

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање редовног професора на неодређено време за ужу научну област Аутоматско управљање.

На основу одлуке Изборног већа Машинског факултета бр. 105/3 од 23.01.2020. године, а по објављеном конкурс за избор једног редовног професора на неодређено време за ужу научну област Аутоматско управљање, именовани смо за чланове Комисије за подношење реферата о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у огласним новинама Националне службе за запошљавање 29.01.2020. године у листу Послови за радно место наставника у звању редовног професора за ужу научну област Аутоматско управљање, пријавио се један кандидат и то др Милан Ристановић, дипл.инж.маш., ванредни професор Машинског факултета у Београду.

На основу прегледа достављене документације подносимо следећи

РЕФЕРАТ

А. Биографски подаци

Милан Ристановић је рођен 20.03.1972. године у Горњем Милановцу, где је завршио основну и средњу школу, математичко-техничке струке, као носилац Вукове дипломе.

Школске 1990/91. године уписао се на Машински факултет у Београду. Дипломирао је 08.07.1996. године на Одсеку за аутоматско управљање са просечном оценом 9,00 (девет и 00/100) и оценом 10 на дипломском раду. Добио је Похвалу поводом Дана факултета за извнредан успех постигнут на Машинском факултегу, као шести у рангу од 550 дипломираних студената те школске године.

После дипломирања постаје стипендиста Министарства за науку и технологију и почиње ради на Катедри за аутоматско управљање на Машинском факултету у Београду у својству истраживача-стипендисте. Школске 1996/97. године уписује последипломске студије на истом факултету на Одсеку за аутоматско управљање.

У звање асистента приправника бива биран 21.09.1998. године за предмете Аутоматско управљање и Пнеумоелектрични управљачки системи на Катедри за аутоматско управљање. Након завршетка војног рока (септембар 1999. – септембар 2000.), пријављује магистарску тезу под насловом „Анализа и синтеза нелинеарних управљачких алгоритама реализованих пнеумоелектричним компонентама“, коју брани 11.07.2001. године (ментор проф. др Зоран Рибар).

Дана 21.09.2002. године изабран је за асистента за предмете Аутоматско управљање и Пнеумоелектрични управљачки системи на Катедри за аутоматско управљање. Бива преименован у звање асистента за ужу научну област Аутоматско управљање, дана 9.07.2003. године, а касније реизабран 2006. и 2010. године.

Након одбране докторске тезе „Синтеза аутопилота применом природно пратећег управљања“ (пред комисијом у саставу: ментор проф. др Драган Лазих, чланови комисије: проф. др Зоран Рибар, проф. др Ђорђе Благојевић, в.проф. др Жарко Ђојбашић, Машински факултет Ниш и в.проф. др Милан Матијевић, Машински факултет Крагујевац) одржане 29.03.2010. године, дана 29.10.2010. је изабран у звање доцента за ужу научну област Аутоматско управљање на Катедри за аутоматско управљање Машинског факултета у Београду. У звање ванредног професора Машинског факултета у Београду изабран је 6.07.2015. године (на основу предлога Изборног већа Машинског факултета бр. 342/5 од 25.06.2015. године) за ужу научну област Аутоматско управљање где држи више предмета на ОАС, МАС и ДАС студијама. Такође, више предмета држи и на студијама МАС и ДАС на енглеском језику. Изводио је наставу за студенте ВТА у Жаркову и на специјалистичким академским студијама Енергетска ефикасност у зградарству, ФТН Нови Сад.

Аутор (коаутор) је више од **50** научних радова од чега **10** припада категорији M21 – M23 (Sci листа).

Такође, аутор (коаутор) је два уџбеника, једне монографије и једног приручника.

Као рецензент, рецензирао је научне радова из области аутоматског управљања за научне часописе: *Control Engineering Practice, Journal of Aerospace Engineering, FME Transactions, Aviation, Tehnika.*

Кандидат Милан Ристановић је 2001. године осмислио, организовао и увео у наставу програмски језик Ц и Матлаб студентима Групе за аутоматско управљање. Оформио је, опремио и руководи рад Лабораторије за индустријску аутоматику и Лабораторије за интелигентне зграде. Учествовао у реконструкцији Лабораторије у Заводу за аутоматско управљање и у оснивању Лабораторије за интегрисану аутоматику.

Поседује широка компјутерска знања у домену коришћења математичких и графичких софтвера, софтвера за нумеричко симулирање, као и програмских језика и софтвера за програмирање различитих хардверских платформи. Поседује експертска знања у области хардвера и софтвера за управљање у реалном времену.

Носилац је више стипендија за усавршавања у земљи и иностранству. Боравио је на студијским путовањима и усавршавањима у Немачкој, Аустрији, Енглеској, Шпанији и Грчкој.

Завршио је низ међународних експертских курсева из области аутоматског управљања у индустрији и зградарству, и то:

- KNX/EIB – combined course with final exam, Siemens, Београд, 2004;
- KNX/EIB advanced course, Siemens, Београд, 2005;
- IP-Basics – EIBnet/IP – Web visualization – experts course, Љубљана, Словенија, 2006;
- ST-PCS7SYS, Siemens, Београд, 2013;
- DESIGO V5.1 Engineering Basics, Беч, Аустрија, 2015;
- HVAC in Building Systems Hydraulics I, Siemens, Београд, 2015;
- SIMATIC Energy Manager PRO, Siemens, Београд, 2017;
- Workshop on Pack ML and Motion Control, Siemens, Ерланген, Немачка, 2019 и
- TIA-PRO2, Siemens, Београд, 2020.

Члан је следећих стручних организација:

- САУМ (Савез Србије за системе, аутоматско управљање и мерење, претходни секретар САУМ-а);
- СМЕИТС (Савез машинских и електротехничких инжењера и техничара Србије);
- Друштва термичара Србије (члан Научног одбора);
- Инжењерска Комора Србије (претходни члан Регионалног одбора подсекције машинских инжењера, Матичне секције пројектаната – регионални центар Београд и предавач на обуци инжењера из области енергетске ефикасности зграда) и
- KNX (регистровани партнер број 8978).

Поседује лиценце Инжењерске Коморе, и то:

- 336 O160 15 – Одговорни пројектант система управљања машинских постројења – аутоматика, мерења и управљање;
- 436 K614 17 – Одговорни извођач радова система управљања машинских постројења – аутоматика, мерења и управљање;
- 330 E624 07 – Одговорни пројектант термотехнике, термоенергетике, процесне технике и гасне технике;
- 430 B241 07 – Одговорни извођач радова термотехнике, термоенергетике, процесне технике и гасне технике и
- 381 0259 12 – Одговорни инжењер за енергетску ефикасност зграда.

Један од предавача је за програм Инжењерске коморе Србије за полагање стручног испита из области енергетске ефикасности зграда. Један од предавача је у програму обуке енергетских менаџера за енергетику зграда. Предавач је у SITRAIN тренинг центру компаније SIEMENS.

Члан је Савета Машинског факултета. Члан је Комисије за организацију и статутарна питања Машинског факултета. Члан је Комисије за грејање Машинског факултета. Члан је Школског одбора б. Београдске гимназије и Школског одбора ОШ Ослободиоци Београда. Претходни члан Управног одбора ПУ „Бошко Буха“ – Палилула.

Учествовао је, као члан експертских радних група, у изради неколико подзаконских аката Министарства рударства и енергетике у области енергетске ефикасности.

Говори, чита и пише енглески и немачки језик. Ожењен је и отац је двоје деце. Рекреативно се бави кошарком и скијањем. Слободне тренутке користи за брзе шетње по природи.

Б. Дисертације

1. **Магистарска теза:** „Анализа и синтеза нелинеарних управљачких алгоритама реализованих пнеумоелектричним компонентама“, Машински факултет Универзитета у Београду. Ментор проф. др Зоран Рибар. Теза одбрањена 11.07.2001. године.
2. **Докторска дисертација:** „Синтеза аутопилота применом природно пратећег управљања“, Машински факултет Универзитета у Београду. Ментор проф. др Драган Лазић. Дисертација одбрањена 29.03.2010. године.

В. Наставна активност

Кандидат др Милан Ристановић је 1. октобра 1996. године почео да ради на Машинском факултету Универзитета у Београду као истраживач стипендиста. Био је ангажован на извођењу аудиторних и лабораторијских вежби из следећих предмета:

1. Процесни рачунари и аутоматизација (четврта и пета година академских студија).

Септембра 1998. године заснива радни однос у пуном радном времену на Катедри за аутоматско управљање Машинског факултета Универзитета у Београду, прво као асистент приправник изабран за предмете Аутоматско управљање и Пнеумоелектрични управљачки системи, а од 15. јула 2002. године као асистент. Одлуком Декана Машинског факултета, од 9. јула 2003. године наставља рад на Машинском факултету у започетом изборном периоду у звању асистента за ужу научну област Аутоматско управљање, а од 5. марта 2010. године је поново изабран у звање асистента.

