

1. Др Новак НЕДИЋ, редовни професор, предсједник

Ужа научна област: Системи аутоматског управљања и флуидне управљачке компоненте и системи, Универзитет у Крагујевцу, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву

2. Др Слободан ЛУБУРА, ванредни професор, члан

Ужа научна област: Аутоматика и роботика, Универзитет у Источном Сарајеву, Електротехнички факултет Источно Сарајево

3. Др Милија КРАИШНИК, доцент, члан

Ужа научна област: Машинство, Универзитет у Источном Сарајеву, Машински факултет Источно Сарајево

Одлуком Наставно-научног вијећа Машинског факултета Универзитета у Источном Сарајеву број 246-С-2/16, именовани смо у Комисију за писање извјештаја по Конкурсу, објављеном у дневном листу "Глас Српске" од 02.11.2016. године, за избор у академско звање доцента за ужу научну област: Машинство, ужа област образовања: Мехатроника и аутоматизација (предмети: Основи аутоматског управљања, Аутоматизација производних система, Мјерење и управљање у процесној индустрији, Мехатроника, Дигитални системи и Управљање робота).

Поступајући по Правилнику о поступку и условима избора академског особља Универзитета у Источном Сарајеву Комисија је констатовала:

- На конкурс за избор у академско звање доцента за ужу научну област: Машинство, ужа област образовања: Мехатроника и аутоматизација, који је објављен у дневном листу „Глас Српске“ од 02.11.2016. године, пријавио се само један кандидат: др Саша Продановић, дипл. инж. маш.
- Приложена пријава др Саше Продановића, дипл. инж. маш. је потпуна и садржи све елементе који су потребни за избор у научно-наставничко звање доцента, а који су прописани чланом 77. Закона о високом образовању, те члановима 146. и 149. Статута Универзитета у Источном Сарајеву.

Поступајући по члану 4а. став 1 Правилника о поступку и условима избора академског особља Универзитета у Источном Сарајеву Комисија је са јединим пријављеним кандидатом др Сашом Продановићем, дипл. инж. маш. дана 23.11.2016. године у 12 часова обавила интервју и сачинила записник.

Поштујући чланове 5. и 6. Правилника о поступку и условима избора академског особља Универзитета у Источном Сарајеву, Наставно-научном вијећу Машинског факултета Источно Сарајево и Сенату Универзитета у Источном Сарајеву Комисија подноси сљедећи Извјештај на даље разматрање и одлучивање.

ИЗВЈЕШТАЈ

**Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање доцента
за Ужу научну област: МАШИНСТВО,
Ужа област образовања: Мехатроника и аутоматизација
Предмети: Основи аутоматског управљања, Аутоматизација производних система,
Мјерење и управљање у процесној индустрији, Мехатроника,
Дигитални системи и Управљање робота**

I ПОДАЦИ О КОНКУРСУ

Конкурс објављен: 02.11.2016. године, дневни лист „Глас Српске“
Ужа научна/умјетничка област: Машинство
Назив факултета: Машински факултет Источно Сарајево,
Универзитет у Источном Сарајеву
Број кандидата који се бирају: 1 (један)
Број пријављених кандидата: 1 (један)

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТИМА

Први кандидат

1. Основни биографски подаци

Име, средње име и презиме: **Саша (Љубомир) ПРОДАНОВИЋ**
Датум и мјесто рођења: 26.09.1977. године, Сарајево, БиХ
Установе у којима је био запослен:
10.2004. – Универзитет у Источном Сарајеву,
Машински факултет Источно Сарајево,
Звања/радна мјеста: 09.2004. – 12.2009. Асистент
12.2009. – Виши асистент
Научна/умјетничка област: Машинство
Чланство у научним и стручним организацијама или удружењима:
Члан техничког комитета BAS TC 51 – Аутоматика, при Институту за стандардизацију БиХ.

2. Биографија, дипломе и звања

Основне студије:
Назив институције: Универзитет у Источном Сарајеву
Машински факултет Источно Сарајево
Одсек Производни – Смијер Производна техника
Мјесто и година завршетка: Источно Сарајево, 2004. године.

Постдипломске студије:
Назив институције: Универзитет у Крагујевцу, Машински
факултет Краљево
Мјесто и година завршетка: Краљево, 2009. године.
Назив магистарског рада: „Анализа и побољшање система управљања
нивоом кондензата у кондензатору турбине
термоелектране Гацко”.

