

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
-МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ –
Број: 686/3
Датум: 07.07.2011.
Београд, Краљице Марије 16

На основу члана 12.3 Статута Машинског факултета, Изборно веће на седници одржаној 07.07.2011. године, донело је следећу

О Д Л У К У

Др РАДИША ЈОВАНОВИЋ, дипл.инж.маш., асистент бира се у звање доцента на одређено време од 5 година, са пуним радним временом за ужу научну област **АУТОМАТСКО УПРАВЉАЊЕ**.

За избор у звање доцента Изборно веће броји 149 чланова. Према Закону о Универзитету за приступање гласању потребан је кворум од 2/3 чланова тј. њих 99, а за доношење одлуке више од половине тј. 74 гласа.

На седници је гласању приступило 144 члана Изборног већа, 144 је гласало «за», није било гласова «против» и није било гласова «уздржаних».

Одлуку доставити: Именованом, Служби за опште, правне и кадровске послове и архиви Факултета.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

ФАКУЛТЕТ: МАШИНСКИ

Број захтева: 686/2

Датум: 07.07.2011.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Већу научних области техничких

наука

(Назив већа научних области коме се захтев упућује)

ПРЕДЛОГ ЗА ИЗБОР
У ЗВАЊЕ ДОЦЕНТА/ВАНРЕДНОГ ПРОФЕСОРА
(члан 65. Закона о високом образовању)

I - ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ ПРЕДЛОЖЕНОМ ЗА ИЗБОР У ЗВАЊЕ НАСТАВНИКА

1. Име, средње име и презиме кандидата: др РАДИША ЈОВАНОВИЋ
2. Предложено звање доцент
3. Ужа научна, односно уметичка област за коју се наставник бира
Аутоматско управљање
4. Радни однос са пуним или непуним радним временом: пуним
5. До овог избора кандидат је био у звању: асистента
у које је први пут изабран: 01.12.1999.
за ужу научну област/наставни предмет: Аутоматско управљање

II - ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ТОКУ ПОСТУПКА ИЗБОРА У ЗВАЊЕ

1. Датум истека изборног периода за који је кандидат изабран у звање 09.09.2012.
2. Датум доношења одлуке о расписивању конкурса за избор 31.03.2011.
3. Датум и место објављивања конкурса: лист "Послови" 13.04.2011.
4. Звање за које је расписан конкурс доцент

III – ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ ЗА ПРИПРЕМУ РЕФЕРАТА И О РЕФЕРАТУ

1. Назив органа и датум именовања Комисије: Изборно веће МФ, 31.03.2011.
2. Састав Комисије за припрему реферата:

Име и презиме	Звање	Ужа научна, односно уметичка област	Организација у којој је запослен
а) <u>др Зоран Рибар, ред.проф.</u>	<u>Аутоматско управљање</u>		<u>МФ Београд</u>
б) <u>др Зоран Бучевац, ред.проф.</u>	<u>Аутоматско управљање</u>		<u>М.Ф. Београд</u>
в) <u>др Новак Недић, ред.проф.</u>	<u>Аутоматско управљање</u>		<u>МФ Краљево</u>

3. Број кандидата пријављених на конкурс 1
4. Да ли је било издвојених мишљења чланова комисије не
5. Датум стављања реферата на увид јавности 31.05.2011.
6. Начин (место) објављивања реферата: Библиотека Машинског факултета и
Интернет сајт <http://www.mas.bg.ac.rs/referati/indeks.html>
7. Приговори: /

**IV -ДАТУМ УТВРЂИВАЊА ПРЕДЛОГА ОД СТРАНЕ ИЗБОРНОГ ВЕЋА
ФАКУЛТЕТА 07.07.2011.**

Потврђујем да је поступак утврђивања предлога за избор кандидата др Радише Јовановића, дипл.инж.маш. у звање доцента вођен у свему у складу са одредбама Закона, Статута Универзитета, Статута факултета и Правилника о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника Универзитета у Београду.

ПОТПИС ДЕКАНА ФАКУЛТЕТА

проф. др Милорад Милованчевић

Прилози:

1. Одлука изборног већа факултета о утврђивању предлога за избор у звање
2. Реферат Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање
3. Сажетак реферата комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање
4. Доказ о непостајању правоснажне пресуде о околностима из чл. 62. ст. 4. Закона
5. Други прилози релевантни за одлучивање (мишљење матичног факултета, приговори и слично).

Напомена: сви прилози осим под бр. 4. и 5. достављају се и у електронској форми.

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

НА основу одлуке Изборног већа Машинског факултета бр. 513/3 од 31.03.2011. године, а по објављеном конкурс за избор једног доцента за ужу научну област Аутоматско управљање, на Катедри за аутоматско управљање, одређени смо за чланове Комисије за писање извештаја.

На конкурс који је објављен у листу “Послови”, од 13.04.2011. године, пријавио се један кандидат.

На основу прегледа достављене документације, констатујемо да нема кандидата који или не испуњавају услове конкурса, или су неблаговремено поднели пријаве.

О једином пријављеном кандидату: др Радиши Јовановићу, дипл.инж.маш., који испуњава све услове конкурса, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

А. Биографски подаци

Кандидат др Радиша Јовановић је рођен 08. маја 1969. године у Смедереву. Основну школу је завршио у Сараорцима а средњу, смер математички, у Смедереву, са одличним успехом. Након одслужења војног рока 1989. године уписао се на Машински факултет, где је дипломирао на Групи за аутоматско управљање априла 1995. године, са просечном оценом у току студија 8,74. Дипломски рад из предмета Пројектовање линераних система, под руководством проф. др Драгутина Лебељковића је оцењен највишом оценом.