У периоду 1998. до 2010. године био је ангажован на извођењу аудиторних и лабораторијских вежби из предмета:

1. Аутоматско управљање (трећа година академских студија);
2. Основе аутоматског управљања (трећа/четврта/пета година академских студија);
3. Нелинеарни системи (четврта година академских студија);
4. Дискретни дигитални САУ (трећа/четврта година академских студија);
5. Процесни рачунари и аутоматизације (четврта/пета година академских студија);
6. Основе аутоматског управљања (за студенте ВТА ВЈ, ваздухопловно-технички смер).
7. Основе аутоматског управљања (основне академске студије);
8. Аутоматско управљање (мастер академске студије);
9. Дигитални системи (основне академске студије) и
10. Рачунарско управљање (мастер академске студије).

За стране студенте изводио је наставу на енглеском језику из предмета:

1. Control and Testing и
2. Introduction to Control and Testing.

Активно је учествовао, кроз пројектовање и извођење електричне инсталације, у реконструкцији лабораторијског простора у Заводу за аутоматско управљање и оспособљавању лабораторијских

вежби. Поставио је лабораторијске вежбе из предмета Дискретни дигитални САУ и Процесни рачунари и аутоматизација.

Први је на Машинском факултету, 2001. године, увео курс из Матлаба, који је изводио студентима Групе за аутоматско управљање. Дефинисао је план и програм курса програмског језика Ц за студенте Групе за аутоматско управљање и изводио наставу.

Од избора у звање доцента (2010. године) **носилац** је следећих предмета који се изводе према болоњском програму студирања:

1. Индустијска аутоматика (мастер академске студије – предавања и вежбе),
2. Интелигентне зграде (мастер академске студије – предавања и вежбе) и
3. Стручна пракса М-САУ.

а извођач је наставе на предметима:

1. Програмирање у аутоматском управљању (основне академске студије - предавања и вежбе),
2. Аутоматско управљање (мастер академске студије - предавања и вежбе);
3. Основе аутоматског управљања (основне академске студије);
4. Системи аутоматског управљања (основне академске студије);
5. Стручна пракса М-САУ (мастер академске студије);
6. Интегрисана аутоматика (основне академске студије);
7. Мерења у аутоматском управљања (основе академске студије);
8. Дигитални системи (основне академске студије – вежбе у школској 2010/11) и
9. Рачунарско управљање (мастер академске студије – вежбе у школској 2010/11).

На мастер академским студијама Машинског факултета Универзитета Београду на енглеском језику **носилац** је следећих предмета:

1. Control and Testing.

На докторским академским студијама (ДАС) Машинског факултета Универзитета Београду на српском језику **носилац** је следећих предмета Катедре за аутоматско управљање:

1. Виши курс линеарних система и
2. Напредни системи у интелигентним зградама.

док је на докторским академским студијама (ДАС) Машинског факултета на енглеском језику **носилац** следећих предмета:

1. Advanced Linear Systems и
2. Selected Topics in Programming Tools.

Аутор (коаутор) је планова и програма извођења наставе и скрипти (хендаута) за поменуте предмете.

Поред наставе на Машинском факултету у Београду, био је гостујући професоре на одржавању наставе на специјалистичким академским студијама на Факултету техничких наука у Новом Саду (школске 2011/12 и 2012/13)

Према Извештају Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета у Београду, бр. 201/2 од 2. фебруара 2020. године, оцене студентског вредновања педагошког рада наставника др Милана Ристановића, ванредног професора, за период 2015/2016 до 2019/2020 године, дате су у следећој табели (комплетан извештај је дат у прилогу овог Реферата):

Период у којем је кандидат оцењен	Назив предмета	Оцена
од 2015/2016. до 2018/2019	Програмирање у аутоматском управљању	4,82
	Основе аутоматског управљања	4,67
	Индустријска аутоматика	4,73
	Интелигентне зграде	4,97
	Интегрисана аутоматика	4,64

Од почетка ангажовања у настави кандидат је партиципирао у унапређивању наставних процеса и садржаја и активно доприносио њиховом осавремењавању, као и имплементацији модерних софтверских алата и технологија у наставне активности.

Кандидат је први на Машинском факултету увео у наставу из Матлаба 2001. године. Осмислио је, организовао и изводио наставу, најпре студентима Групе за аутоматско управљање, а касније кроз изборни предмет Програмирање у аутоматском управљању и другим студентима. Осмислио је садржај курса програмског језика Ц за студенте Групе за аутоматско управљање, направио скуп решених програмских проблема и активно изводио наставу.

Кандидат др Милан Ристановић је основао две лабораторије: Лабораторију за индустријску аутоматику и Лабораторију за интелигентне зграде. Осмислио је концепт лабораторија, опремио их и руководи њихов рад. У оквиру лабораторија се изводи интерактивна настава, лабораторијске вежбе, решавају самостални студентски задаци, израђују мастер радови и врши истраживање. Допринос наставном делу обе лабораторије кандидат је дао кроз осмишљавање, развијање и реализацију лабораторијских сет-апова, који се редовно користе током наставе групе предмета при Катедри за аутоматско управљање, при чему је акценат стављен на самоградњу са компонентама у индустријској изведби.

Учествовао је у пројектовању, адаптацији, набавци опреме, извођењу радова и пуштању у рад Лабораторије у Заводу за аутоматско управљање, почев од 2004. године, и континуирано унапређује лабораторијске капацитете за рад са студентима. Учествовао у формирању, опремању и пуштању у

рад Лабораторије за интегрисане системе, у оквиру које се врше лабораторијске вежбе и истраживања на докторским студијама.

Остварио је одличну сарадњу са компанијом Siemens и њеном дивизијом Digital Industry, која се огледа кроз организацију сертификованог курса TIA-MICRO1 за студенте Групе за аутоматско управљање и кроз стављање на располагање веома вредне и савремене опреме Лабораторији за индустријску аутоматiku. Са компанијом FESTO Србија је остварио плодну сарадњу кроз реинжењеринг три FESTO Didactic станице на којима студенти израђују мастер радове. Такође, обезбедио је извођење лабораторијских вежби студентима у Дидактичком центру FESTO Србија.

В. 1. Уџбеници и помоћна наставна литература

1. Лазић Д., **Ристановић М.**: *Увод у Матлаб*, Машински факултет, Београд, 2005, ISBN 86-7083-529-0;
2. Лазић Д., **Ристановић М.**: *Увод у Матлаб*, друго допуњено издање, Машински факултет, Београд, 2012, ISBN 978-86-7083-752-2;
3. Тодоровић М., **Ристановић М.**: *Ефикасно коришћење енергије у зградама*, Универзитет у Београду, 2015, ISBN 978-86-7522-049-7 и
4. **Ристановић М.**: *Индустријска аутоматика*, Машински факултет, Београд, 2020, ISBN 978-86-6060-040-2

Књига „Увод у Матлаб“ је намењена као основна литература за предмет Програмирање у аутоматском управљању, који се слуша у трећој години основних академских студија, односно, као помоћни уџбеник за предмете Основе аутоматског управљања (основне академске студије) и Аутоматско управљање (мастер академске студије). Осмишљена је да уведе читаоца у материју и оспособи га за решавање инжењерских проблема. Усвојен је приступ презентацији материје преко матрица и вектора, и дат је извод из матричног рачуна. Осим извода и теорије, стављен је акценат на практично решавање проблема. Бирани су примери да би се истакле специфичности и предности Матлаба. Друго издање је проширено са поглављем који описује програмски пакет Симулинк. Такође су извршена усаглашавања са планом и програмом предмета Основе аутоматског управљања и Аутоматско управљање.

Монографија „Ефикасно коришћење енергије у зградама“ је настала као резултат интензивног рада на пољу подршке примени законских аката, успостављања обуке инжењера за добијање лиценце 381 и увођења изборних предмета Енергетска сертификација зграда и Интелигентне зграде. Монографија представља систематизацију вишегодишњег истраживања у области унапређења енергетске ефикасности зграда, у оквиру истраживачких пројеката и анализе ефеката мера енергетске ефикасности на зградама различитих намена, као и кроз објављене радове. Монографија се користи, између осталог и као помоћни уџбеник за изборни предмет Интелигентне зграде на другој години мастер академских студија. Написана је јасно, са систематичним прегледом законске регулативе, затим методологије прорачуна индикатора енергетских перформанси, методологије спровођења енергетских прегледа и израде енергетских сертификата за зграде, описом поступака избора оптималног сета мера са унапређење енергетске ефикасности зграда, са јасним освртом на увођење одговарајућег нивоа аутоматског управљања техничких система у зградама и њихову међусобну интеграцију.

Уџбеник „Индустријска аутоматика“ покрива градиво из истоименог изборног предмета Модула за аутоматско управљање, који слушају студенти прве године мастер академских студија. Садржај књиге је структуриран у логичне целине. На систематичан и прегледан начин читалац се уводи у

компоненте, концепте и архитектуру индустријске аутоматике. Приказани су традиционални концепти електричног, пнеуматског и електропнеуматског управљања, методе синтезе, елементи управљања, компоненте и управљачке шеме. Централно поглавље књиге је посвећено програмабилним контролерима, који чине окосницу модерних система аутоматског управљања у индустрији. На лак начин уводи читаоца у архитектуру и организацију контролера, концепцију дигиталних и аналогних улаза и излаза, тајмере, бројаче и концепт управљања у реалном времену. Посебна пажња је посвећена секвенцијалном управљању и реализацији у стандардизованим програмским језицима. Последње поглавље књиге је посвећено савременом концепту Индустрија 4.0 и смерницама будућег развоја аутоматског управљања у индустријском окружењу. Уџбеник је савремена и модерна литература, написана јасним језиком. Обилује пажљиво бираним и решеним примерима их техничке праксе.