Ужа научна/умјетничка област: Машинство,
Смијер: Системи аутоматског управљања

Докторат:
Назив институције: Универзитет у Крагујевцу, Факултет за
машинство и грађевинарство у Краљеву
Мјесто и година завршетка: Краљево, 2016. године.
Назив дисертације: „Пројектовање ПИД регулатора за
мултиваријабилне процесе”
Ужа научна/умјетничка област: Аутоматско управљање

Претходни избори у наставна и научна звања (институција, звање и период):

- а) Универзитет у Источном Сарајеву, Машински факултет Источно Сарајево; асистент; 2004. – 2009.
- б) Универзитет у Источном Сарајеву, Машински факултет Источно Сарајево; виши асистент, 2009. – 2014.
- в) Универзитет у Источном Сарајеву, Машински факултет Источно Сарајево; виши асистент, 2014. –

3. Научна/умјетничка дјелатност кандидата

1. Радови прије првог и/или посљедњег избора/реизбора

1.1 Радови током звања асистент

Категорија R₃₃ (Саопштење са истакнутог међународног научног скупа штампано у цјелини)

- 1) Н. Радић, **С. Продановић**, М. Милутиновић, В. Медаковић, “*Параметарско моделирање машинских дијелова примјеном програмског пакета CATIA V5*“, VII Интернационални научно-стручни симпозијум INFOTEN, Јахорина 2008, стр. 271-275, ISBN-99938-624-2-8
- 2) N. Nedić, R. Petrović, **S. Prodanović**, “*Loading Computation of Sliding Contacts Between Vane and Housing of the Vane Pump*“, The Sixth Triennial International Conference, Heavy Machinery, Kraljevo, Mataruška banja, Serbia, 2008., pp. A.7-A.12, ISBN 978-86-82631-45-3

1.2 Радови током звања виши асистент

Категорија R₃₃ (Саопштење са истакнутог међународног научног скупа штампано у цјелини)

- 1) Р. Антуновић, **С. Продановић**, “*Утицај температурног поља на динамичко понашање ротора Турбогенератора*“, IX Интернационални научно-стручни симпозијум INFOTEN, Јахорина 2010, стр. 343-347, ISBN-99938-624-2-8

При експлоатацији синхроних генератора велики дио енергије се губи и претвара у топлоту. Губици се састоје од губитака у намотајима статора и ротора, затим у језгру и од губитака у лежиштима и заптивачима, гдје се кинетичка енергија претвара у топлотну. При промјени режима рада генератора, затим при неравномерном хлађењу по обиму ротора услед различитих могућих узрока (грешке у обради, несиметричности и неједнакости отвора за хлађење и жљебова за намотаје, прашина, пукотине и др.) долази до формирања несиметричних и нестационарних температурних поља по локацији и времену рада. Услед врло малих разлика температуре због велике еластичности ротора и великог распона између лежишта формира се угиб неутралне линије ротора, што доводи до значајних промјена неуравнотежености система. Овако изазвана неуравнотеженост производи додатну инерцијалну силу која у сензорском одзиву са система значајно мијења амплитуду и фазу 1X компоненте механичких вибрација при стационарном раду система. Пошто ове симптоме могу имати и неке друге неисправности у систему, потребно је извршити и допунска испитивања, како би се одредила величина и утицај ове појаве на укупно динамичко стање система и тако благовремено спречили њени нежељени ефекти.

- 2) **S. Prodanović**, N. Nedić, V. Filipović, “*Improved Auto-tuning PID Controller of Level in Condenser of Turbine in Thermal Power Plant Using Saturation-relay Feedback*“, X

Правилно подешени регулатори требају обезбиједити исправан рад система односно несметано одвијање процеса у процесном дијелу објекта. Примјеном нелинеарности у виду идеалног релеја у процесу самоподешавања чине се значајне грешке у одређивању критичног појачања и критичног периода. У овом раду поменути недостаци су превазиђени увођењем релеја засићења, користећи као модел систем управљања нивоом кондензата у кондензатору турбине термоелектране Гацко. Због сталне тежње ка смањењу потрошње енергије наведена подешавања су проведена у систему за који је предложена стратегија која обезбјеђује уштеду енергије тј. укључује фреквентне регулаторе.

- 3) N. Nedić, V. Filipović, **S. Prodanović**, *“Auto-tuning of PID Controller for System Turbine-Condenser in the Thermal Power Plant“*, The Seventh Triennial International Conference Heavy Machinery, Vrnjačka Banja, Serbia, 2011., pp. 1-6, ISBN 978-86-82631-58-3

Овај рад садржи самоподешавање ПИД регулатора нивоа у кондензатору термоелектране Гацко. Показан је метод компензације статичког поремећаја оптерећења током релејног теста. Самоподешавање је проведено користећи релеј засићења, а одбијање поремећаја је постигнуто коришћењем аутоматског помака. На овај начин су минимизоване грешке у одређивању критичног појачања и критичне периоде. Симулације поменутог теста су проведене на математичком моделу система турбина-кондензатор, који су моделовани као процес другог реда.

