac, „Novo laboratorijsko postrojenje – mikroreaktorski sistem za višefazne organske sinteze“ rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetskih postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik: Pro Voding, Beograd, godina: 2013. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M83)
17. M. Jovanović, A. Veljašević, **M. Mihajlović**, M. Karanac, D. Stevanović, J. Jovanović „Studija Idejno konceptiono rešenje prečišćavanja otpadnih voda u Pogonu „Oplemenjivanje uglja“ u PD RB „Kolubara“ doo-Ogranak Prerada, Vreoci“, rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetskih postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik EPS, Beograd, godina: 2013. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009.
18. M. Jovanović, A. Veljašević, **M. Mihajlović**, M. Karanac, D. Stevanović, J. Jovanović, „Nova metoda za utvrđivanje normativa evaporativnih gubitaka na otpremnim – prijemnim instalacijama rafinerije nafte“, rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetskih postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik: Pro Voding, Beograd, godina: 2013. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M85).
19. M. Jovanović, A. Veljašević, **M. Mihajlović**, M. Karanac, D. Stevanović, J. Jovanović, „Studija identifikacije mogućnosti tehnološkog povezivanja delova EPS u Kolubarskom regionu na problematici voda“ rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetskih postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik: Elektroprivreda Srbije, godina: 2013. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M86)
20. M. Jovanović, A. Dajić, **M. Mihajlović**, M. Karanac, D. Stevanović, J. Jovanović, D. Mitić, D. Đurović, B. Anđelić, „Razvoj prototipa mineralnog materijala - mešavine bentonita i peska ojačane polimerom“, rezultat Inovacionog projekta I – 135 „Razvoj vodonepropusnog materijala vrhunskih osobina za izgradnju deponija otpada na bazi domaćih sirovina“, korisnik Pro Voding, Beograd, godina: 2013. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta I – 135 (M85).
21. M. Jovanović, D. Stevanović, **M. Mihajlović**, M. Karanac, A. Dajić, J. Jovanović, D. Mitić, D. Đurović, B. Anđelić, „Tehnološki postupak proizvodnje veštačke mineralne barijere sačinjene od mešavine bentonita i peska ojačane polimerom“, rezultat Inovacionog projekta I – 135 „Razvoj vodonepropusnog materijala vrhunskih osobina za izgradnju deponija otpada na bazi domaćih sirovina“, korisnik Pro Voding, Beograd, godina: 2013. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta I – 135 (M83).

22. M. Jovanović, A. Dajić, **M. Mihajlović**, M. Karanac, D. Stevanović, J. Jovanović, D. Mitić, D. Đurović, B. Anđelić, „Kritička evaluacija podataka dostupnosti sirovina i kvaliteta bentonita i peska za korišćenje u proizvodnji mineralnog materijala - mešavine bentonita i peska ojačane polimerom“, rezultat Inovacionog projekta I – 135 „Razvoj vodonepropusnog materijala vrhunskih osobina za izgradnju deponija otpada na bazi domaćih sirovina“, korisnik Pro Voding, Beograd, godina: 2013. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta I – 135 (M86).
23. M. Jovanović, A. Dajić, D. Stevanović, D. Mijin, **M. Mihajlović**, M. Karanac, J. Jovanović, „Novo laboratorijsko postrojenje za uklanjanje azo boja iz otpadnih voda primenom mikroreaktorskih sistema“, rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetskih postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik Pro Voding, Beograd, godina: 2014. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M83).
24. M. Jovanović, M. Karanac, **M. Mihajlović**, A. Dajić, D. Stevanović, J. Jovanović, „Studija identifikacije stanja deponija pepela i šljake u objektima EPS“, rezultat TR 34009 „Razvoj tehnoloških procesa za tretman otpadnih voda energetskih postrojenja primenom čistije proizvodnje“, korisnik EPS, Beograd, godina: 2014. mišljenje korisnika u dokumentaciji projekta TR 34009 (M86).

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу биографских података и на основу претходног приказа резултата током докторских студија и у оквиру научноистраживачког рада, као и објављених радова, Комисија оцењује да кандидат испуњава све неопходне услове за рад на предложеној теми.

2. Предмет и циљ истраживања

Предмет истраживања докторске дисертације је испитивање могућности за смањење гасовитих емисија лакоиспарљивих органских једињења из индустријских постројења применом техника чистије производње, пре свега нафтно-петрохемијске индустрије.