1996. године постаје стипендиста Министарства за науку и технологију, и у том својству почиње да ради на Катедри за аутоматско управљање на пројектима које финансира Министарство. Такође, активно учествује у реализацији пројеката на Катедри за аутоматско управљање из области сарадње са привредом. 1997. године почиње са одржавањем аудиторних и лабораторијских вежби из предмета Хидроелектрични управљачки системи на Катедри за Аутоматско управљање. Од маја 1998. године запослен је на Машинском факултету

у својству талента за научно-истраживачки рад, а децембра 1999. године изабран је за асистента на Катедри за Аутоматско управљање, за предмете Основе аутоматског управљања и Хидроелектрични управљачки системи.

Истовремено се усавршавао уз рад тако што је 1996. године уписао последипломске студије на Машинском факултету на Групи за аутоматско управљање, где је након положеног последњег испита 1998. године започео израду магистарске тезе из области Управљачких система. Магистарску тезу под насловом "Реализација управљачких система на бази фази логике" под руководством проф. др Зорана Рибара одбранио је октобра 1999. године. Октобра 2003. године изабран је звање асистента за учу научну област аутоматско управљање, и у том звању је и сада, након реизбора 2007. и 2010. године. Докторску дисертацију под насловом "Синтеза фази пратећих алгоритама управљања електрохидрауличких сервосистема" одбранио је фебруара 2011. године, а ментор је био проф. др Зоран Рибар.

Кандидат поседује активно знање енглеског и руског језика.

У свом раду, стручном, научном и наставном интензивно се користи рачунаром, које обухвата познавање и активно коришћење програмских језика C, Matlab, програмских пакета MS-Office, AutoCad, Latex, Simulink, Internet, HTML, STEP 7, ETS, рад у DOS и Windows окружењу. Што се тиче хардвера, област интересовања у примене су аквизиција, мерење у управљање на РС платоформама и програмирање програмабилних логички контролера.

Б. Педагошка активност

Током рада на Катедри за аутоматско управљање кандидат је био ангажован у одржавању аудиторних и лабораторијских вежби из предмета *Основи аутоматског управљања, Нелинеарни системи, Пнеумоелектрични управљачки системи, Хидроелектрични управљачки системи и Сервомеханизми ракетних система*. На Болоњским студијама учествовао у настави из предмета *Увод у аутоматско управљање, Системи аутоматског управљања, Аутоматско управљање, Управљачки системи, Нелинеарни системи 1, Нелинеарни системи 2, Програмирање у АУ, Технологија управљачких система и Фази управљачки системи*. Кандидат Радиша Ж. Јовановић је учествовао у формирању лабораторија у Заводу за аутоматско управљање и оспособљавању лабораторијских вежби из више предмета. У области научно-истраживачке сарадње учествовао у раду Лабораторије за управљачке системе, у припремању, организовању и одржавању низа курсева на Машинском факултету, из области програмирања и примене индустријских рачунара у реализацији управљачких система, где су присуствовали стручњаци и инжењери из водећих наших фирми. Његов педагошки рад са студентима може се окарактерисати као високо професионалан, савестан и пожртвован, како према мишљењу предметних наставника и осталих чланова Катедре, тако и према мишљењу студената. Кандидат се посебно ангажовао при изради дипломских радова студената пружајући им помоћ у теоријским разматрањима, и нарочито експерименталном раду и симулацијама и програмирању. Учествовао је у више комисија за оцену и одбрану дипломских радова, и активно учествовао у консултацијама при изради истих. Према анонимним анкетама и упитницима о вредновању педагошког рада студенти су Радиши Јовановићу давали веома високе оцене за све активности у оквиру одвијања наставног процеса. Кандидат показује велико ангажовање у извођењу наставе, коју на завидан педагошки начин и реализује, дајући студентима прилику да покажу своје знање и иницијативу кроз непосредан рад са сваким од њих.

Б. Библиографски подаци

Радови кандидата Радеше Јовановића су разврстани у две групе. У првој групи су радови из претходних изборних периода, које је објавио до свог првог избора у звање асистента. У другој групи су радови које је објавио после тог датума, и то су његови радови у меродавном изборном период, звање асистента.

В.1 Списак радова кандидата из претходних изборних периода

1.1 Радови саопштени на научним скуповима

1.1.1. Радови саопштени на скуповима националног значаја, штампани у целини

1. З. Рибар, М. Јовановић, **Р. Јовановић**, *"Примена праволинијског практичног праћења у процесној индустрији"*, Зборник радова II Конференције ЕТРАН, Златибор, 3-6. јуни, 1997, стр. 444-447.

1.2. Учешће на пројектима

1.2.1 Учешће у научним пројектима националног значаја

1. З. Рибар, П. Ђука, **Р. Јовановић**, *"Систем аутоматског управљања рН вредности желе за ЈАФА кекс"*, Пројекат Машинског факултета рађен за ДД "ЈАФА" из Црвенке, Београд, 1996.
2. З. Рибар, П. Ђука, **Р. Јовановић**, Д. Секулић, *"Реконструкција електроуправљачког система на машини за бризгање пластике KuASY 5600/800"*, Пројекат Машинског факултета рађен за ДД "Крушик-Пластика" из Осечине, Београд, 1998-1999.
3. З. Рибар, П. Ђука, М. Јовановић, **Р. Јовановић**, *"Рачунарско управљање сушаре"*, Пројекат Машинског факултета рађен за ДП "Керамика" из Младеновца, Београд, 1997.

1.3. Скрипте

1. З. Рибар, **Р. Јовановић**, Д. Секулић, *"Аутоматско управљање помоћу SIMATIC M7 дигиталних рачунара"*, Машински факултет у Београду, Београд, 1998. године.
2. З. Рибар, **Р. Јовановић**, Д. Секулић, *"Програмски језик STEP 5"*, Машински факултет у Београду, Београд, 1998. године.

В.2 Списак радова кандидата у меродавном изборном периоду

Докторска дисертација

Р. Јовановић, *"Синтеза фази пратећих алгоритама управљања електрохидрауличких сервосистема"*, Докторска дисертација, Машински факултет у Београду, фебруар 2011.