Кандидат др Милан Ристановић је коаутор једног приручника:

1. Бањац М., **Ристановић М.** и остали: *Приручник за енергетске менаџере за област енергетике зграда*, Машински факултет, Београд, 2017, ISBN 978-86-7728-256-1.

Осим наведених издања, кандидат др Милан Ристановић има и јавно доступну помоћну наставну литературу у електронској форми (за све студенте који слушају одговарајући предмет у текућој школској години) и то за следеће активне предмете чији је носилац:

1. **Ристановић М.:** *Индустријска аутоматика*, електронска скрипта и
2. **Ристановић М.:** *Интелигентне зграде*, електронска скрипта.

В.2. Менторства и чланства у комисијама

В.2.1. Магистарске тезе и мастер радови

На мастер академским студијама кандидат др Милан Ристановић је био **ментор** 29 мастер радова од којих ће овде бити наведени само они од избора у звање ванредног професора:

1. Игор М. Арнаутовић, *Аутоматизација аутоклава у индустрији меса Бачка Топола*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2015.
2. Немања Д. Глишић, *Постројење за демонстрацију енергетске ефикасности електромотора*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2016.
3. Душан П. Петровић, *Имплементација рачунски ефикасних алгоритама фузиме MEMS IMU/MARG сензорских сигнала за одређивање оријентације мобилних робота у простору*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2017.
4. Симион Д. Гољевић, *Систем за надзор и управљање модела процеса из млекарске индустрије*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2017.
5. Ђорђе Г. Милановић, *Систем аутоматског управљања радијаторског грејања пословног објекта*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2017.
6. Душан С. Планић, *Аутоматско управљање радијаторског грејања пословног објекта применом трокрактог регулационог вентила*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2018.
7. Филип В. Ћетковић, *Систем аутоматског регулисања влажности ваздуха у комори за адијабатско влажење гаса*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2018.
8. Ђорђе М. Шипетић, *Управљање топлотне подстаннице са компензацијом спољашње температуре и више кругова грејања*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2018.

9. Никола Д. Брењо, *Аутоматско управљање централног грејања у стамбеном објекту за индивидуално становање*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2018.
10. Александар З. Јанковић, *Аутоматско управљање система за припрему и дистрибуцију средстава за хлађење и подмазивање*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2018.
11. Младен Д. Симовић, *Стабилизација квадрокоптера по угловима ваљања и пропињања*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2018.
12. Ђорђе Ј. Јовановић, *Аутоматско управљање расхладних ваљака у индустрији флексибилне амбалаже*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2018.
13. Видан Р. Луковац, *Аутоматско управљање хибридног система за припрему расхладне воде*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2019.
14. Татјана С. Стошић, *Синтеза управљања система вентилације путног тунела*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2019.
15. Данко М. Поповић, *Аутоматско управљање централног гријања у стамбеном објекту*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2019.
16. Ђорђе М. Кашћелан, *Математичко моделовање, идентификација управљање станице за снабдевање водом*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2019.
17. Димитрије Г. Гладовић, *Визуелизација процеса управљања станице за снабдевање водом*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2019.
18. Радован М. Војновић, *Синтеза управљања система за балансирање лоптице*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2019.
19. Тања С. Луковић, *Примена ласера у индустрији*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2019.
20. Милош М. Пјановић, *Контрола приступа путем технологије отиска прста*, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2019.

Кандидат др Милан Ристановић у овом тренутку руководи израду 15 мастер радова.

Кандидат др Милан Ристановић је више пута био и **члан** комисија за одбрану дипломских радова (дипломске академске студије по старом програму) и мастер радова на Катедри за аутоматско управљање, Катедри за термотехнику, Катедри за механику, Катедри за електротехнику, Катедри за опште машинске конструкције и Катедри за производно машинство.

Кандидат др Милан Ристановић је био члан комисије за оцену и одбрану једне магистарске тезе (по старим наставним плановима и програмима):

1. Славица Стојиљковић, *Примена неуро-фази-генетског управљања на аутоматизацију система грејања и климатизације у интелигентним зградама*, Универзитет у Нишу - Машински факултет, 2014. (магистарска теза, по старим наставним плановима и програмима).

В.2.2. Докторске тезе

Кандидат др Милан Ристановић је **потенцијални ментор** студентима докторских студија:

1. Горану Петровићу, маст.инж.маш.
2. Милошу Ломовићу, дипл.инж.маш.
3. Милици Вујовић, маст.инж.маш. (заједно са проф. др Марко Милошем)
4. Душану Петровићу, маст.инж.маш.

Кандидат др Милан Ристановић је три пута био **члан** комисија за писање извештаја о подобности теме и комисија за оцену и одбрану докторске дисертације:

1. Недељко Дучић, Интелигентно управљање, моделирање и оптимизација процеса ливења, Универзитет у Нишу – Машински факултет, Ниш, 2016., члан Комисије;
2. Петар Мишљен, Управљачке структуре вибрационог транспорта расутих материјала базираног на електромагнетним актуаторима, Универзитет у Крагујевцу – Факултет инжењерских наука, Крагујевац, 2019., члан Комисије и
3. Saif Al Ameri, Missile Guidance Navigation and Control Algorithms Design Based on Machine Learning, Универзитет у Београду - Машински факултет, Београд, 2019., члан Комисије.

Г. Библиографија научних и стручних радова

Објављени радови у наставку су подељени у две групе: радови из претходних изборних периода и радови који се односе на меродавни изборни период.

Г.1. Библиографија научних и стручних радова пре избора у звање ванредног професора

Г.1.1. Група резултата М10

Г.1.1.1. Поглавље у тематском зборнику водећег међународног значаја (М13)

1. D V Lazić, M R Jovanović and M R Ristanović: *Practical Tracking of a Hydraulic Cylinder and Axial Piston Hydraulic Motor*, Power Transmission and Motion Control (PTMC '98), ISBN 978-18605-81-34-2, Professional Engineering Publishing Limited London and Bury St Edmunds, UK, 1998, pp. 331-346.

Г.1.2. Група резултата М20

Г.1.2.1 Научни радови у врхунским међународним часописима (М21)

1. Lazić D.V., **Ristanović M.R.**: Electrohydraulic Thrust Vector Control of Twin Rocket Engines with Position Feedback via Angular Transducers, *Control Engineering Practice*, Journal of IFAC, Elsevier Science, 15, pp. 583-594, (2007). (IF2007=1.263)
doi:10.1016/j.conengprac.2006.10.015
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096706610600195X>
2. **Ristanović M.**, Čojbašić Ž., Lazić D., Intelligent Control of DC Motor Driven Electromechanical Fin Actuator, *Control Engineering Practice*, Journal of IFAC, Elsevier Science, 20, pp. 610-617, (2012). (IF2012=2.033)
doi:10.1016/j.conengprac.2012.02.009
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967066112000561>

Г.1.2.2. Научни радови у истакнутим међународним часописима (М22)

1. Legweel MB K., Lazić D.V., **Ristanović M.R.**, Lozanović-Šajić J.: The Performance of Pip-Cascade Controller in HVAC System, *Thermal Science*, Vol. 18, Issue suppl. 1, pp. 213-220. (2017) (IF2014=1.143)
doi:10.2298/TSCI130812183L
<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-9836/2014/0354-98361300183L.pdf>

Г.1.2.3. Рад у међународном часопису (M23)

1. Banjac M.J., Todorović M.N., **Ristanović M.R.**, Galić R.D.: Experimental determination of thermal conductivity of soil with a thermal response test, *Thermal Science*, (2012), Vol. 16, Issue 4, pp. 1117-1126. (2012). (IF2012=0.872)
doi.org/10.2298/TSCI100627156B
<http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?ID=0354-98361200156B#.XptoEMgzaPo>

Г.1.3. Група резултата M30

Г.1.3.1. Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини (M31)

1. **Ristanović M.R.**, Lazić D.V., Indjin I.: Improved Transient Response in an Electromechanical Actuator System for Aerofin Control With a PWM Controlled DC Motor, *Proceedings of the IX Triennial International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements SAUM'07*, Niš, Serbia, November 22-23, 2007, pp. 94-98. (2007).