- 4) N. Nedić, V. Filipović, **S. Prodanović**, *“Energy Saving in the Power Plants Using Automatic Control“*, The 24th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems ECOS, Novi Sad, Serbia, 2011., pp. 1843-1855, ISBN 978-86-6055-015-8

Стална тежња да се смањи потрошња енергије води ка увођењу стратегија које то омогућавају. У овом раду је предложена стратегија које укључује фреквентне регулаторе у систем управљања нивоом кондензата у кондензатору турбине у термоелектрани Гацко. Правилно подешени ПИД (пропорционално-интегрално-диференцијални) регулатори су предуслов за одговарајуће управљање процесом. Зато је формиран математички модел система и извршене су симулације самоподешавања ПИД регулатора користећи идеални релеј и релеј засићења као нелинеарност. Статички поремећај оптерећења је такође разматран због његовог неповољног утицаја, како директно на објекат, тако и на процес самоподешавања, који узрокује грешке у одређивању параметара ПИД регулатора. Оправданост увођења фреквантних регулатора је потврђена на основу прорачуна уштеде енергије. Изводљивост је доказана користећи симулације функционисања читавог система управљања нивоом у кондензатору, разматрајући карактеристичне параметре у одзиву система.

- 5) **S. Prodanović**, N. Nedić, V. Filipović, *“Comparison of Two Mathematical Models for Control System of Level in Condenser of Turbine in the Thermal Power Plant“*, Process Technology and Environmental Protection, PTEP, Zrenjanin, Serbia, 2011., pp. 185-189, ISBN 978-86-7672-152-8

Овај рад показује велику важност адекватног математичког моделовања система. Истраживан је систем управљања нивоом у кондензатору турбине у термоелектрани Гацко. Поменути систем управљања је овде представљен на два начина: као систем првог реда и

као систем другог реда. Њихова анализа и поређење су спроведени послје самоподешавања ПИД (пропорционално-интегрално-диференцијалног) регулатора користећи симулације релејног теста. Добијени параметри ПИД регулатора су примијењени у обје варијанте блок дијаграма система и његови одзиви су искоришћени за евалуацију истраживаних модела.

- 6) V. Filipović, N. Nedić, **S. Prodanović**, “*Reduced Energy Cost through the Furnace Pressure Control in Power Plants*“, The 25th International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems ECOS, Perugia, Italy, 2012., pp. 367; 1-9, ISBN 978-88-6655-322-9

Одржавање притиска у ложишту котла је један од кључних захтева за правилно сагоријевање у парном котлу термоелектране. У овом раду је предложена стратегија која елиминира клапну у каналу за излазне гасове. Ово је омогућено примјеном фреквентног регулатора за управљање брзином асинхроног мотора. Референтна вриједност за фреквентни регулатор се добија преко ПИ регулатора. Посебна пажња је обрађена на подешавање ПИ регулатора. Добро подешен ПИ регулатор и употреба фреквентног регулатора обезбјеђују значајну уштеду енергије, због велике снаге асинхроног мотора за погон вентилатора у парном котлу термоелектране. Модификација у релејном тесту је подржана λ -подешавањем регулатора, чија су два типа подешена (брзи и робусни). Методологија је илустрована помоћу симулација.

- 7) N. Nedić, **S. Prodanović**, “*Some Modifications in the Process Identification and Tuning of Controller of Level in Condenser in Thermal Power Plant*“, XI International Conference on Systems, Automatic Control and Measurements SAUM, Niš, Serbia, 2012., pp. 382-385, ISBN 978-86-6125-072-9

Правилно подешавање регулатора нивоа кондензата у кондензатору турбине у термоелектрани је предуслов за исправно функционисање система. У овом раду су представљене идентификација процеса и подешавање регулатора као двије одвојене процедуре. Један од циљева је побољшање робусности регулатора у односу на немоделовану динамику процеса. Модификације укључују: идентификацију процеса помоћу релејног теста (користећи релеј засићења) и подешавање регулатора на основу принципа унутрашњег модела. Овај процес је представљен користећи симулације. Ова побољшања су испитана и предложена за систем управљања нивоом у кондензатору термоелектране Гацко.