2.1 Научни рад објављен као поглавље у књизи реномираног међународног издавача

1. Z. Ribar, **R. Jovanović**, D. Sekulić, *"Fuzzy control of a hydraulic servosystem based on practical tracking algorithms"*, **Power Transmission and Motion Control (PTMC '2000) Professional Engineering Publishing Limited London and Bury St Edmunds, UK**, 2000, pp. 73-87, ISBN: 1 86058 264 8.

2.2 Научни радови у часописима

2.2.1. Научни радови у водећим научним часописима међународног значаја

1. B. Savić, **R. Jovanović**, "Software system DIORES for the operation diagnosis of a steam power plant unit", *Energy*, 2011, Vol. 36, pp. 1187-1195, DOI: 10.1016/j.energy.2010.11.028, ISSN: 0360-5442, Impact factor 2.952

2.2.2. Научни радови у водећим научним часописима националног значаја

1. **R. Jovanović**, Z. Ribar, "Fuzzy Practical Exponential Tracking of an Electrohydraulic Servosystem", *FME Transactions*, Faculty of Mechanical Engineering Belgrade, 2011, Vol. 39, pp. 9-15, ISSN: 1451-2092.

2.3 Радови саопштени на научним скуповима

2.3.1. Радови саопштени на скуповима међународног значаја, штампани у целини

1. B. Savić, **R. Jovanović**, Z. Ribar, V. Stevanović, M. Dobrosavljević, *"First results from testing of a software system for diagnosis of the operation, economy and operational state of steam power plants"*, XXXVIII Kraftwerkstechnisches Kolloquium, Dresden, 24. und 25. October 2006, P6.

2.3.2. Радови саопштени на скуповима националног значаја, штампани у целини

1. З. Рибар, **Р. Јовановић**, Д. Секулић, *"Управљачки систем температуре са ширинском модулацијом за вишеструко-преносни систем"*, Зборник радова XLIV Конференције ЕТРАН, Соко Бања, 26-29. јуни, 2000, стр. 312-315.
2. **Р. Јовановић**, *"Фази управљање електрохидрауличког сервосистема засновано на природном пратећем управљању"*, Зборник радова XLIV Конференције ЕТРАН, Соко Бања, 26-29. јуни, 2000, стр. 370-373.
3. З. Рибар, **Р. Јовановић**, *"Начини управљања електрохидрауличких система"*, Зборник радова "Правци развоја и примене хидрауличких и пнеуматских компоненти и система" Саветовање, Врњачка Бања, 20-22. јун, 2001.
4. Б. Савић, **Р. Јовановић**, З. Рибар, *"Some results of development and preliminary testing of software system for operation diagnosis of a steam power unit"*, 12. Симпозијум термичара Србије и Црне Горе, Соко Бања, Октобар 18-21, 2005.
5. B. Savić, **R. Jovanović**, Z. Ribar, V. Stevanović, M. Dobrosavljević, *"Application of the software system for operation diagnosis of steam power unit"*, Power Plants 2006, Vrnjačka Banja, September 19-22, 2006.

6. Б. Савић, **Р. Јовановић**, З. Рибар, В. Стевановић, М. Добросављевић, *"Testing and use of upgraded and adopted software for the operation diagnosis of a steam power plant"*, 13. Симпозијум термичара Србије и Црне Горе, Соко Бања, Октобар 16-19, 2007.
7. В. Savić, **Р. Јовановић**, З. Ribar, V. Stevanović, M. Dobrosavljević, *"Development of the software system for on-line instructive intervention for the improvement of steam power unit"*, Power Plants 2008, Vrnjačka Banja, October 28-31, 2008.

2.4 Техничке реализације

1. З. Рибар, **Р. Јовановић**, *"Аутоматско управљање притиска паре на машини за производњу папира"*, Пројекат Машинског факултета рађен за Фабрику хартије из Београда, Београд, 1999.
2. З. Рибар, П. Ђука, **Р. Јовановић**, *"Аутоматско управљање малим котловским постројењима у циљу уштеде енергије"*, Пројекат Машинског факултета рађен за "Соко Штарк" из Београда, Београд, 1999.
3. З. Рибар, П. Ђука, **Р. Јовановић**, *"Пнеуматски и микропроцесорски управљачки систем и могућности супституције на постројењима високе расположивости"*, Пројекат Машинског факултета рађен за ПД "ТЕ Никола Тесла", Београд, 2006.
4. Б. Савић, **Р. Јовановић**, З. Рибар, *"Реализација софтверског система за дијагностику рада, контролу економичности и стања парног блока I Термоелектране Костолац-Б"*, Пројекат Машинског факултета рађен за Привредно друштво "Термоелектране и копови Костолац Д.О.О" из Костолца, Београд, 2006-2007.
5. З. Рибар, П. Ђука, **Р. Јовановић**, *"Одређивање статичких и динамичких карактеристика управљачког система турбине А и Б хидроелектране Бистрица"*, Пројекат Машинског факултета рађен за ПД "Дринско-Лимске ХЕ-Лимске ХЕ", бр. Уговора 196/1, Београд, 2007.
6. З. Рибар, П. Ђука, **Р. Јовановић**, *"Снимање динамичких карактеристика цевовода на агрегату А ХЕ Потпећ"*, Пројекат Машинског факултета рађен за ПД "Дринско-Лимске ХЕ-Лимске ХЕ", бр. Уговора 37/1, Београд, 2008.
7. З. Рибар, П. Ђука, **Р. Јовановић**, *"Снимање карактеристика електрохидрауличког претварача"*, Пројекат Машинског факултета рађен за ПД "ТЕ НИкола Тесла-ТЕ Колубара", бр. Уговора ЈН 11263 Београд, 2008.
8. З. Рибар, П. Ђука, **Р. Јовановић**, *"Аутоматски систем за мерење температуре генератора, расхладних медијума и уља за подмазивање агрегата А и Б у ХЕ Бистрица"*, Пројекат Машинског факултета рађен за ПД "Дринско-Лимске ХЕ-Лимске ХЕ", бр. Уговора 177/1, Београд, 2008-2010.
9. З. Рибар, П. Ђука, **Р. Јовановић**, *"Дигитални систем за мерење угаоне брзине хидрауличких турбина са великим пречником вратила"*, Пројекат Машинског факултета рађен за ПД "Дринско-Лимске ХЕ-Лимске ХЕ", бр. Уговора 177/1, Београд, 2008-2010.
10. З. Рибар, **Р. Јовановић**, П. Ђука, *"Електрохидраулички систем за подизање врата преводнице"*, Пројекат Машинског факултета рађен за "ППТ Инжењеринг", Београд, 2009.
11. З. Рибар, П. Ђука, **Р. Јовановић**, *"Систем аутоматског управљања за покретање и заустављање агрегата А и Б у ХЕ Бистрица"*, Пројекат Машинског факултета рађен за ПД "Дринско-Лимске ХЕ-Лимске ХЕ", бр. Уговора 177/1, Београд, 2008-2010.