Г.1.3.2. Радови саопштени на међународном научном скупу, штампани у целини (M33)

1. Lazić D.V., **Ristanović M.R.**: Application of the Self-adaptive Principle on an Electro-hydraulic Servo System, *Proceedings of the XI International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements*, Niš, Serbia, September 28-30, 1998, pp. 306-310.
2. Sekulić M.D., **Ristanović M.R.**: The jth Order Practical Tracking Control of Hydraulic Cylinder, *Proceedings of the XII International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements SAUM'01*, Vrnjačka Banja, Serbia, September 26-28, 2001, pp. 109-114.
3. **Ristanović M.R.**, Sekulić M.D.: The jth Order Practical Tracking Control of Pressure in Multiple Pressure Vessel System, *Proceedings of the XII International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements SAUM'01*, Vrnjačka Banja, Serbia, September 26-28, 2001, pp. 115-119.
4. Lazić D.V., **Ristanović M.R.**: Thrust Vector Control of Twin Nozzle Rocket Engine, *Proceedings of the XIII Triennial International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements SAUM'04*, Belgrade, Serbia, November 5-6, 2004, pp. 94-98.
5. **Ristanović M.R.**, Lazić D.V., Indjin I.: Modelling, Simulation and Control of an Electromechanical Aerofin Control System With PWM Controlled DC Motor, *Proceedings of the ICASAT 2007 - International Conference on Aeronautical Science and Air Transportation*, Tripoly, Libya, April 23-25, 2007, pp. 408-418.
6. Lazić D.V., **Ristanović M.R.**: Electrohydraulic Position Control Servosystem of the Twin Rocket Engine TVC System, *Proceedings of the ICASAT 2007 - International Conference on Aeronautical Science and Air Transportation*, Tripoly, Libya, April 23-25, 2007, pp. 398-407.
7. **Ristanović M.R.**, Lazić D.V.: KNX - Otvoreni standard za upravljanje u kućama i zgradama *Zbornik međunarodnog stručnog skupa Instalacije & Arhitektura 2011*, Beograd, Srbija, Oktobar 27-28., 2011, pp. 161-168.

8. Mandić P., Lazarević M., Stojanović S., **Ristanović M.**: Real Time Control Of Rotary Inverted Pendulum, *Proceedings of the 11-th International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology*, ISBN 978-99938-39-46-0, COBISS.BH ID 3729176, Banjaluka, Republika Srpska, 30May-1th, June, 2013, pp. 1059-1065
9. Mandić P., Lazarević M., Stojanović S., **Ristanović M.**: Real Time Fractional Order Control of Rotary Inverted Pendulum, *Proceedings of the 4th International Congress of Serbian Society of Mechanics*, ISBN 978-86-6055-039-4, Vrnjačka Banja, Srbija, June 4-7., 2013, pp. 129-134.
10. **Ristanović M.**, Stojiljković S., Čojbašić Ž., Ćirić I.: Energy Efficient Control of Heating by the EU Norm - Case Study of an Amphitheatre, *Proceedings of the 2nd International Conference Mechanical Engineering In XXI Century*, ISBN 978-86-6055-039-4, Niš, Serbia, June 20-21., 2013, pp. 301-304.
11. Čojbašić Ž., **Ristanović M.**, Stojiljković S., Nikolić V., Marković N.: Intelligent contemporary heating control of an amphitheatre, *Proceedings of the 16nd International Symposium on Thermal Science and Engineering of Serbia*, Soko Banja, Serbia, October 22-25., 2013
12. Mandić P., Babić I., Tešanović S., Stojanović S., **Ristanović M.**, Lazić D.: Modeling, Simulation And Control Of Winter Regime Of An Air Conditioning System In A Classroom, *Proceedings of the 44-th International HVAC&R Congress*, ISBN 978-86-81505-69-4, COBISS.SR-ID 202900748, Belgrade, Srbija, December 4-6., 2013, pp. 135-143.
13. Babić I., Tešanović S., Mandić P., **Ristanović M.**, Lazić D.: Discrete Modeling and Control of Winter Regime of an Air Conditioning System, *Proceedings of the XII International SAUM Conference on Systems, Automatic Control and Measurements SAUM 2014*, Niš, Serbia, November 12-14, 2014
14. Lalošević M., **Ristanović M.**, Miloš M.: Intelligent buildings benefits, risks and future, *Proceedings of the 45-th International HVAC&R Congress*, ISBN 978-86-81505-75-5, Belgrade, Serbia, December 3-5, 2014

Г.1.5. Група резултата М50

Г.1.5.1. Радови у водећем часопису националног значаја (М51)

1. **Ristanović M.**, Lazić D., Indjin I.: Modelling, Simulation and Control of an Electromechanical Aerofin Control System With PWM Controlled DC Motor, *Automatic Control and Computer Sciences*, Allerton Press, Inc. distributed by Springer, Vol. 42, No. 4, pp. 184-190. (2008).
DOI: 10.3103/S0146411608040032
<https://link.springer.com/article/10.3103/S0146411608040032>
2. Лазих Д.В., **Ристановић М.Р.**: Интелигентни систем управљања климатизацијом, подним грејањем, и вентилатор-ковекторима у Wellness центру хотела Splendid у Бечићима, *КТХ Научно-стручни часопис са климатизацију, грејање и хлађење*, Број 1, Фебруар 2008, Година 37, стр. 49-54.
3. **Ristanović M.**, Lazić M., Indjin I.: Experimental Validation of Increased Performances of an Electromechanical Aerofin Control System With PWM Controlled DC Motor, *FME Transactions*, Faculty of Mechanical Engineering Belgrade, Volume 34, Number 1, pp. 15-20. (2006).
https://www.mas.bg.ac.rs/media/istrazivanje/fme/vol34/1/3_ristanovic_milan.pdf

Г.1.5.2. Радови у часопису националног значаја (М52)

1. **Ристановић М.Р.**, Секулић Д.М.: Адаптивно управљање хидрауличког цилиндра са референтним моделом, *Научнотехнички преглед*, Vol. LI, бр.1, стр. 80-84. (2001).

2. **Ristanović M.R.**, Lazić D.V., Indjin I.: Nonlinear PID Controller Modification of the Electromechanical Actuator System for Aero-fin Control With a PWM Controlled DC Motor, *The Scientific Journal Facta Universitatis, Series: Automatic Control and Robotics*, Vol. 7, No 1, pp. 131-139. (2008).
3. Lazić D., Čojbašić Ž., **Ristanović M.**: Fuzzy-Neuro-Genetic Aero-fin Control, *The Scientific Journal Facta Universitatis, Series: Automatic Control and Robotics*, Vol. 10, No 1, pp. 7-82. (2011).
<http://facta.junis.ni.ac.rs/acar/acar201101/acar2011-07.pdf>

Г.1.5.3. Радови у научном часопису (М53)

1. Наупарац Д., **Ристановић М.**: Модернизација пнеуматског погона лептирастог затварача преливног поља постројења за прераду воде Пештан, *XII форум 2*, ВТМШ Трстеник, 20, стр. 5-7 (2007).

Г.1.6. Група резултата М60

Г.1.6.1. Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (М63)

1. Sekulić D.M., **Ristanović M.R.**: The Model Reference Adaptive Control of an Electrohydraulic Servosystem, *Proceedings of the XLII ETRAN Conference*, Zlatibor, Srbija, Septembar 20-22, 1999, Vol. 1, pp. 248-251.
2. Sekulić D.M., **Ristanović M.R.**: Adaptive Control of Pressure in Multiple Pressure Vessel System, *Proceedings of the XLV ETRAN Conference, Arandjelovac, Serbia*, June 4-7, 2001, Vol.1, pp. 197-201.
3. Бучевац З., **Ристановић М.**: Микропроцесорско (рачунарско) управљање хидрауличких и пнеуматских компоненти и система, *Зборник радова Правци развоја и примене хидрауличких и пнеуматских компоненти и система*, Врњачка Бања, Србија, 20-22. јун 2001.

Г.1.7. Група резултата М80

Г.1.7.1. Нови производ или технологија (М81)

1. Драган В. Лазић, **Милан Р. Ристановић**: Систем аутоматског управљања хидрауличког система за маневрисање табластог затварача бродске преводнице, 2008.

Г.1.7.2. Ново лабораторијско постројење, ново експериментално постројење, нови технолошки поступак (М83)

1. Драган В. Лазић, **Милан Р. Ристановић**: KNX систем управљања осветљења конференцијске сале у хотелу Сплендид, 2007.
2. Драган В. Лазић, **Милан Р. Ристановић**: KNX систем управљања у председничком апарману у хотелу Сплендид, 2007.
3. Драган В. Лазић, **Милан Р. Ристановић**: KNX интелигентни систем управљања климатизације, подног грејања, вентилатор-конвектора и осветљења у Wellness центру хотела Сплендид, 2007.
4. Драган В. Лазић, **Милан Р. Ристановић**: Систем интелигентног објекта пословне зграде, 2008.

5. Мирослав Равлић, Милан Матијевић, Драган Лазић, **Милан Ристановић**, Миладин Стефановић, Владимир Цвјетковић, Ненад Бабајић: Лабораторијски модел температурног процеса са кашњењем ПТ400 са управљањем и надзором преко Интернета, 2010.
6. Драган Лазић, Милан Матијевић, Миладин Стефановић, **Милан Ристановић**, Владимир Цвјетковић, Милан Ерић, Владимир Јоковић: Софтвер за управљање web лабораторијама, 2010.
7. Драган Лазић, Милан Матијевић, Милан Ристановић, Милорад Бојић, Миладин Стефановић, Владимир Цвјетковић: Експериментално постројење за управљање и надзор у системима даљинског грејања. 2010.
8. **Милан Ристановић**, Славољуб Стојановић, Драган Лазић: Ротационо инверзно клатно, 2012.