- 8) **S. Prodanović**, S. Vasković, Z. Radović: “*Improvement of the Wood Biomass Heating System Control*“, II International Conference Industrial Engineering And Environmental Protection - IEEP, Zrenjanin, Serbia, 2012., pp. 83-85, ISBN 978-86-7672-184-9

Значајна количина дрвета остаје као отпад након примарне и секундарне обраде у дрвној индустрији. Ова биомаса се може искористити у енергетске сврхе. Ту спадају: кора, пиљевина и сл. Остаци при сјечи шуме и шуме намјенски узгојене за енергетске потребе су такође ресурси биогорива. Да би се омогућило лакше руковање, транспорт и сагоријевање расутих и неједнаких дрвних остатака, они морају бити исјечени на одговарајућу величину. Тај облик исјецканог дрвета се зове чипс.

Дрвени чипс је веома погодан као гориво за аутоматизоване системе гријања. Висок проценат влаге у свјежем чипсу је довољан разлог за појаву техничких проблема током његовог сагоријевања. Садржај влаге у гориву може варирати у широком опсегу.

У овом раду је истражено управљање системом гријања на дрвну биомасу, који користи дрвени чипс као гориво. Комбиновано CO / λ контролисање издувних гасова у

димњаку даје најбоље резултате у погледу контроле сагоријевања и смањења емисије CO. Главни циљ истраживања је оптимизација процеса сагоријевања коришћењем управљања на основу мјерења влаге у расутом дрвеном чипсу као поремећаја са већ распрострањеним системом управљања по излазу (температура у загријаваној просторији) коришћењем информација о концентрацији CO и O у издувним гасовима. Значајан допринос овог истраживања је повећање робусности читавог система гријања у погледу влаге у гориву.

- 9) N. Nedić, **S. Prodanović**, “*Comparison of Two Approaches to Identification Process of Condenser in Thermal Power Plant*“, The Eighth Triennial International Conference Heavy Machinery, Zlatibor, Serbia, 2014., ISBN 978-86-82631-74-3

У овом раду је представљен погодан математички модел процеса због његовог утицаја на могућност анализе и синтезе система. Анализиране су и упоређене преносне функције кондензатора турбине у термоелектрани Гацко (БиХ), које су добијене према двије различите методе идентификације. Идентификација на основу снимљеног улаза и излаза кондензатора (тј. нивоа у функцији времена) је извршена и разматрана наспрам идентификације које је спроведена преко симулације релејног теста у претходним истраживањима. Коначна евалуација обје преносне функције кондензатора је извршена након подешавања ПИД регулатора, који су саставни дијелови система управљања нивоом у кондензатору у поменутој термоелектрани, и анализе одзива система. Регулатори су подешени коришћењем исте методе, тј. принципа унутрашњег модела (IMP) и њихови израчунати параметри су унешени и симулирани у цјелокупном систему управљања да би се добили одзиви процеса.

- 10) **S. Prodanović**, V. Brašić, “*Simulation results of parameter estimation for a given ARX model-system identification*“, The Eighth Triennial International Conference Heavy Machinery, Zlatibor, Serbia, 2014., ISBN 978-86-82631-74-3

Рад садржи основе идентификације система чији су следећи принципи: сакупљање улазних и излазних података у функционисању система, успостављање облика могућег модела система у виду једначина модела, или у виду једначина линеарне регресије и коначно усвајање правила, тј. критеријума с обзиром на могући модел система. То може бити прихваћено на основу скупљених података. На основу алгоритма за симулацију за предвиђање сваког индивидуалног параметра и његовог поређења са тачним вриједностима параметара, потребно је провести анализу резултата, тј. анализу брзине конвергенције вриједности параметара добијених успостављеним алгоритмом према тачним вриједностима параметара за ARX модел који је објашњен у овом раду. Алгоритми који су коришћени за ове сврхе су метод најмањих квадрата и метод стохастичке апроксимације.

- 11) **S. Lj. Prodanović**, N. N. Nedić and V. S. Brašić, “*Some Considerations of Mutual Coupling in Multivariable Processes*“, XII International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements, Niš, Serbia, 2014., pp. 257-260, ISBN 978-86-6125-117-7

Истраживање представљено овим радом се односи на спрезање у мултиваријабилним процесима. Познавање интеракција у систему је веома важно за адекватно пројектовање ПИД регулатора. Разматран је процес са два улаза и два излаза и за њега ја дефинисана мјера (индекси) интеракције. То је остварено анализом показатеља квалитета одзива процеса што је резултирало дефинисањем парцијалних индекса интеракције. Истраживање је проведено помоћу симулација на математичком моделу проточног резервоара који је

претходно изведен.