Заштита животне средине од негативних утицаја човековог деловања је област којој се посвећује све више пажње. Један од главних извора загађења је индустрија. Лакоиспарљива органска једињења (енг. *Volatile Organic Compounds* – у даљем тексту VOC) су од посебног значаја јер негативно утичу на људско здравље и животну средину. Неки VOC, а посебно бензен, толуен, етилбензен и ксилени (BTEX) су означени као високо токсични и канцерогени. Међу најзначајнијим изворима VOC у индустријском сектору су рафинеријска постројења (нафтно-петрохемијски комплекси). Један од начина за успешно смањење загађујућих материја из индустријских активности је технолошко пројектовање, засновано на примени принципа чистије производње. Штетне утицаје, који су резултат поменутих технолошких процеса, неопходно је најпре коректно квалификовати и квантификовати, и затим, развојем одговарајућих технолошких решења уз примену техника чистије производње, свести на минимум. Констатује се да је, нажалост, релативно мало радова у домаћој научној литератури се бави проблематиком анализе и решавања индустријских емисија.

Предмет овог научног истраживања су поједини елементи технолошког пројектовања система за смањење емисија лакоиспарљивих органских једињења, посебно анализа индустријских дифузних емисија VOC-ова на примеру нафтне индустрије. Истраживање ће

обухватити све технолошке операције, процесе и поступке у нафтно-петрохемијском комплексу, од значаја за предметну област (посебно значајно утовар и истовар сировина, полупроизвода и деривата, складиштење у резервоарима, транспорт, процеси за третман индустријских отпадних вода итд.). За подршку при конципирању нових технолошких решења користиће се различите технике прорачуна емисија лакоиспарљивих органских једињења (посебно емисиони фактори и софтверски алати). Пожељно је да се утицај изабраног система на животну средину утврди кроз специфичну студију случаја, применом алгоритма за редукацију отпада (*Waste Reduction Algorithm – WAR*). Посебно значајно, истраживање ће обухватити анализу VOC емисија у току речног транспорта нафтних деривата баржама, који је у региону доминантан. Резултати истраживања који се односе на будућу примену у пракси, очекују се у сектору најбољих доступних техника технолошког пројектовања и елементима проактивних стратегија чистије производње у области VOC емисија.

Циљ овог научног истраживања је постављање основа у технолошком пројектовању којима се постиже смањење емисија VOC кроз дефинисање проактивне стратегије као важним чиниоцем чистије производње. На основу резултата истраживања биће предложене мере којима се могу значајно смањити емисије VOC из индустријских постројења.

Циљеви истраживања ове докторске дисертације су:

- Квантификација потенцијала смањења VOC емисија из рафинеријских поступака манипулације;
- Процена VOC емисија у процесима складиштења, утовара и истовара, транспорта нафтних деривата и из постројења за третман отпадних вода;
- Одређивање потенцијалног утицаја на животну средину рафинеријских постројења на примеру одговарајућег производног постројења;
- Испитивање утицаја различитих параметара на квантитет VOC емисија (анализа осетљивости);
- Обезбеђење квалитета података о емисијама загађујућих материја у Националном регистру извора загађивања;
- Научно заснована основа за дефинисање најбољих доступних техника (енг. *Best Available Techniques BAT*) у сектору манипулације нафтом и нафтним дериватима;
- Дефинисање основних смерница везано за стратегију смањења VOC емисија.

Литература:

1. D.R. Gentner, R. Harley, A. Miller, A. Goldstein, Diurnal and seasonal variability of gasoline-related volatile organic compound emissions in riverside, California, *Environ. Sci. Technol.* 43 (2009) 4247–4252.
2. M.R. Ras, R.M. Marce, F. Borrull, Characterization of ozone precursor volatile organic compounds in urban atmospheres and around the petrochemical industry in the Tarragona region, *Sci. Total Environ.* 407 (2009) 4312–4319.
3. K. Rypdal, T. Berntsen, J. S.Fuglestad, T. Torvanger, K. Aunan, F. Stordal, L. P. Nygaard, Tropospheric ozone and aerosols in climate agreements: scientific and political challenges. *Environ. Sci. Policy.* 8 (2005) 29–43.
4. Jovanović, M. Stijepović, M. Jovanović, The analysis of loading losses from tank trucks, *Hem. Ind.* 60 (2006) 239–244
5. J. Jovanovic, M. Jovanovic, A. Jovanovic, V. Marinovic, Introduction of cleaner production in the tank farm of the Pancevo Oil Refinery, Serbia, *J. Clean. Prod.* 18 (2010) 791–798