12. З. Рибар, П. Ђука, **Р. Јовановић**, "Аутоматски систем за мерење нивоа уља за подмазивање у лежајевима код великих хидрауличких турбина", Пројекат Машинског факултета рађен за ПД "Дринско-Лимске ХЕ-Лимске ХЕ", бр. Уговора 291/1, Београд, 2010.
13. З. Рибар, П. Ђука, **Р. Јовановић**, "Начин подешавања параметара турбинског електрохидрауличког регулатора у циљу постизања добре прелазне функције при стартовању", Пројекат Машинског факултета рађен за ПД "Дринско-Лимске ХЕ-Лимске ХЕ", бр. Уговора 291/1, Београд, 2010.
14. З. Рибар, П. Ђука, **Р. Јовановић**, "Замена турбинског регулатора А, Б и Ц у ХЕ Потпећа", Пројекат Машинског факултета рађен за ПД "Дринско-Лимске ХЕ-Лимске ХЕ", бр. Уговора 177/1, Београд, 2008-2010.

2.5 Учешћа на пројектима

2.5.1. Учешће у научним пројектима националног значаја

1. Б. Савић, З. Рибар, В. Стевановић, **Р. Јовановић**, А. Седмак, Т. Живановић, М. Добросављевић, С. Прица, Д. Туцаковић, "Софтверски систем за дијагностику рада, контролу економичности и стања парног блока термоелектране", Пројекат ЕЕ107-150А у оквиру Националног програма за повећање енергетске ефикасности, 2003-2005.
2. Б. Савић, З. Рибар, В. Стевановић, **Р. Јовановић**, А. Седмак, Т. Живановић, М. Добросављевић, С. Прица, Д. Туцаковић, "Адаптивни софтверски систем за on-line дијагностику рада, контролу економичности и стања парног блока термоелектране", Пројекат ЕЕ213-005В у оквиру Националног програма за повећање енергетске ефикасности, 2006-2008.
3. М. Бањац, Б. Васиљевић, М. Ристановић, **Р. Јовановић**, А. Ђоћић, Р. Галић, Р. Стипић, "Могућности искоришћења постојећих система централног грејања у домаћинствима при преласку на нискотемпературне грејне системе са грејном пумпом и земљом као извором енергије", Технолошки пројекат у оквиру Националног програма енергетске ефикасности: Евиденциони број: 253007 "М", период: 04/2006-04/2008.
4. З. Рибар, **Р. Јовановић**, П. Ђука, "Савремени систем управљања агрегата 3-агрегата сопствене потрошње: турбински регулатор", Иновациони пројекат 451-01-00065/2008-01/31 Министарства за науку и технолошки развој, Београд, 2008-2009.
5. З. Миљковић, Н. Вуковић, Д. Александрић, Б. Бабић, В. Ћировић, Б. Бојовић, **Р. Јовановић**, "Иновација знања у образовању мехатроничара", Пројекат НИП-а у домену развоја образовања (евиден. број 13200601), Министарство за телекомуникације и информатичко друштво Владе Републике Србије, Реализатор: Машински факултет у Београду, 2008-2009.

2.6. Скрипте

1. З. Рибар, **Р. Јовановић**, "Аутоматско управљање помоћу SIMATIC S7 рачунарских система", Машински факултет у Београду, Београд, 2001. године.

V.3 Приказ радова кандидата у меродавном изборном периоду

Докторска дисертација. Дисертација др Радише Јовановића је мотивисана потребом за изналажењем нових алгоритама управљања који ће задовољити све строжије захтеве који се постављају техничким објектима у погледу динамичког понашања. Интеграција фази система с једне, и теорије пратећег управљања с друге стране, отвара перспективе за решавање проблема који не могу бити решени на задовољавајући начин применом само једне од ових концепција. За нелинеаран систем описан у простору стања, а чији је посебан случај и добијени математички модел реалног електрохидрауличног сервосистема, дефинисани су различити алгоритми фази пратећег управљања, и то за оба типа фази контролера, Мамдани и Такаги-Сугено. Акценат у овом раду је на концепту практичног пратећег управљања, чија је карактеристика у посматрању динамичког понашања система на коначном временском интервалу и са унапред задатим квалитетом динамичког понашања, а што је и превасходни интерес са инжењерске тачке гледишта. Дефинисани фази алгоритми се односе на различите врсте праћења: практично експоненцијално, практично праћење са унапред задатим временом смирења и временом достиживости, практично пратеће управљање другог и трећег степена. Различитим избором структуре фази контролера дефинисани су и доказани различити линеарни и нелинеарни алгоритми практичног пратећег управљања, као и нови критеријуми. Нелинеарност алгоритама се огледа у временски променљивим параметрима и њиховој зависности од улазних величина фази контролера, што предложеним алгоритмима даје адаптивни карактер. Симулација рада система, уз анализу и смернице при избору параметара алгоритама извршена је применом у те сврхе развијеног симулационог модела система у програмском пакету Матлаб/Симулинк.