Категорија R₂₃ (Рад у часопису међународног значаја)

- 12) A. Košarac, **S. Prodanović**, M. Zeljković: “*Possibilities for Interactive Control of Machine Tools in the Virtual Reality Environment*”, ACTA TECHNICA CORVINIENSIS – Bulletin of Engineering, Tome IV (2013) – FASCICULE 4 [October - December], ISSN 2067-3809

(Рад је саопштен и објављен и у оквиру 1st International Conference on *Mechanical Engineering Technologies and Application - COMETA*, Jahorina, B&H, 2012., pp. 117-124, ISBN 978-99938-655-4-4).

Виртуално пројектовање производа представља један од савремених прилаза у развоју производа. Поред саме визуализације оно обухвата и читав низ провјера у окружењу виртуалне реалности. Извођење различитих тестирања у окружењу виртуалне реалности прије производње прототипа, може повећати продуктивност и скратити вријеме развоја. Као илустрацију могућности извођења различитих тестирања у поменутом окружењу, у раду се приказује симулација процеса који се извршава у 3D виртуалној сцени, а којим се управља PLC контролером, као и из Matlab/Simulink окружења. Као интерфејс између виртуалног свијета и Matlab/Simulink окружења користи се VR Toolbox, а између Matlab/Simulink окружења и програмабилног логичког контролера OPC стандард.

2. Радови последије последњег избора/реизбора

Категорија R₃₃ (Саопштење са истакнутог међународног научног скупа штампано у цјелини)

- 1) **S. Prodanović**, N. Nedić, Lj. Lukić, “*Possibilities for Disturbance Rejection in the Decoupled TITO Process*“, 12th International Scientific Conference MMA 2015 - Flexible Technologies, Andrevlje, Serbia, 2015., pp. 71-74, ISBN 978-86-7892-722-5

Жељено понашање мултиваријабилног процеса није гарантовано само компензацијом спрезања (интеракције) већ такође и одбијањем дејства поремећаја. У овом раду су разматрани поремаћаји које распрегнути 2x2 процес може компензовати. Разматрани проточни резервоар је управљан са ПИ регулатором. Циљ је био одредити границу интензитета поремећаја под чијим дејством систем може коректно функционисати. На тај начин је провјерен квалитет пројектованог распрезивача. Изведен је општи израз за периодичан растући сигнал, који треба да представља низ поремећаја уведених у процес.

- 2) **S. Prodanović**, A. Košarac, “*A Comparative Analysis of Direct and Inverted Decoupling for TITO Process*“, V International Conference Industrial Engineering and Environmental Protection (IIZS 2015), Zrenjanin, Serbia, 2015., pp. 223-227, ISBN 978-86-7672-259-4

Овај рад садржи испитивање могућности појединих врста распрезивача са становишта компензације интеракције. У зависности од природе процеса различити распрезивачи омогућавају различит квалитет динамичког понашања процеса. Анализирани су и упоређени ефекти примјене директног и инверзног распрезивача у комбинацији са децентрализованим ПИ регулатором за процес са два улаза и два излаза. На основу тога се дошло до боље варијанте распрежућег управљања. Као објекат су разматране двије варијанте проточног резервоара.

- 3) **S. Prodanović**, N. Nedić, “*Control improvement of a double actuator electrohydraulic servosystem for structural testing*“, 15th Youth Symposium on Experimental Solid

Електрохидраулички сервосистеми се често користе за остваривање оптерећења при тестовима структуре. У овом раду је разматрано побољшање система управљања сила на цилиндрима у контактним тачкама са конзолом као објектом управљања, чије се механичке карактеристике тестирају. Циљ је био формирати алгоритам управљања који обезбеђује тачан интензитет и карактер оптерећења у времену у двије тачке конзоле. Систему је приступљено као мултиваријабилном са два улаза и два излаза. Извршено је распрезање ради компензације интеракције, коју узрокују еластична својства материјала конзоле. Након редукције модела објекта пројектовани су ПИД регулатори. Предложени алгоритам омогућава боље праћење жељених величина сила на клипњачама цилиндара.

- 4) N. N. Nedić, **S. Lj. Prodanović** and Lj. M. Dubonjić, “*Some Considerations on the Decoupling Control of TITO Systems*“, XIII International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements, Niš, Serbia, 2016.

Правилно разумијевање природе система као предуслов за успјешно управљање је било у фокусу овог рада. Истраживано је веома често питање међусобног спрезања у систему са два улаза и два излаза. Као подршка распрежућем управљању пројектовани су ПИД регулатори методом доминантних полова. Циљ је био одредити параметре ПИД регулатора који ће у комбинацији са распрезивачем омогућити добро динамичко понашање система. Такође је присутна тежња за поједностављењем процедуре пројектовања како би се повећала могућност за њихову примјену у пракси. Резултати истраживања су показали да предложена процедура води ка употреби П регулатора, јер је овај тип регулатора обезбедио најбоље одзиве разматраних објеката. Истраживање је проведено на неколико примјера објеката.