6. M. M. Jackson, Organic liquids storage tanks volatile organic compounds (VOCs) emissions, dispersion and risk assessment in developing countries: the case of Dar-es-Salaam City, Tanzania, *Environ. Monit. Assess.* 116 (2006) 363–382.
7. D. Majumdar (néé Som), C. Dutta, A. K. Mukherjee, S. Sen, Source apportionment of VOCs at the petrol pumps in Kolkata, India; exposure of workers and assessment of associated health risk, *Transport. Res. D-Tr E.* 13 (2008) 524–530.
8. Tompa, M. G. Jakab, J. Major, Risk management among benzene-exposed oil refinery workers. *Int. J. Hyg. Environ. Health.* 208 (2005) 509–516.
9. T. E. Widner, S. H. Gaffney, J. M. Panko, K. M. Unice, A. M. Burns, M. Kreider, J. R. Marshall, L. E. Booher, R. H. Gelat, D. J. Paustenbach, Airborne concentrations of benzene for dock workers at the Exxon Mobil refinery and chemical plant, Baton Rouge, Louisiana, USA (1977–2005). *Scand. J. Work. Environ. Health.* 37 (2011) 147–158. doi:10.5271/sjweh.3128.
10. E. Cetin, M. Odabasi, R. Seyfioglu,. Ambient volatile organic compound (VOC) concentrations around a petrochemical complex and a petroleum refinery. *Sci. Total. Environ.* 312 (2003) 103–112.
11. K. Na, Y. P. Kim, K.-C. Moon, I. Moon, K. Fung, Concentrations of volatile organic compounds in an industrial area of Korea. *Atmos. Environ.* 35 (2001) 2747–2756.
12. P. D. Kalabokas, J. Hatzianestis, J. G. Bartzis, P. Papagiannakopoulos, Atmospheric concentrations of saturated and aromatic hydrocarbons around a Greek oil refinery. *Atmos. Environ.* 35 (2001) 2545–2555.
13. P. Rao, S. Ankam, M. Ansari, A. G. Gavane, A. Kumar, V. I. Pandit, P. Nema, Monitoring of hydrocarbon emissions in a petroleum refinery. *Environ. Monit. Assess.* 108 (2005) 123–132.
14. M. R. Ras-Mallorqui, R. M. Marce-Recasens, F. Borrull-Ballarín, Determination of volatile organic compounds in urban and industrial air from Tarragona by thermal desorption and gas chromatography-mass spectrometry. *Talanta* 72 (2007) 941–50.
15. T.-Y. Lin, U. Sreea, S.-H. Tsenga, K. H. Chiu, C.-H. Wu, J.-G. Lo, Volatile organic compound concentrations in ambient air of Kaohsiung petroleum refinery in Taiwan. *Atmos. Environ.* 38 (2004) 4111–4122.
16. Lj. Trumbulović-Bujić, Z. Aćimović-Pavlović, Uticaj aerozagađivača na kvalitet vazduha u industrijskoj sredini, *Metalurgija* 14 (2008) 229–240.
17. M. Jovanovic, Support of laboratory accreditation in Central and Eastern Europe by preliminary assessment, *Accredit. Qual. Assur.* 9 (2004) 96–98.
18. M. Jovanović, J. Jovanović, Laboratory authorization versus accreditation in transitional economies: case study of Serbia, *Accredit. Qual. Assur.* 10 (2004) 672–680.
19. Z. Boltić, N. Ružić, M. Jovanović, S. Petrović, Measuring the performance of quality assurance processes: pharmaceutical industry deviation management case study, *Accredit. Qual. Assur.* 15 (2010) 629–636.
20. T. Mata, R. Smith, D. Young, C. Costa, Life Cycle Assessment of Gasoline Blending Options, *Environ. Sci. Technol.* 37 (2003) 3724–3732.
21. F. Baratto, U. M. Diweka, D. Manca, Impacts assessment and tradeoffs of fuel cell based auxiliary power units Part II. Environmental and health impacts, LCA, and multi-objective optimization, *J. Power Sources*, 139 (2005) 214–222.
22. F. Baratto, U. M. Diwekar, Life cycle assessment of fuel cell-based APUs, *J. Power Sources*, 139 (2005) 188–196.
23. D. Young, H. Cabezas, Designing sustainable processes with simulation: the waste reduction (WAR) algorithm, *Comput. Chem. Eng.* 23 (1999) 1477–1491.
24. H. Cabezas, J. Bare, S. Mallick, Pollution prevention with chemical process simulators: the generalized waste reduction (WAR) algorithm—full version, *Comput. Chem. Eng.* 23 (1999) 623–634.