Учешће у националним пројектима (Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије)

- *Аутоматизација и управљање савременим производним системима*, потпројект, научни пројекат код Министарства за науку и технологију, Ев. бр. 11Е08ПТ1, период 1996-1998. Руководилац пројекта: проф. др Мирослав Пилиповић
- *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, Ев. бр. 253007 „М“, период: 04/2006-04/2008. Руководилац пројекта: проф. др Милош Бањац
- *Управљање и надзор топлотних подстанци и пословно-стамбених јединица у системима даљинског грејања*, Пројекат технолошког развоја, Ев. бр. ТР18020, период 1.04.2008.-31.03.2010. Руководилац пројекта: проф. др Драган Лазић

Учешће и руковођење у изради пројеката, елабората и студија

- *Поступак ремонта навигационих уређаја инерцијалне навигације за примену у цивилним ваздухопловима*, уговор бр. 83/1 од 20.04.2002. са Airco Engineering & Trading Ltd., Ларнака, Кипар - учесник пројекта.
- *Дефинисање елемената интерног стандарда за конструкцију, производњу и испитивање за хидраулички актуатор ХА-12-90000 и пнеуматски актуатор ПА-12-90000*, уговор бр. 2-117 од 5.12.2002. са ППТ-Инжењеринг АД Београд - учесник пројекта.
- *Пројектовање, израда, монтажа и пуштање у рад испитног стола за испитивање статичких и динамичких карактеристика ХА-12-90000 и ПА-12-90000*, уговор бр. 2-118 од 5.12.2002. са ППТ-Инжењеринг АД Београд - учесник пројекта.
- *Аутоматизација система грејања Ваљевске болнице*, уговор бр. 82/1 од 20.04.2005. са ЗЦ Ваљево - пројектант.
- *Идејни пројекат реконструкције електрохидрауличног погона врата и затварача на преводници ХЕ Ђердап I*, ППТ Инжењеринг АД Београд, 2005. - учесник пројекта.
- *Модернизација пнеуматског погона лептирастог затварача преливног поља постројења за прераду воде Пештан*, ППТ Инжењеринг АД Београд, 2005. - учесник пројекта.
- *Систем за серијско испитивање заптивености бојлерских казана у фабрици Металац Бојлер*, ИЦМФ Београд, 2006. - пројектант и извођач.
- *Аутоматизација система грејања фабрике Звезда-Хелиос*, ИЦМФ, 2006. - пројектант.

- *Систем аутоматског управљања хидрауличког система за маневрисање табластог затварача бродске преводнице, ИЦМФ, уговор бр. 212/1 од 21.06.2006. – пројектант и извођач.*
- *KNX/EIB интелигентни систем управљања осветљења конференцијске сале у хотелу Сплендид, ИЦМФ, уговор бр. 4951/06 од 31.11.2006. – пројектант и извођач.*
- *KNX/EIB интелигентни систем управљања осветљења у пословној згради Консинг, ИЦМФ, 2007. - пројектант.*
- *KNX/EIB интелигентни систем управљања у пословној згради Монтројект, ИЦМФ, 2007. - пројектант.*
- *KNX/EIB интелигентни систем управљања осветљења климатизације, подног грејања, вентилатор-конвектора и осветљења Wellness центра у хотелу Сплендид, ИЦМФ, уговор бр. 38/1 од 05.04.2007. – пројектант и извођач.*
- *KNX/EIB интелигентни систем управљања апартмана President у хотелу Сплендид, ИЦМФ, уговор бр. 38/1 од 05.04.2007. – пројектант и извођач.*
- *KNX/EIB интелигентни систем управљања апартмана Penthouse у хотелу Сплендид, ИЦМФ, уговор бр. 38/1 од 05.04.2007. – пројектант и извођач.*
- *KNX/EIB интелигентни систем управљања осветљења и кровних прозора у погону Rauch у Коцељеви, ИЦМФ, уговор бр. 11/07 од 13.10.2007. – пројектант и извођач.*
- *KNX/EIB интелигентни систем управљања ProCredit банке у Београду, ИЦМФ, уговор бр. 6/1 од 15.01.2008. – пројектант и извођач.*
- *Систем даљинског надзора и управљања техничких подстаница у ЗЦ Ваљево, ИЦМФ, уговор бр. 249/1 од 9.06.2009. – пројектант.*
- *KNX/EIB интелигентни систем управљања спортске дворане Топоница у Бару, 2009., пројектант и извођач.*
- *Систем за статичко и динамичко испитивање крила авиона Ласта, ИЦМФ за ППТ Инжењеринг АД Београд, 2009., пројектант и извођач.*
- *KNX/EIB интелигентни систем управљања резиденцијалног објекта у Ул. Косте Јовановића, 2010., пројектант и извођач.*
- *Интеграција техничких подстаница у ЗЦ Ваљево, 2011. – извођач.*
- *KNX/EIB интелигентни систем управљања осветљења на градском стадиону у Подгорици, 2011. – извођач.*
- *KNX/EIB интелигентни систем управљања у пословном објекту GP Security у Подгорици, 2011. – пројектант.*
- *ЦСНУ и систем интелигентног објекта председничке палате у Грозном, 2010-2012. – пројектант и извођач.*
- *Систем аутоматског управљања машинских инсталација у објекту Вила Палацкова, 2012. – пројектант и извођач.*
- *ЦСНУ хотелског комплекса Стари Млин у Београду, 2012. – пројектант.*
- *Систем аутоматског управљања резиденцијалног објекта на Јалти, 2013. – пројектант и извођач.*
- *Sun tracking систем управљања пословне зграде Sofaz Tower, Баку, Азербејџан, 2013. – пројектант и извођач.*
- *Систем аутоматског управљања резиденцијалног објекта у Чебоксарију, 2014-2015. – пројектант и извођач.*

Г.2. Библиографија научних и стручних радова који се односи на меродавни изборни период

Г.2.1. Група резултата М20

Г.2.1.1. Рад у истакнутом међународном часопису (М22)

1. **Ristanović M.**, Petrović G., Џојбашић Ж., Todorović M.: Enhanced control of radiator heating system, *Thermal Science*, Vol. 22, Suppl. 5, pp. 1337-1348, (2018). (IF2018=1.541)
doi.org/10.2298/TSCI18S5337R
<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-9836/2018/0354-983618337R.pdf>
2. Lomović M., Petrović A.A., **Ristanović M.**, Petrović A.: Modeling, simulation and PI gain-scheduling controller optimization of water desalination plant with liquid jet vacuum ejector, *DESALINATION AND WATER TREATMENT*, Vol. 136, pp. 92-110, (2018). (IF2018=1.383)
doi:10.5004/dwt.2018.23233
https://www.deswater.com/DWT_abstracts/vol_136/136_2018_92.pdf
3. Vujović M., **Ristanović M.**, Miloš M., Perales-Lopes F.J.: Health Monitoring modular panel - Interface Design and Evaluation, *Thermal Science*, Vol. 20, Suppl. 5, pp. S1541-S1552, (2018). (IF2015=0.955)
doi.org/10.2298/TSCI170531130V
<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-9836/2018/0354-98361800130V.pdf>
4. Todorović M., Banjac M., Bajc T., **Ristanović M.**: Achieving savings by Implementation of Efficient Hybrid Heating Systems, *Thermal Science*, Year 2019, Vol. 23, Suppl. 5, pp. S1683-S1693, (2019). (IF2018=1.541)
doi.org/10.2298/TSCI180726176T
<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-9836/2019/0354-98361900176T.pdf>

Г.2.1.2. Рад у међународном часопису (М23)

1. Џојбашић Ж., **Ristanović M.**, Marković N., Tešanović S.: Temperature controller optimization by computational intelligence, *Thermal Science*, Vol. 20, Suppl. 5, pp. S1541-S1552, (2016). (IF2016=1.148)
doi.org/10.2298/TSCI16S5541C
<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-9836/2016/0354-983616541C.pdf>
2. Alameri S., Lazić D., **Ristanović M.**: A Comparative Study of PID, PID With Tracking, and FPID Controller for Missile Canard with n Optimized Genetic Tuning Method Using Simscape Modelling, *Technical Gazette*, Vol. 25, Suppl. 2, pp. 427-436, (2018). (IF2018=0.678)
doi.org/10.17559/TV-20171207130458
<https://doi.org/10.17559/TV-20171207130458>

Г.2.1.3. Рад у националном часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком (М24)

1. Todorović M.N., **Ristanović M.R.**, Lazić D.L., Galić R.D., Bajc T.S.: A novel laboratory set-up for investigation of intelligent automatic control in complex HVAC systems, *FME Transactions*, Faculty of Mechanical Engineering Belgrade, Volume 44, Number 3, pp. 65-70, (2016).
https://www.mas.bg.ac.rs/media/istrazivanje/fme/vol44/1/10_mtodorovic_et_al.pdf
2. Petrović A.A., Lomović M., **Ristanović M.**, Petrović A.: Modelling, Simulation and Control of Desalination Plant with a Liquid Jet Ejector, *FME Transactions*, Faculty of Mechanical Engineering Belgrade, Volume 46, Number 4, pp. 527-533. (2018).
https://www.mas.bg.ac.rs/media/istrazivanje/fme/vol46/4/13_a_petrovic_et_al.pdf