Категорија R₂₃ (Рад у часопису међународног значаја)

- 5) **S. Prodanović**, N. Nedić, „*Non-conventional Control of Level and Temperature in the Flow Tank*“, ANNALS of Faculty Engineering Hunedoara – International Journal of Engineering, Tome XIII (2015) – Fascicule 3 [August], pp. 105-108, ISSN: 1584-2673
(Рад је саопштен и објављен и у оквиру 2nd International Conference on Mechanical Engineering Technologies and Application - COMETA2014, Jahorina, B&H, 2014., pp. 421-428, ISBN 978-99976-623-2-3).

Управљање мултиваријабилним процесима је у великој мјери отежано услед присуства спрезања (интеракције) између њихових улазних и излазних величина. Због тога је анализа спрезања односно одређивање његове мјере веома важна за дефинисање даљих активности ка постизању задовољавајућег понашања управљаног објекта. У овом раду је за проточни резервоар као мултиваријабилни процес, извршено пројектовање распрезивача у циљу остваривања децентрализованог управљања нивоа и температуре као његових излаза. Након тога су подешени ПИ регулатори, а квалитет овог неконвенционалног управљања је потврђен на основу разматрања временских одзива система. Истраживање је подржано симулацијама, а добијени резултати представљају један од приступа у формирању концепције управљања мултиваријабилним процесима.

- 6) A. Košarac, M. Zeljković, C. Mladenović, A. Živković, **S. Prodanović**, “*State Space Modeling from FEM Model Using Balanced Reduction*“, ACTA TECHNICA CORVINIENSIS – Bulletin of Engineering, Tome IX (2016) – FASCICULE 2 [April - June], pp. 23-27, ISSN 2067-3809
(Рад је саопштен и објављен и у оквиру V International Conference Industrial Engineering and Environmental Protection (IIZS 2015), Zrenjanin, Serbia, 2015., pp. 298-303, ISBN 978-

86-7672-259-4).

У овом раду је приказан дискретизовани модел главног вретена јединице пиноле. На основу модалне анализе за првих десет облика осциловања (савојних вибрација) у фреквантном опсегу од 0 до 10 kHz, одређени су главни облици осциловања и природне фреквенције и формирана је модална матрица. Добијени резултати су искоришћени за одређивање модела динамичког понашања у простору стања. Овај модел је редукован помоћу методе баланасираних редуција. Фреквентни одзиви нередукованог и редукованог модела за директне и унакрсне преносне функције приказани су помоћу Бодевих дијаграма. Поузданост модела је потврђена поређењем импулсног одзива нередукованог и редукованог модела у временском домену.

7) **S. Lj. Prodanović**, N. N. Nedić, V. Ž. Filipović, Lj. M. Dubonjić, “*Modified approach to distillation column control*“, *Немијска Индустија*, (2016) DOI:10.2298/HEMIND160326028P, ISSN: 0367-598X, IF (2015): 0,437

У овом раду је истражена методологија формирања управљачког алгорита за дестилациону колону, моделовану као процес са два улаза и два излаза. Истраживани приступ управљању је провјерен користећи већ више пута у литератури употријебљен математички модел поменутог процеса. Прилагођавањем и спајањем два метода пројектовања његових компоненти, чија комбинација до сада није примијењена за управљање овог индустријског постројења, добијен је модификовани управљачки систем. То су поједностављени распрезивач који се први пројектује и децентрализован ПИД регулатор добијен помоћу методе Д - декопозиције за претходно распрегнут процес. Распрезивач је пројектован из услова дијагоналности процеса, а параметри ПИД регулатора су дефинисани за два одвојена процеса са једним улазом и једним излазом полазећи од везе између ИЕ (интеграла грешке) критеријума и појачања интегратора и узимајући у обзир дефинисане жељене карактеристике одзива, које се могу мијењати у зависности од технолошких захтјева управљаног постројења. Њиховим спрезањем остварено је централизовано управљање. Анализа одзива процеса добијених примјеном представљеног алгорита и њихово поређење са резултатима из литературе су спроведени након извршених симулација. Илустровани су гранични случајеви динамичког понашања система: минимални прескок и максимална брзина одзива. Добијени приступ пројектовању централизованог регулатора, поред своје једноставности примјене и флексибилности у остваривању различитих динамичких понашања процеса, даје боље карактеристике одзива од постојећих алгорита управљања дестилационом колоном у литератури.