25. D. Young, R. Scharp, H. Cabezas, The waste reduction (WAR) algorithm: environmental impacts, energy consumption, and engineering economics, *Waste Manage.* 20 (2000) 605–615.
26. R. Smith, T. Mata, D. Young, H. Cabezas, C. Costa, Designing environmentally friendly chemical processes with fugitive and open emissions, *J. Clean. Prod.* 12 (2004) 125–129.
27. C. Cardona, V. Marulanda, D. Young, Analysis of the environmental impact of butylacetate process through the WAR algorithm, *Chem. Eng. Sci.* 59 (2004) 5839 – 5845.
28. T. Mata, R. Smith, D. Young, C. Costa, Environmental analysis of gasoline blending components through their life cycle, *J. Clean. Prod.* 13 (2005) 517–523.
29. N. Ramzan, S. Degenkolbe, W. Witt, Evaluating and improving environmental performance of HC's recovery system: A case study of distillation unit, *Chem. Eng. J.* 140 (2008) 201–213.
30. N. Sammons Jr., W. Yuan, M. Eden, B. Aksoy, H. Cullinan, Optimal biorefinery product allocation by combining process and economic modeling, *Chem. Eng. Res. Des.* 86 (2008) 800–808.
31. Bonet-Ruiz, J. Bonet, V. Ples, G. Bozga, Environmental performance assessment for reactive distillation processes, *Resour. Conserv. Recycl.* 54 (2010) (5) 315-325.
32. H. Pasley, C. Clark, Computational fluid dynamics study of flow around floating – roof oil storage tanks, *J. Wind Eng. Ind. Aerodyn.* 86 (2000) 37-54.
33. W. Huang, J. Bai, S. Zhao, A. Lv, Investigation of oil vapor emission and its evaluation methods, *J. Loss Prev. Process Ind.* 24 (2011) 178-186.
34. J. R. Beckman, J. R. Gllmer, Model for Predicting Emissions from Fixed-Roof Storage Tanks, *Ind. Eng. Chem. Process Des. Dev.* 20 (1981) 646–651
35. K. Chambers, M. S. Alberta, T. Wootton, J. Moncrieff, P. McCready, DIAL Measurements of Fugitive Emissions from Natural Gas Plants and the Comparison with Emission Factor Estimates, <http://www.epa.gov/ttn/chief/conference/ei15/session14/chambers.pdf> (10.9.2011).
36. R. Rota, S. Frattini, S. Astori, R. Paludetto, Emissions from Fixed-Roof Storage Tanks: Modeling and Experiments, *Ind. Eng. Chem. Res.* 40 (2001) 5847-5857.
37. J. R. Beckman, J. A. Holcomb, Experimental and Theoretical Investigation of Working Emissions from Fixed-Roof Tanks, Department of Chemical and Bioengineering, College of Engineering and Applied Sciences, Arizona State University, Tempe, Arizona 85287

3. Полазне хипотезе

Предложена истраживања заснована су на хипотезама које произилазе из ранијих научних истраживања која су показала да нафтно-петрохемијски комплекси могу бити значајни извори загађења лакоиспарљивим органским једињењима. Поменуте емисије у највећем делу припадају дифузним емисијама, те за разлику од тачкастих емисија, не могу се умањити постављањем одговарајућих филтера и сличних уређаја. Најефикаснији начин смањења ових емисија је ваљано пројектовање, засновано на принципима чистије производње. Полазне хипотезе на којима је засновано ово истраживање су:

- Применом техника чистије производње при пројектовању система у процесу манипулације нафтним дериватима могу се значајно смањити емисије VOC;
- Потенцијал смањења VOC емисија у процесима манукулације нафтним дериватима је значајан;
- Најбоље доступне технике (енг. *Best Available Techniques BAT*) у сектору манипулације нафтом и нафтним дериватима нису потпуно дефинисане у односу на предмет истраживања;
- Регулатива у области VOC емисија недовољно је развијена, те би развој ове области значајно допринео смањењу VOC емисија;

- VOC емисиони фактори, који су значајан алат при брзој процени дифузних емисија, не одговарају у потпуности условима у Републици Србији.