Основни циљ рада 2.1.1 је био да се прикаже практична примена фази управљања заснованог на алгоритмима практичног праћења, и у ту сврху је дефинисан нови алгоритам управљања. Као објекат је разматран један хидраулички сервосистем. Дефинисани алгоритам управљања је веома погодан за примену на реалним системима, нарочито на системима који су комплексни и нелинеарни, где је веома тешко, а понекад и немогуће доћи до математичког модела. У овом случају, унутрашња динамика објекта не мора бити позната, и мере се само излазне величине. Приказани су симулациони и експериментални резултати добијени применом дефинисаног алгоритма, са којих се може видети висок квалитет динамичког понашања система, као и добро слагање симулационих и експерименталних резултата.

Рад наведен под 2.2.1.1 објављен је у врхунском међународном часопису. Овај рад је, заједно са радовима 2.3.1.1, 2.3.2.4 - 2.3.2.6 настао као резултат истраживања на пројекту наведеним под 2.5.1.1 чији је резултат софтверски систем за аутоматизовану дијагностику погонских услова рада, контролу економичности и стања парног блока термоелектране. Боља контрола процеса и погонског стања доводи до трајног повећања ефикасности и економичности рада блока. Такође, она омогућава и повећање поузданости и расположивости блока, а у крајњем резултату и продужењу његовог радног века. По својој функцији овај софтверски систем у великој мери остварује улогу експертског система. Кроз његову реализацију неопходно је било решити више задатака, а неки од остварених су: 1) Идентификација стационарних режима и одређивање средњих вредности параметара процеса за идентификоване режиме, а све то захваљујући специјално уграђеној софтверској логици и постављеним улазним критеријумима (гранични градијент за снагу, максимално одступање снаге, минимално трајање режима). 2) Филтрирање, односно вишекритеријумско испитивање валидности процесуираних мерних вредности параметара процеса. 3) Прорачун недостајајућих параметара и перформанси применом одговарајуће развијене методологије на бази расположивих обрађених мерних вредности. 4) Праћење у континуитету степена корисности, односно специфичне потрошње топлоте турбопостројења за идентификоване режиме. 5) Потпуна анализа утицаја појединих параметара и перформанси процеса, односно прорачун одступања његових вредности за идентификоване режиме и утицаја на економичност. 6) Прорачун текућих трендова за различите параметре и перформансе процеса за референтне нивое оптерећења. 7) Праћење промене стања појединих компоненти постројења. 8) Комплетна

софтверска контрола процеса која омогућује и добијање линије експанзије у турбини за изабрани идентификовани режим. 9) Статистичка обрада режима и основних перформанси постројења у дужем временском периоду. Развијени софтверски системи су потпуно нови и оригинални, па према томе и јединствени производи. То се односи како на коришћени методолошки приступ, тако и на реализована софтверска решења.

У раду 2.2.3.1 представљен је нови фази управљачки алгоритам заснован на концепту практичног праћења. Предложени нови фази управљачки алгоритам је примењен за остваривање жељеног квалитета праћења једног електрохидрауличног позиционог сервосистема који се може наћи у многим индустријским уређајима. Фази логички контролер, који је део алгоритма, је један од најједноставнијих. Он користи само једну улазну величину, која представља комбинацију сигнала грешке и првог извода грешке, са линеарном методом закључивања. Фази пратећи алгоритам управљања заснован је на принципу прилагодљивости. Структурна карактеристика таквог система управљања је постојање две повратне спреге: глобалне негативне по излазној величини, и локалне позитивне по управљачкој величини. Таква структура обезбеђује синтезу управљања без познавања унутрашње динамике објекта и без мерења поремећајних величина. На бази постојећих дефиниција, предложен је и доказан нови фази алгоритам који обезбеђује промену грешке излазне величине по унапред прописаном експоненцијалном закону. Представљени су резултати симулације рада нелинеарног математичког модела електрохидрауличног сервосистема, који су показали веома висок квалитет практичног експоненцијалног праћења.

Чест проблем у техничкој пракси је квалитетно управљање температуре, и то је тема рада 2.3.2.1. С обзиром да се снага грејача не може управљати континуално то је за квалитетан резултат неопходно користити посебне технике. У раду је разматрана преса за бризгање, а као објекат се посматра цилиндар за топљење пластике, чији сегменти имају различите константне жељене температуре. Математички модел је изведен за вишеструко преносне системе, при чему је узет у обзир међусобни утицај грејача. Као корекциони орган је изабран Калманов регулатор. Како су грејачи ON-OFF типа уведена је ширинска модулација срачунатог управљачког сигнала. Резултати симулације показују добро поклапање жељеног и стварног динамичког понашања.

Циљ рада 2.3.2.2 је да допринесе развоју теорије фази управљања и илуструје њену применљивост на једном реалном електрохидрауличком сервосистему. У том контексту дефинисан је нови фази алгоритам аутоматског управљања, добијен на основу теорије природног пратећег управљања. Верификација предложених теоријских резултата је извршена симулацијом рада електрохидрауличног сервосистема. Приказани резултати показују веома ефикасно дејство синтетизованог управљачког система. Брзина реаговања система је велика, а по достизању жељене вредности излаза грешка је занемарљиво мале вредности. При томе унутрашња динамика објекта не мора бити позната, а захтева се мерење само излазних величина.

У раду 2.3.2.3 се разматра управљање електрохидрауличких система. Даје се краћи осврт на захтеве који се постављају електрохидрауличким системима у погледу статичких и динамичких карактеристика, а потом преглед конвенционалних и неконвенционалних алгоритама управљања. Из прегледа се закључује да се за добијање бољих карактеристика претежно развијају алгоритамски делови управљачких система. Они подразумевају обично велика и сложена израчунавања која могу да се остваре микропроцесорском реализацијом корекционих органа.