4. Образовна дјелатност кандидата

1. Образовна дјелатност прије првог и/или последњег избора/реизбора

До 2014. године кандидат је изводио вјежбе из сљедећих наставних предмета на Машинском факултету Универзитета у Источном Сарајеву: Основи аутоматског управљања, Инжењерска графика, Метрологија (Техника мерења), Мехатроника, Флексибилни технолошки системи (Производни обрадни системи - СИМ), Аутоматизација производних система и Надзор и заштита машинских система.

2. Образовна дјелатност после последњег избора/реизбора

Након 2014. године кандидат изводи вјежбе из више наставних предмета на Машинском факултету Универзитета у Источном Сарајеву: Основи аутоматског управљања, Инжењерска графика, Техника мјерења, Флексибилни технолошки системи, Аутоматизација производних система, Мјерење и управљање у процесној индустрији и Компјутерска симулација и вјештачка интелигенција.

Поред одржавања вјежби из наведених предмета кандидат је активно учествовао у припреми и реализацији 4 дипломска рада.

Кандидат је коаутор два уџбеника:

- 1) B. Marković, L. Ivanović, M. Milutinović, S. Trifković, **S. Prodanović**, „*Inženjerska grafika sa praktičnim primjerima*“, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Mašinski fakultet, Istočno Sarajevo, 2015, ISBN 978-99976-623-3-0, у оквиру пројекта: Improvement of product development studies in Serbia and Bosnia and Herzegovina 530577 - TEMPUS-1-2012-1-RS-TEMPUS-JPCR
- 2) Urednici: P. Gvero, S. Vasković, Autori: P. Gvero, S. Lubura, **S. Prodanović**, M. Kotur, G. Tica, S. Vasković, V. Medaković, D. Knežević, R. Antunović, S. Trifković, „*Obnovljivi izvori energije i održivi razvoj lokalnih zajednica*“, Univerzitet u Banjoj Luci, Mašinski fakultet Banja Luka i Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Mašinski fakultet Istočno Sarajevo, 2016, ISBN 978-99938-39-65-1, у оквиру пројекта: Sustainable Development TRAIN_ 530530-TEMPUS-1-2012-1-SE-TEMPUS-JPHES

5. Стручна дјелатност кандидата

1. Стручна дјелатност прије првог и/или последњег избора/реизбора

Учешће у реализацији пројеката:

- 1) Координатор: Р. Антуновић, сарадници: А. Вег, А. Буквић, М. Шаренац, С. Николић, **С. Продановић**: Елаборат пројекта, “Развој нових структура надзорних дијагностичких система”, Машински факултет Источно Сарајево, 2009., пројекат суфинансиран од стране Министарства науке и технологије.

2. Стручна делатност после последњег избора/реизбора

Учешће у реализацији пројекта:

- 1) Координатор: Р. Антуновић, сарадници: Д. Голубовић, А. Вег, Н. Радић, Н. Зубер, **С. Продановић**, С. Васковић, Д. Милић: Елаборат пројекта, “Развој и примјена експертних система у техничкој дијагностици”, Машински факултет Источно Сарајево, 2012., РАМФ01ЕС, пројекат суфинансиран од стране Министарства науке и технологије.
- 2) Tempus Sustainable Development TRAIN_ 530530-TEMPUS-1-2012-1-SE-TEMPUS-JPHES, 2012-2015.
- 3) Improvement of product development studies in Serbia and Bosnia and Herzegovina 530577 - TEMPUS-1-2012-1-RS-TEMPUS-JPCR

Посете Универзитетима у Европи

- 1) Delft University of Technology, Nederland, (2013)
- 2) Technical University of Catalunya – Barcelona Tech, España, (2013)

Остали видови усавршавања

- 1) Завршена обука за програмера нумерички управљаних машина алатки: CNC Programming: Sinumerik 840D / Fanuc21,
- 2) Положен тест енглеског језика: British Council, Aptis Reading Package,

3) Завршен курс Енглеског језика „Конверзациони III“, у Матичној библиотеци Источно Сарајево.

Други кандидат и сваки наредни ако их има (све поновљено као за првог кандидата)

6. Резултат интервјуа са кандидатима

У току интервјуа кандидат је дао врло исцрпне одговоре на питања чланова Комисије, из којих је Комисија закључила да кандидат посједује изразите склоности ка педагошком раду, као и спремност за наставак образовног и научно-истраживачког рада.