Г.2.2. Група резултата М30

Г.2.2.1. Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини (М31)

1. Todorović M., **Ristanović M.**, Radoslav G.: Proposal of Building Energy Classes Regarding Total Primary Energy Consumption, *19th International Conference on Thermal Science and Engineering of Serbia*, ISBN 978-6055-124-7, Soko Banja, Serbia, October 22-25, (2019).
<http://simterm.masfak.ni.ac.rs/index.php/en/>

Г.2.2.3. Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М33)

1. **Ristanović M.**, Ignjatović M.: Control of a Thermal Process Physical Model with SIMATIC S7-1200 Industrial Controller, *Proceedings of the 2nd International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering IcETRAN 2015*, ISBN 978-86-80509-71-6, Srebrno Jezero, Serbia, June 6-8., 2015
2. Ћojbašić Ž., **Ristanović M.**, Marković N., Tešanović S.: Computationally Intelligent HVAC Controller Optimization, *Proceedings of the SIMTERM 2015*, ISBN 978-86-6055-076-9, Soko Banja, Serbia, October 20-23., 2015
3. Vujović M., **Ristanović M.**, Miloš M.: Smart Home for Elderly - Concept of Solution with Modular Elements, *Proceedings of the BEST 2016*, ISBN 978-86-7877-026-5, Belgrade, Serbia, November 2-4., 2016
4. **Ristanović M.**, Ћojbašić Ž., Todorović M., Petrović G.: Radiator Heating System Modelling, Simulation and Advanced Control, *Proceedings of the SIMTERM 2017*, ISBN 978-86-6055-098-1, Soko Banja, Serbia, October 17-20., 2017
5. Marković, N., Ћojbašić, Ž., **Ristanović, M.**, Dučić, N., Improving a Serbian city railway station by implementing concept of intelligent buildings, 6th International Conference, Transport and Logistics - TIL 2017, Proceedings, ISBN 978-86-6055-088-2, pp. 223-226, University of Niš, Faculty of Mechanical Engineering, Department for Material Handling Systems and Logistics, Niš (Serbia), 25–26th May 2017.
6. Ћojbašić Ž., **Ristanović M.**, Savić S., Marković N., Stojiljković M.: Metaheuristic Tuning of Building Heating Controller, *Proceedings of the 4th International Conference Mechanical Engineering in XXI Century*, ISBN , Niš, Serbia, April 19-20, 2018, pp. 295-298.
7. Tanasković M., **Ristanović M.**, Stojanović S., Lazić D., Miloš M.: Design of electro-mechanical actuator for medium sized helicopter and a test platform for its testing and verification, *Proceedings of the 10th International Conference KOD 2018 MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN IN MECHANICAL ENGINEERING*, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 393 (2018) 012008, Novi Sad, Serbia, June 6-8, 2018
8. Lomović M., Petrović A.A., **Ristanović M.**, Petrović A.: Thermo-economic optimization and control of small-scale water desalination plant, *Proceedings of the SIE*, 2018

Г.2.2.4 Уређивање зборника саопштења међународног научног скупа (М36)

1. Mirkov N., Todorović M., Stevanović Ž., **Ristanović M.**: *Proceedings on the First International Conference on Buildings, Energy, Systems and Technology – BEST 2016.*, November 2-4, 2016. Belgrade; University of Belgrade, Serbian Chamber of Commerce and Society of Thermal Engineers of Serbia, ISBN 978-86-7877-026-5
<http://www.best2016-conference.com>

Г.2.3. Група резултата М40

Г.2.3.1. Монографија националног значаја (М42)

1. Тодоровић М., **Ристановић М.**: *Ефикасно коришћење енергије у зградама*, Универзитет у Београду, 2015, ISBN 978-86-7522-049-7; одобрено за штампу одлуком Декана Машинског факултета у Београду бр. 18/2015 од 27.09.2015.

Г.2.4. Група резултата М50

Г.2.4.1. Рад у часопису националног значаја (52)

1. Ђојбашић Ж., **Ристановић М.**, Дућић Н., Савић С., Марковић Н.: *Computationally Intelligent Heating Controller Optimization*, *Journal of Mechatronics, Automation and Identification Technology*, Vol. 3, No. 3, pp. 16-20. (2018).
<http://jmait.org/wp-content/uploads/2018/09/Vol.-3-No.-3-pp.16-20.pdf>

Г.2.5. Група резултата М60

Г.2.5.1. Предавање по позиву са скупа националног значаја штампано у целини (М61)

1. **Ристановић М.**, Тодоровић М.: Ефикасно коришћење топлотне енергије у интелигентним зградама, *Стручно-научна конференција ТОПС 2018*, ISBN 978-86-86311-07-8, Златибор, Србија, 18.05.2018., стр. 41-50.
2. **Ристановић М.**, Божанић З.: Примена обновљивог извора енергије сунца за добијање топлоте за припрему топле санитарне воде у систему даљинског снабдевања, *Стручно-научна конференција ТОПС 2018*, ISBN 978-86-86311-07-8, Златибор, Србија, 18.05.2018., стр. 33-40.

Г.2.5.2. Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини (М63)

1. Васковић М., Матијевић М., **Ристановић М.**, Лазић Д.: Адаптивни ПИ регулатор HVAC система са чистим временским кашњењем, *Зборник радова 59. конференције за електронику, телекомуникације, рачунарство, аутоматику и нуклеарну технику, ЕТРАН 2015*, ISBN 978-86-6055-076-9, Сребрни Језеро, 20-22. јун 2015.

Г.3. Руковођење и учешће у пројектима

Учешће у националним пројектима (Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије)

- *Интелигентни системи управљања климатизације у циљу постизања енергетски ефикасних режима у сложеним условима експлоатације*, Пројекат технолошког развоја, Ев. бр. ТР33047, период 1.01.2011 - .Руководилац пројекта: проф. др Драган Лазић

Учешће у међународним научним пројектима

- Horizon 2020 Project, *Flexible Fossil Power Plants for the Future Energy Market through new and advanced Turbine Technologies - FLEXTURBINE*. Grant No. 653941, 2017-2018.
Руководилац пројекта: проф. др Милан Петровић

Учешће и руковођење у изради пројеката, елабората и студија

- *Систем аутоматског управљања соларног поља топлане Котеж у Панчеву*, 2016. – пројектант.
- *Реконструкција управљачког система хидрауличке пресе, GEMONT, Смедеревска Паланка*, 2017. – пројектант и извођач.
- *Систем аутоматског управљања климатизације производне хале Tetra Pak у Горњем Милановцу*, 2017. – руководилац пројекта.
- *Дигитални систем управљања осветљења производне хале Tetra Pak-у Горњем Милановцу*, 2017. – пројектант и извођач.
- *Систем аутоматског управљања грејања и котларнице у Tetra Pak-у Горњем Милановцу*, 2018. – руководилац пројекта.
- *Систем аутоматског управљања расхладних ваљака ламинатора у Tetra Pak-у Горњем Милановцу*, 2018. – руководилац пројекта.
- *Развој управљачког система за БХ Стршљен*, ЛИСУМ, 2016-2019. – члан тима.
- *Интегрисани систем аутоматског управљања резиденцијалног објекта у Ул. Генерала Живка Павловића*, 2017-2019. – руководилац пројекта.
- *KNX/EIB систем управљања пословног објекта Millennium Team*, 2019. – пројектант и извођач.
- *Развој управљачког система за летећу бомбу*, ЛИСУМ, 2019 - . – члан тима.
- *Повезивање машина Slitter IMS и T2 на транспорти систем С&Н у фабрици Tetra Pak у Горњем Милановцу*, 2020. – руководилац пројекта.

Уџбеници и књиге (у меродавном периоду за избор)

1. **Ристановић М.:** *Индустријска аутоматика*, Машински факултет, Београд, 2020, ISBN 978-86-6060-032-7
2. Бањац М., **Ристановић М.** и остали: *Приручник за енергетске менаџере за област енергетике зграда*, Машински факултет, Београд, 2017, ISBN 978-86-7728-256-1 – приручник.

Уџбеник *Индустријска аутоматика* је одобрен и користи се на предмету *Индустријска аутоматика Модула за аутоматско управљање*. Аутор је носилац предмета *Индустријска аутоматика* (I година мастер студија).

Приручник за енергетске менаџере за област енергетике зграда се користи у програму обуке за енергетске менаџере Министарства рударства и енергетике.