Резултати приказани у раду 2.3.3.7 су проистекли кроз развој адаптивног софтверског система за on-line дијагностику рада, контролу економичности и стања парног блока термоелектране у оквиру пројекта наведеног под 2.5.1.2. Задатак пројекта је увођење аутоматизоване анализе процеса у реалном времену ради добијања референтне базе различитих оперативних информација инструктивног карактера за потребе on-line интервентног деловања на побољшање одвијања процеса у циљу повећања ефикасности, поузданости и расположивости референтног парног блока термоелектране, као и добијања увида у текуће погонско стање појединих компоненти и целине парног турбопостројења, и представља нас-

тавак претходно реализованог софтверског система. Овај софтверски систем, који има карактеристике експертског система, процесуира 120 аналогних мерних сигнала и продукује нових израчунатих 521 параметара. У раду су приказани резултати симулације рада овог софтверског система на бази постојећих база података о раду блока, а на начин како би се одвијао његов рад у реалном времену. Остварена успешна "идентификација" стабилног плутајућег режима обезбеђује услове за поуздану контролу процеса за могуће интервентно деловање на смањење одступања параметара којима се може управљати. Треба истаћи да дијагностика рада блока и могућност управљања процесом према постојећем погонском стању постројења имају највећи значај у експлоатацији термоенергетских постројења у циљу повећања њихове економичности, поузданости, расположивости и радног века.

Пројектом наведеним у 2.4.1 је реализован систем аутоматског управљања притиска паре. Постојећи пнеуматски, ручни систем управљања замењен је рачунарским системом управљања. Примена цифарског индустријског рачунара омогућава реализацију неконвенционалних алгоритама управљања, аквизицију података у циљу дијагностике, статистике и оптимизације процеса, као и визуелизацију процеса. На овај начин се постиже уштеда у енергији и смањење шкарта.

Пројектом у тачки 2.4.2 је реализовано рачунарско управљање котловским постројењем. Управљање горионицом је изведено помоћу специјалног, сертификованог, редувантног рачунарског система фирме SIEMENS. Такође, реализовани су управљачки системи за ниво воде, температуру и притисак паре.

При свакој реконструкцији управљачких система поставља се питање колико нових концепата и система треба увести да се добије поуздано постројење. Ово увек представља проблем зато што се реконструкције раде после 20-30 година, а у том периоду су се опрема и концепти управљања у великој мери променили. Пројектом 2.4.3 је тај проблем решен на примеру управљачког система помоћних система аутоматског регулисања, а пројектом 2.4.14 и на примеру турбинског регулатора Хидроелектране Потпећ. Дата су техничка решења са прелиминарним прорачунима за електропнеуматски, односно електрохидраулички део управљачког система. Такође су дати и квантитативни услови које мора да задовољи управљачки систем да би бар задржао карактеристике које је имао када је електрана пуштена у погон.

Правилно подешен електрохидраулички сервопогон је од основног значаја за добар рад управљачког система агрегата. Током експлоатације параметри објекта се мењају а и параметри регулатора нису стални. У тим случајевима цео систем аутоматског управљања полако губи своје динамичке карактеристике, што је посебно уочљиво при убрзавању турбине. Пројектом наведеним под 2.4.5 и проистеклим техничким решењем је развијена метода за дијагностику двостепеног сервопокретача.

Хидраулични удар код дугачких цевовода на хидроцентралама представља велики проблем и он је тема пројекта 2.4.6. До ове појаве долази при брзом затварању спроводног кола те је стога неопходно одредити време затварања а при коме неће доћи до превеликог пораста притиска у цевоводу. Мерењем притиска испред турбинског кола брзим давачима притиска (временска константа од 1ms), мерењем положаја спроводног апарата потенциометром високе тачности и прикупљањем резултата мерења помоћу РС рачунара врши се обрада истих на лицу места тако да може да се мења време затварања спроводног апарата и нађе оптимална вредност. Анализом и прорачунима добија се динамичка карактеристика цевовода на основу које може да се одреди време затварања спроводног апарата.

Електрохидраулички претварачи су од изузетне важности за рад управљачког система парне турбине. Будући да су услови рада за ову компоненту изузетно тешки потребно је развити методологију за испитивање истих чиме се побољшава погонска спремност електране, што је био задатак и резултат пројекта 2.4.7. На Машинском факултету у Београду је направљена опитна инсталација према свим светским стандардима за испитивање оваквих електрохидрауличких компоненти помоћу које може у потпуности да се одреди њихова статичка карактеристика.

Температуре на хидроагрегатима су се углавном мериле аналогним инструментима са малом тачношћу. Систем за дигитално мерење температуре базиран на PLC рачунару и

температурским модулима реализован је пројектом 2.4.8 и обезбеђује већу тачност, боље визуелно представљање као и архивирање података. Мерење температуре код хидроагрегата је изузетно важно за њихов правилан рад јер су температуре генератора, расхладних медијума и уља за подмазивање су основне величине које одређују стање машине. На основу истих могуће је имати увид у стање постројења са већом тачношћу и на тај начин предупредити могуће хаварије.

Пројектом 2.4.9 реализовано је дигитално мерење угаоне брзине којим се постиже висока тачност и веома широк опсег који се креће од 1% до 150 % номиналне угаоне брзине. Постављањем перфориране назубљене обујмице унапред одређене дужине на вратило тубине и применом давача присуства са Hall ефектом који имају изузетне динамичке карактеристике сигнали се воде до бројачког модула, одакле се добија сигнал користан за даље управљачке и индикаторске намене. Сензорски елементи имају пропусни опсег од 10 KHz. Периода одабирања се креће од 10 ms па навише, и у зависности од периоде одабирања мења се и тачност мерења. У овом случају периода одабирања је била 100 ms, а тачност боља од 0.05%

Врата бродских преводница се углавном покрећу хидрауличким цилиндрима. Главни проблем који се решава је питање синхронизације цилиндара. Пројектом 2.4.10 је дат један електрохидраулички систем аутоматског управљања који обезбеђује овај захтев. У ту сврху се користе хидрауличке пумпе константног протока које су једноставне по конструкцији и веома поуздане, а бројем обртаја пумпе подешава се проток ка хидрауличким цилиндрима. Број обртаја пумпе се мења помоћу електричног инвертера-конвертера. Програмабилни логички контролер је заправо корекциони орган за овај систем аутоматског управљања. Овај систем остварује веома високу тачност од 20 mm разлике у позицији врата на 30 m величине врата. Са друге стране, ради на екстремно ниским температурама, и до $-30^{\circ}C$.