7. Информација о одржаном предавању из наставног предмета уже научне области за коју је кандидат конкурисао, у складу са чланом 93. Закона о високом образовању РС (Службени гласник РС број: 73/10)

III ЗАКЉУЧНО МИШЉЕЊЕ

На расписани Конкурс пријавио се један кандидат, др Саша Продановић, виши асистент на Машинском факултету Универзитета у Источном Сарајево. Увидом у конкурсну документацију Комисија је установила да је кандидат доставио све неопходне документе предвиђене Конкурсом, а који доказују испуњавање свих потребних услова прописаних Законом о високом образовању Републике Српске (Службени гласник РС, број 73/10, члан 77) за избор у звање доцента.

Увидом у документацију коју је кандидат доставио на конкурс, може се констатовати да је др Саша Продановић завршио дипломске студије машинства 2004. године на Машинском факултету Источно Сарајево, Универзитета у Источном Сарајево. Последипломске студије, смјер Системи аутоматског управљања, је завршио 2009. године, на Машинском факултету у Краљеву, Универзитета у Крагујевцу, одбравивши магистарски рад под називом „Анализа и побољшање система управљања нивоом кондензата у кондензатору турбине термоелектране Гацко“. Докторску дисертацију под називом „Пројектовање ПИД регулатора за мултиваријабилне процесе“ одбранио је на Факултету за машинство и грађевинарство у Краљеву, Универзитета у Крагујевцу, 27.09.2016. године.

Након дипломирања кандидат се запослио као асистент и укључио у научно-истраживачки рад на Машинском факултету у Источном Сарајево. У току избора у звање асистента изводио је вјежбе из наставних предмета: Основи аутоматског управљања, Инжењерска графика, Метрологија (Техника мерења), Мехатроника, Флексибилни технолошки системи (Производни обрадни системи - СИМ) и Надзор и заштита машинских система, а након избора у звање вишег асистента из наставних предмета: Основи аутоматског управљања, Инжењерска графика, Техника мјерења, Флексибилни технолошки системи, Аутоматизација производних система, Мјерење и управљање у процесној индустрији и Компјутерска симулација и вјештачка интелигенција.

Виши асистент др Саша Продановић је стекао вишегодишње педагошко искуство у настави, показује даровитост у извођењу наставе о чему свједоче и резултати свих студентских анкета о квалитету наставног процеса.

На основу података у оквиру критеријума "научна дјелатност кандидата" може се закључити да је кандидат током претходног периода објавио 21 рад, и то 4 рада у часопису међународног значаја (од којих 3 у посљедњем изборном периоду, с тим да је један рад у часопису на SCI листи са импакт фактором), затим 17 радова на међународним научним скуповима штампаних у целини (од којих 4 у посљедњем изборном периоду).

Анализом наведених радова може се констатовати да је кандидат објавио 20 научно-стручних радова из уже области за коју се бира, као и да је тема магистарског рада и докторске дисертације из уже области. Поред тога, кандидат је коаутор једног главног и једног помоћног универзитетског уџбеника и учествовао је на више међународних и националних пројеката.

На основу наведених чињеница Комисија једногласно констатује да кандидат др Саша Продановић, дипл. инж. маш. испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању за избор у звање доцента, те са великим повјерењем у кандидата предлаже Наставно-научном вијећу Машинског факултета Источно Сарајево и Сенату Универзитета у Источном Сарајеву да **др Сашу Продановића изабере у звање доцента за ужу научну област Машинство, ужа област образовања Мехатроника и аутоматизација**, (предмети: Основи аутоматског управљања, Аутоматизација производних система, Мјерење и управљање у процесној индустрији, Мехатроника, Дигитални системи и Управљање робота).

Чланови Комисије:

1. _____

Др Новак НЕДИЋ, редовни професор, предсједник
Ужа научна област: Системи аутоматског управљања и флуидне
управљачке компоненте и системи,
Универзитет у Крагујевцу - Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву

2. _____

Др Слободан ЛУБУРА, ванредни професор, члан
Ужа научна област: Аутоматика и роботика,
Универзитет у Источном Сарајеву - Електротехнички факултет Источно Сарајево

3. _____

Др Милија КРАИШНИК, доцент, члан
Ужа научна област: Машинство
Универзитет у Источном Сарајеву - Машински факултет Источно Сарајево

Источно Сарајево, 23.11.2016. год.

IV ИЗДВОЈЕНО ЗАКЉУЧНО МИШЉЕЊЕ

(Образложење члан(ов)а Комисије о разлозима издвајања закључног мишљења, са приједлогом једног кандидата за избор и знаком за које звање се предлаже.)

Источно Сарајево: _____

Члан(ови) Комисије:

1. _____

2. _____