4. Научне методе истраживања

Научна метода студије случаја ће се користити за утврђивање квантитета и тренда кретања гасовитих VOC емисија и ради утврђивања потребе за дефинисањем нових приступа у овој области. Студије случаја, које испитују проблем и његово решење у контексту реалног индустријског окружења, обухватиће процесе манипулације нафтним дериватима (утовар и истовар деривата, третман отпадних вода) и њихов транспорт. Квантификација емисија ће се утврђивати применом савремених софтверских алата и емисионих фактора. Уколико резултати студије случаја покажу значајне количине емисија, биће предложене методе за проактивно деловање за њихово смањење. Како би се утврдио утицај појединачних параметара на добијене резултате прорачуна биће примењен и метод анализе осетљивости. Резултати анализе осетљивости указаће на критичне параметре које је потребно контролисати како би ефекти смањења емисија били максимални.

Одређивање потенцијалног утицаја на животну средину рафинеријских постројења вршиће се применом алгорита за редукацију отпада (енг. *waste reduction algorithm* – WAR), а резултати добијени применом WAR-а могу представљати основу и у будућим оценама животног циклуса производа (енг. *life cycle assessment* – LCA), у делу везаном за процесе производње.

5. Очекивани научни допринос

Резултатима истраживања у оквиру ове докторске дисертације могу се очекивати следећи научни доприноси:

- Развој и анализа техника у процесу технолошког пројектовања којима се могу смањити емисије VOC из процеса манипулације нафтом и нафтним дериватима;
- Дефинисање научно засноване основе за развој најбољих доступних техника (енг. *Best Available Techniques BAT*) у сектору манипулације нафтом и нафтним дериватима;
- Развој методологије за дефинисање проактивне стратегије за смањење VOC емисија;
- Формирање научне основе за обезбеђење квалитета у Националном регистру извора загађивања;
- Дефинисање и квантификација утицаја појединачних фаза, у изабраном процесу производње прераде нафте, на животну средину.

6. План истраживања и структура рада

Предмет рада докторске дисертације су поједини елементи технолошког пројектовања система за смањење емисија лакоиспарљивих органских једињења, посебно анализа индустријских дифузних емисија VOC-ова на примеру нафтне индустрије. Истраживање ће обухватити све технолошке операције, процесе и поступке у нафтно-петрохемијском

комплексу, од значаја за предметну област (посебно значајно утовар и истовар сировина, полупроизвода и деривата, складиштење у резервоарима, транспорт, процеси за третман индустријских отпадних вода итд.). План истраживања је конципиран тако да се најпре изврши преглед стања у области од интереса, а затим да се спроведе анализа одабраних студија случаја која ће обезбедити формирање научне основе за развој технолошких решења којима се постиже смањење емисија VOC кроз дефинисање новог проактивног приступа, као важним чиниоцем чистије производње.

У складу са представљеним планом, докторска дисертација ће имати следећу структуру:

- Увод - дефинисање предмета рада, значаја истраживања, трендова регулативе, доприноса и актуелности истраживања;
- Теоријски део - преглед теоријских основа од значаја за истраживање;
- Методологија - опис метода и техника коришћених у истраживању;
- Резултати и дискусија – представљање и дискутовање добијених резултата;
- Закључак – сумирање резултата овог истраживања;
- Литература - преглед литературе коришћене у току истраживања.

7. Закључак и предлог

На основу изнетих података Комисија сматра да је предложена тема докторске дисертације „Смањење емисија лакоиспарљивих органских једињења у индустрији прераде нафте применом чистије производње“ научно заснована и да кандидат Марина Михајловић, дипл. инж. технологије, испуњава све услове за рад на предложеној теми докторске дисертације. Стога Комисија предлаже Наставно-научном већу Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду да прихвати наведену тему и одобри израду ове дисертације.

Истраживања у оквиру ове дисертације припадају научној области Хемијско инжењерство, за коју је Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду матична установа. Стога се за ментора предлаже др Мића Јовановић, ванредни професор Технолошко-металуршког факултета Универзитета у Београду (научна област Хемијско инжењерство).

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
Проф. др Мића Јовановић, ванредни професор
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

.....
Проф. др Слободан Петровић, редовни професор
Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

.....
Проф. др Радмило Пешић, редовни професор
Универзитета у Београду, Пољопривредни факултет