Проблем стартовања и заустављања представљају најкритичније фазе у раду великих хидрауличких агрегата. До сада се у већини случајева ово обављало ручно. Пројектом 2.4.11 и проистеклим техничким решењем остварена је аутоматизација овога процеса којом се постиже поузданији и бољи рад целог агрегата а што такође може да резултује продужењем радног века и побољшањем како статичких тако и динамичких карактеристика. За аутоматизацију процеса стартовања и заустављања се користи дигитални рачунар који прикупља информације од преко 100 сензора чије су вредности битне за остваривање поменутих функција. На основу ових величина управља се подсистемима за расхладу генератора и турбине као и подсистема за генерисање уља под притиском које се користи код електрохидрауличког система за управљање агрегата. При стартовању се променом ограничења спроводног апарата покреће турбогенераторско коло за оптимално време како би турбински регулатор могао да машину доведе до номиналне угаоне брзине. У реализацији се користе стандардне управљачке компоненте као што су PLC рачунар, затим радна станица на бази РС рачунара са SCADA програмом за визуелизацију и комуникацију са оператором. На овај начин могуће је прецизно одредити време доласка система до 80 % номиналне брзине и са којим угаоним убрзањем се то достиже. На овај начин процесом стартовања и заустављања може да руководи само један оператор.

Ниво уља за подмазивање у лежајевима великих хидрауличких турбине је од огромне важности за рад целог агрегата, јер се он мења при различитим режимима рада турбине. Најчешће се овај ниво мерио помоћу више дискретних давача постављених на различитим висинама. Пројектом 2.4.12 реализован је савремен систем за мерење помоћу аналогног давача нивоа који ради на бази промене силе потиска и има велику тачност читавања и веома добре динамичке карактеристика, а анализа и обрада сигнала се врши у процесорској јединици.

Хидраулички агрегат је динамички систем са веома великим нелинеарним ефектима који отежавају правилно подешавање параметара управљачког система у циљу постизања бољих динамичких карактеристика. Пројектом 2.4.13 развијен је алгоритам подешавања параметара како електрохидрауличког дела тако и система управљања у целини за агрегате А и Б на ХЕ Бистрица.

Г. Мишљење комисије о испуњености услова

На основу свега изложеног, закључујемо да кандидат др Радиша Јовановић има:

- научни степен доктора наука из уже научне области АУТОМАТСКО УПРАВЉАЊЕ,
- једно поглавље у књигама реномираних међународних издавача,
- један научни рад објављен у водећем научном часопису међународног значаја,
- један научни рад објављен у научном часопису националног значаја (FME Transactions)
- један научни рад изложен на научном скупу међународног значаја,
- седам научних радова изложених на научним скуповима националног значаја,
- учешће у пет научних пројеката Министарства за науку и технологију,
- четрнаест оригиналних стручних остварења и техничких реализација,
- једну скрипту за курс за иновацију знања,
- учешће у великом броју пројеката сарадње са привредом,
- има изражену способност за наставни рад, која је потврђена и високим оценама у студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника.

НА основу детаљног прегледа и разматрања достављеног материјала и његове свестране анализе, као и свих битних чињеница у вези са наставним, научно-истраживачким и стручним деловањем кандидата, изложених у овом Извештају, а у складу са Законом о високом образовању, Статутом Машинског факултета и Правилником о стицању звања наставника, сарадника и истраживача на Машинском факултету у Београду, Комисија закључује да кандидат **др Радиша Јовановић, дипл. инж. маш.**, асистент Машинског факултета у Београду, испуњава све формалне и суштинске законске услове предвиђене одредбама Закона о Универзитету и Статута Машинског факултета у Београду за избор у звање доцента.

Комисија стога, са задовољством, предлаже Декану Машинског факултета у Београду и Изборном већу Машинског факултета у Београду да **мр Радишу Јовановића**, дипломираног инжењера машинства, изабере у звање доцента са пуним радним временом на одређено време од 5 година за ужу научну област **Аутоматско управљање** на Катедри за аутоматско управљање.

У Београду, 12. маја 2011. године.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Зоран Рибар, р.проф.

др Зоран Бучевац, р.проф.

др Новак Недић, р.проф., МФ Краљево

С А Ж Е Т А К
ИЗВЕШТАЈА КОМИСИЈЕ О ПРИЈАВЉЕНИМ КАНДИДАТИМА ЗА
ИЗБОР У ЗВАЊЕ

I - О КОНКУРСУ

Назив факултета: Машински факултет Универзитета у Београду
Ужа научна, односно уметничка област: Аутоматско управљање
Број кандидата који се бирају: 1 (један)
Број пријављених кандидата: 1 (један)
Имена пријављених кандидата:
1. др Радиша Јовановић

II - О КАНДИДАТИМА

Под 1.