Ненаставне активности

Кандидат др Милан Ристановић је, својим професионалним контактима са колегама из фирми из области примењене аутоматике у индустрији и енергетској ефикасности, омогућио студентима мастер студија Модула за аутоматско управљање одржавање тематских предавања, лабораторијских вежби, као и одржавање стручне праксе са студенте на мастер академским студијама. Са неколико фирми кандидат др Милан Ристановић има уговоре о сарадњи у смислу упућивања студената на стручне праксе и израду мастер радова у оквиру тих фирми. Најзначајније компаније са којима има сарадњу по овим питањима су: ППТ Инжењеринг АД Београд, Siemens Digital Industry, FESTO, NIS Rafinerija Nafta, Tetra Pak, Atlantic Grupa, Viessmann, Belimo, SBT, TVI, Термовент, Belimo и др. Са наведеним фирмама има интензивну и успешну сарадњу у осавремењивању наставе и лабораторијских инсталација. Подржавао је напредак и афирмацију талентованих студената и инжењера кроз давање десетина академских и стручних препорука за програме размене студената и њихово запослење.

Кандидат др Милан Ристановић је остварио сарадњу са студентским групацијама којима је пружао значајну подршку. Између осталог, предавач је на PLC+ радионици у организацији Електротехничког факултета Универзитета у Београду, компаније Siemens и Удружења студента електротехнике EESTEC. Члан је жирија регионалног такмичења PLC+ Challenge.

Кандидат др Милан Ристановић је члан Савета Машинског факултета. Члан је Комисије за организацију и статутарна питања Машинског факултета. Члан је Комисије за грејање Машинског факултета. Учествовао је у раду Комисије за маркетинг студија на Машинском факултету кроз одржавање презентација на терену по београдским средњим школама и широм Србије. Активно и данас учествује у промоцији Машинског факултета кроз прихватање посета и презентације лабораторија ученицима средњих школа и страним академским делегацијама.

Члан је Школског одбора 6. Београдске гимназије и Школског одбора ОШ Ослободиоци Београда. Претходни члан Управног одбора ПУ „Бошко Буха“ – Палилула.

Учествовао је, као члан експертских радних група Министарства рударства, енергетике развоја и заштите животне средине, у изради технички прописа о енергетском означавању. Учествовао је као члан пројектне радне групе за израду подзаконских аката којим се ближе уређује успостављање система енергетског менаџмента дефинисаног Законом о ефикасном коришћењу енергије.

Претходни је секретар САУМ-а (САУМ – Савез Србије за системе, аутоматско управљање и мерења) за период 1997-2004. године. Учествовао је у организацији више међународних САУМ конференција.

Кандидат др Милан Ристановић је рецензент издавачке куће Elsevier као и неколико часописа укључујући и FME Transactions. Позиван је више пута да буде рецензент радова на међународним конференцијама. Члан је бројних комисија за избор у звања и нострификације.

Д. Приказ и оцена научног рада кандидата

Досадашњу научно-истраживачку активност кандидата др Милана Ристановића чине теоријска и експериментална истраживања у области аутоматског управљања. Радови објављени у часописима, монографијама, зборницима радова на научним конференцијама, могу се разврстати у групу радова везаних за управљање у реалном времену динамичких система (електрохидрауличких,

електропнеуматских и електромеханичких сервосистема) и групу радова из области управљања и енергетске ефикасности код интелигентних зграда.

Д.1. Приказ и оцена научног рада пре избора у звање ванредног професора

У раду Г.1.2.1.1, као и у радовима Г.1.4.1.4 и Г.1.4.1.4 разматра се систем за управљање вектора потиска два млазна ракетна мотора, где се сваки од склопова покреће са два хидрауличка сервоактуатора управљана електрохидрауличким серворазводницима. Са становишта управљања, систем је третиран као роботски систем са два степена слободе. Основни проблем који је овде решен је проблем управљања у простору излаза, преко угловног положаја млазника око оса кардановог зглоба, а не на уобичајен начин, у простору унутрашње динамике, мерењем положаја хидрауличких цилиндара који померају млазник. Аналитичко решење директног кинематског проблема овде служи само за усмеравање хидрауличких цилиндара. Изузетан квалитет праћења који се остварује базиран је на повратним спрегама по давачима угла. На тај начин се избегава мерење позиција клипњача цилиндара, чиме се смањују габарити цилиндара и поједностављује њихова конструкција. Традиционалне аналогне повратне спреге су замењене дигиталним, будући да се за мерење углова користе инкрементални енкодери, па су утицаји сметњи на повратне спреге знатно смањени. Овај иновативни приступ довео је до једноставнијег, квалитетнијег, поузданијег и тачнијег система управљања. Приказана је комплетна инсталација за мерење и управљање датог система за управљање вектора потиска. Испитни сто је тако конструисан да симулира реалну силу потиска ракетног мотора, инерцију мотора и утицаје флексибилних црева за напајање горивом. Одређен је линеаризовани математички модел система и извршена је синтеза ПИ управљања у фреквентном домену loop shaping методом. Приказани су експериментални резултати добијени на испитном столу, а поређење са резултатима нумеричких симулација указује на постојање малих разлика с обзиром да у математичком моделу нису узете нелинеарности које постоје у систему. Остварена је тачност рада система која је реда величине резолуције коришћених инкременталних енкодера. У раду су дати и делови програмског кода којим је реализован алгоритам управљања.

У референцама Г.1.3.1. и Г.1.3.2. се истражује примена природно пратећег управљања на управљање у реалном времену хидрауличног цилиндра. Хидраулички цилиндар је управљан двостепеним серворазводником са повратном спрегом по сили. У радовима је приказан нелинеарни математички модел петог реда и поређење резултата нумеричке симулације и експеримента. За синтезу управљачког алгоритма није неопходно познавати математички модел објекта. Управљачки систем карактеришу постојање две повратне спреге: глобалне негативне по управљаном излазу и локалне позитивне по управљању. Глобална повратна спрега обезбеђује жељену промену управљаног излаза, а локална повратна спрега компензује непознавање математичког модела управљаног објекта. Резултати нумеричке симулације и експеримента потврђују висок квалитет динамичког понашања управљане величине – позиције клипњаче цилиндра. За реализацију управљања у реалном времену је потребан веома брз цифарски рачунар, односно за нумеричку симулацију веома мали корак интеграције. Истраживање је у референци Г.1.1.1 проширено на практично праћење клипно аксијалног хидрауличног мотора управљаног електрохидрауличким разводником за који је изведен нелинеарни математички модел.

Примена практично пратећег управљања j -тог степена на систему судова под притиском је истраживано у референци Г.1.3.2.4. За физички модел два спојена суда под притиском је развијен линеаризовани математички модел, а параметри модела су експериментално идентификовани. Математички модел је искоришћен за нумеричку симулацију и поређење са резултатима експеримента. Показано је да и у случају спорих индустријских процеса могуће са успехом применити практично пратеће управљање.

Група референци Г.1.5.2.1, Г1.6.1.1. и Г1.6.1.2. се односи на истраживање примене адаптивног управљања са референтним моделом код различите класе објеката. У прва два рада третира се електрохираулички серво систем представљен преносном функцијом другог реда са полом у координатном почетку и једним полом у левој полуравни. У трећем раду се користи идентификована преносна функција из референце Г.1.3.2.4. Усвојена је преносна функција која има два реална пола у левој полуравни, док је експериментално утврђено да појачање објекта зависи од смера дејства регулатора. Другим речима, појачање се значајно разликује у случају пуњења и пражњења система судова под притиском. За обе класе објеката је усвојен референтни модел у облику преносне функције другог реда са паром коњуговано-комплексних полова. Извршена је синтеза адаптивног регулатора са референтним моделом. Усвојен је одговарајући обсервациони полином и коефицијент конвергенције. Обезбеђена је нормализација у механизму адаптације, тако да конвергенција не зависи од амплитуде сигнала грешке. Извршене су нумеричке симулације, а како би се илустровао да алгоритам адаптације конвергира у коначном временском интервалу, усвојене су нулте почетне бројчане вредности параметара у регулатору. Дата су поређења резултата нумеричке симулације и експеримента која су дала одлична поклапања са референтним моделом, и показано је да коефицијенти регулатора конвергирају.

Преглед различитих техника примена микропроцесорских управљачких система је дат у референци Г.1.6.1.3. Дато је поређење примене адаптивног управљања са референтним моделом и управљања са променљивом структуром.

У референци Г.1.5.3.1. је приказано техничко решење модернизације пнеуматског погона лептирастог затварача преливног поља постројења за прераду воде Пештан. Замењен је погон постојећег лептирастог затварач, тако што је уместо закретног пнеуматског мотора стављен пнеуматски цилиндар двосмерног дејства. Пнеуматски цилиндар је управљан са два 2/2 пнеуматска електромагнетно активирани моностабилна разводника. Направљен је нелинеарни математички модел система и симулациони модел у Симулинк окружењу. Извршена је синтеза ПИИ ширинско-импулсно модулисаниог алгоритма управљања и показано је да је потрошња компримованог ваздуха вишеструко мања применом овакве врсте управљања. Развијени алгоритам управљања је имплементиран, а уштеде су доказане у експлоатацији.