1) - Основни биографски подаци

- Име, средње име и презиме: Радиша, Живорад Јовановић
- Датум и место рођења: 08.05.1969. године, Смедерево
- Установа где је запослен: Машински факултет Универзитета у Београду
- Звање/радно место: асистент
- Научна, односно уметничка област: Аутоматско управљање

2) - Стручна биографија, дипломе и звања

Основне студије:

- Назив установе: Машински факултет Универзитета у Београду
- Место и година завршетка: Београд, 1995. године

Магистеријум:

- Назив установе: Машински факултет Универзитета у Београду
- Место и година завршетка: Београд, 1999. године
- Ужа научна, односно уметничка област: Аутоматско управљање

Докторат:

- Назив установе: Машински факултет Универзитета у Београду
- Место и година одбране: Београд, 2011. године
- Наслов дисертације: Синтеза фази пратећих управљања електрохидрауличких сервосистема
- Ужа научна, односно уметничка област: Аутоматско управљање

Досадашњи избори у наставна и научна звања:

01.12.1999. године - асистент за предмете Основи аутоматског управљања и Хидроелектрични управљачки системи
30.10.2003. год.- асистент за ужу научну област Аутоматско управљање
11.10.2007. год.- реизбор у звање асистента за ужу научну област Аутоматско управљање
05.11.2010.год. - реизбор у звање асистента за ужу научну област Аутоматско управљање

3) Објављени радови

Име и презиме: Радиша Јовановић	Звање у које се бира: доцент		Ужа научна, односно уметничка област за коју се бира: Аутоматско управљање	
Научне публикације	Број публикација у којима је једини или први аутор		Број публикација у којима је аутор, а није једини или први	
	пре последњег избора/реизбора	после последњег избора/реизбора	пре последњег избора/реизбора	после последњег избора/реизбора
Рад у водећем научном часопису међународног значаја објављен у целини				1*
Рад у научном часопису међународног значаја објављен у целини				
Рад у научном часопису националног значаја објављен у целини		1		
Рад у зборнику радова са међународног научног скупа објављен у целини			1	
Рад у зборнику радова са националног научног скупа објављен у целини			5	
Рад у зборнику радова са међународног научног скупа објављен само у изводу (апстракт), а не и у целини			1	
Рад у зборнику радова са националног научног скупа објављен само у изводу (апстракт), а не и у целини			2	
Научна монографија, или поглавље у монографији са више аутора				
Стручне публикације	Број публикација у којима је једини или први аутор		Број публикација у којима је аутор, а није једини или први	
	пре последњег избора/реизбора	после последњег избора/реизбора	пре последњег избора/реизбора	после последњег избора/реизбора
Рад у стручном часопису или другој периодичној публикацији стручног или општег карактера				
Уџбеник, практикум, збирка задатака, или поглавље у публикацији те врсте са више аутора				
Остале стручне публикације (пројекти, софтвер, друго)			18	2

Напомена: B. Savić, R. Jovanović, "Software system DIORES for the operation diagnosis of a steam power plant unit", *Energy*, 2011, Vol. 36, pp. 1187-1195, DOI: 10.1016/j.energy.2010.11.028, ISSN: 0360- 5442, IF 2.952

4) - Оцена о резултатима научног, односно уметничког и истраживачког рада

Кандидат је дао значајан допринос развоју струке и науке у области аутоматског управљања. Има један рад објављен у водећем научном часопису међународног значаја, једно поглавље у књизи реномираног међународног издавача, један научни рад објављен у часопису националног значаја, један научни рад изложен на научном скупу међународног значаја, седам радова изложених на научним скуповима националног значаја, коаутор је четрнаест оригиналних стручних остварења и техничких реализација, учествовао у пет пројеката Министарства за науку и технолошки развој.

5) - Оцена резултата у обезбеђивању научно-наставног подмлатка

6) - Оцена о резултатима педагошког рада

У анонимним анкетама студенти се у огромном проценту изјашњавају да кандидат градиво излаже јасно и разумљиво, на оригиналан и интересантан начин, да излаже прегледно и истиче најбитније, да на час долази добро припремљен, одговара на студентска питања и води рачуна о студентским коментарима, итд.

7) - Оцена о ангажовању у развоју наставе и других делатности високошколске установе

Као асистент на Катедри за Аутоматско управљање др Радиша Јовановић је изводио аудиторне и лабораторијске вежбе из предмета Основе аутоматског управљања, Нелинерни системи, Хидроелектрични управљачки системи, Пнеумоелектрични управљачки системи, Сервомеханизми ракетних система, као и курсеве: Аутоматско управљање, Управљачки системи, Програмирање у аутоматском управљању, Нелинеарни системи 1, Нелинеарни системи 2, Технологија управљачких система и Фази управљачки системи на Болоњским студијама. Активно је учествовао у развоју наставе, лабораторијском раду, увођењу нових софтвера и опреме.

III - ЗАКЉУЧНО МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу увида у конкурсни материјал Комисија констатује да кандидат др Радиша Јовановић у меродавном изборном периоду има:

- научни степен доктора наука из уже научне области Аутоматско управљање
- једно поглавље у књигама реномираних међународних издавача
- један научни рад објављен у водећем научном часопису међународног значаја
- један научни рад објављен у научном часопису националног значаја (FME Transactions)
- један научни рад изложен на научном скупу међународног значаја
- седам научних радова изложених на научним скуповима националног значаја
- учешће у пет научних пројеката Министарства за науку и технологију
- четрнаест оригиналних стручних остварења и техничких реализација
- једну скрипту за курс за иновацију знања
- учешће у великом броју пројеката сарадње са привредом
- има изражену способност за наставни рад, која је потврђена и високим оценама у студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника.

На основу изложеног констатујемо да кандидат др Радиша Јовановић, дипл.инж.маш. испуњава све услове Закона о Универзитету, Статута Машинског факултета Универзитета у Београду и Правилника о стицању звања наставника, сарадника и истраживача на Машинском факултету у Београду, за избор у звање доцента и предлажемо Изборном већу Машинског факултета да др Радишу Јовановића, дипл. инж. маш. изабере у звање доцента са пуним радним временом на одређено време од 5 година за ужу научну област Аутоматско управљање.

У Београду, 12. маја 2011. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Зоран Рибар, редовни професор

др Зоран Бучевац, редовни професор

др Новак Недић, редовни професор
Машинског факултета у Краљеву