Први у серији радова кандидата у области управљања електромеханичких актуатора је Г.1.3.2.5. Кандидат разматра електромеханички актуатор за покретање управљачког крила ракете, при чему је извршни орган заснован на мотору једносмерне струје са четкицама и перманентним магнетом. Мотор једносмерне струје је управљан драјвером константне струје. Због велике брзине и малих момената електромотора, у актуатор крила је уграђен и редуктор. За тако конципирани актуатор је изведен нелинеарни математички модел који у себи садржи нелинеарност типа зазора у зупчаницима редуктора и преносног механизма, суво трење у зупчаницима и лежајевима, нелинеарност типа ограничења по максималној брзини и обртном моменту електромотора, угаона ограничења у положају управљачких крила ракете, ограничење по контролном струјном сигналу који представља резултат ширинске-импулсне модулације. Користећи такав нелинеарни модел система извршена је синтеза позиционог ПИД управљачког алгоритма у Симулинку. На бази симулационо добијених параметара класичног ПИД алгоритма, систем је физички реализован и експериментално проверен на испитном столу. Резултати су врло блиски симулационим резултатима, што је потврдило веродостојност нелинеарног математичког модела реалном актуаторском систему. Са становишта квалитета управљања, добијени су изузетно квалитетни резултати што препоручује овакав управљачки систем за реалну употребу. Овај рад је, након измена, селектован за публикавање у часопису Г.1.5.1.1. У референци Г.1.3.1.3 је извршено унапређење алгоритма управљања. Основна разлика у односу на референце Г.1.3.2.5. и Г.1.5.1.1. је

модификација примењена на улазу у корекциони орган. Уместо претходно коришћених сигнала грешке, овде се грешка претходно пропушта кроз један нелинеарни елемент типа производа знака и корена апсолутне грешке, а излаз из те нелинеарности је уведен у ПИД корекциони орган. Предложени управљачки систем је физички реализован и експериментално проверен на испитном столу. Приказана је експериментално одређена учестаносна карактеристика затвореног система. Комплетан приказ поређења резултата нумеричких симулација и експеримента ПИ и модификованог ПИД алгорита управљања је дата у референци Г.1.3.1.1. Најочљивије је смањење времена смирења и времена успона. Експериментално верификовани резултати понашања крила, управљаних овим управљачким системом, показују изузетне динамичке особине система и одзив без прескока. Референца Г.1.5.2.2. представља проширење рада Г.1.3.1.1., где се даје детаљан опис са кинематском шемом склопа актуатора. Након синтезе конвенционалног и нелинеарно модификованог управљања, у референцама Г.1.5.2.3. и Г.1.2.1.2. вештачком интелигенцијом је вршено унапређење, а примењена је генетска оптимизација ПИД регулатора и нелинеарног ПИД регулатора, као и фази супервизорско управљање. Показано је да добијени резултати у смислу унапређења квалитета прелазног процеса и учестаносне карактеристике затвореног система, оправдавају примену предложеног управљања.

Напредни управљачки алгоритми за ротационо инверзно клатно су представљени у референцама Г.1.3.2.8 и Г.1.3.2.9. Овај тип инверзног ротационог клатна има два степена слободе и једну управљачку величину, што га чини компликованим за управљање. Због његове комплексне нелинеарне динамике, ротационо инверзно клатно се врло често користи за испитивање разних управљачких алгоритама. У радовима се најпре кратко описује лабораторијски електромеханички модел инверзног клатна, а затим и његов математички модел. Проблем управљања је подељен на два дела: подизање и стабилизацију клатна. За решавање проблема стабилизације коришћена је метода парцијалне feedback линеаризације и ПИД алгорита целобројног Г.1.3.2.8. и нецелобројног типа Г.1.3.2.9.

Референца Г.1.5.1.2. представља кратак приказ реализованог система аутоматског управљања интелигентних система управљања у хотелу Спленид у Црној Гори, са тежиштем на системима климатизације, грејања и хлађења. У раду су детаљно изложени управљачки алгоритми за управљање VAV box-ова и водених догрејача, као и ширинско-импулсно-модулисани управљачки алгоритми вентила на топлој и хладној води према вентилатор конвекторима.

У референци Г.1.2.3.1. је дат приказ поступка извођења теста топлотног одзива земљишта на вертикалном, у земљу укопаном, размењивачу топлоте, дужине 60 метара, уз детаљан приказ методологије мерења и обраде прикупљених података. Приказано је да овај тест представља поуздан и једноставан метод, којим је на већ постојећим бушотинама, могуће вршити одређивање топлотне проводности земљишта.

У референци Г.1.3.2.7. се даје опис главних карактеристика једног отвореног стандарда за управљање у кућама и зградама, као кључног аргумента за постизање функционалности система.

У референци Г.1.3.2.14. се врши анализа и приказује истраживање на тему бенефита и могућих ризика приликом пројектовања, извођења и експлоатације интелигентних зграда.

Референца Г.1.3.2.10. даје предлог решења аутоматизације система грејања у амфитеатру Више пољопривредне школе у Прокупљу, са становишта задовољења европске директиве EN15323. Предложено техничко решење узима у обзир обезбеђивање свакодневних потреба за термичким комфором уз једновремену примену интелигентних концепата управљања. У референци Г.1.3.2.12.

проширен је концепт управљања поменутог амфитеатра са две додатне функције интелигентног управљања и то корекцијом жељене вредности температуре на основу степена заузетости (броја људи) у простору, односно аутоматском променом универзалног часовника рада на основу функција учења према понашању људи и ручном избору режима рада система.

Референца Г.1.3.2.12. приказује анализу система климатизације са циљем да се смањи утрошак енергије и да се побољшају динамичке карактеристике објекта. За ово истраживање је узета у разматрање учионица која се налази у Заводу за аутоматско управљање на Машинском факултету у Београду. У раду се разматра зимски режим рада система климатизације. Развијени математички модел укључује предгрејач, рекуператор, водени грејач, вентил на воденом грејачу. Дато је поређење каскадног П-ПИ регулатора са класичним ПИД регулатором. Извршене су нумеричке симулације у програмском пакету Матлаб Симулинк. Показано је да се са каскадним контролером добија знатно боље динамичко понашање објекта, као и да се може смањити укупна количина енергије за грејање простора. У Г.1.3.2.13. је извршена дискретизација математичког модела из Г.1.3.2.12. применом Тустинове апроксимације. Извршене су нумеричке симулације у програмском пакету Матлаб Симулинк.

Поређење класичног и каскадног П-ПИ регулатора на динамичком моделу који укључује динамику воденог грејача и просторије је приказан у Г.1.2.2.1. Нумеричким симулацијама је показана робусност, али и знатно бржи одзив и динамичко понашање објекта управљаног каскадним регулатором.

Референца Г.1.7.1.1. се односи на управљачки систем управљања и синхронизације хидруличких цилиндара за управљање табластог затварача на комплексу заштитних објеката С2 код Петрограда у Руској Федерацији. Суштина техничког решења се огледа у новом концепту редувантног рачунарског управљачког система хидромашинске опреме и оригиналном нелинеарном алгоритму управљања. По први пут је вршено мерење ходова цилиндара од 12 метара дигиталним SSI протоколом 25-битним сигналом у Грејовом коду. За разлику од стандардних решења, користе се моностабилни разводни вентили, а погодном дискретизацијом управљачког сигнала обезбеђена је боља резолуција управљања.

Група техничких решења Г.1.7.2.1 до Г.1.7.2.3 се односе на реализована решења интегрисаног управљања система осветљења, грејања, хлађења, вентилације и климатизације, као и интеграција са системом контроле приступа хотела. Техничка решења Г.1.7.2.1. обезбеђује прописани ниво осветљености у конференцијској сали у складу са врстом тренутног догађаја, али и тренутне конфигурације простора. Техничко решење даје могућност флексибилне конфигурације управљања у складу са потребном за различите намене простора, а да се нагласе уметнички детаљи и архитектонско умеће, па је из тог разлога пресудно обезбедити поновљивост испројектованог осветљења. У сали има 384 димабилних флуо светиљки и 137 халогених димабилних светиљки, груписаних у 80 група, које се контролишу сценски или појединачно. Сцене се генеришу у HomeServer-у, а могу да се покрену са тастера, панела осетљивих на додир, радио даљинских управљача или екрана рачунара. Техничко решење Г.1.7.2.2. омогућава дигитално и интегрисано управљање намењено за луксузне хотелске апартмане у којим се захтева квалитетна услуга и изванредан комфор за госте, а да се при том задовоље постојеће норме у смислу енергетске ефикасности у објектима. Дигитално управљање осветљења, подног грејања, VAV јединица, подног грејања и осветљења путем DALI протокола, а које пружа могућност преконфигурисања система у случају промене организације, распореда и намене појединачних простора је дато у Г.1.7.2.3. Ово решење је намењено центрима за рекреацију и негу лепоте са строго дефинисаним климатским условима. Корисник ова три техничка решења је Хотел Сплендид у Бечићима.

Референца Г.1.7.2.4. представља решење за интегрисано управљање модерне послове зграде и то система климатизације, осветљења, сенчења прозора, надзора статуса отворености прозора и интеграцију са сигурносним системима у јединствен систем надзора и управљања. Систем је пројектован и изведен да задовољни норме везано за енергетску ефикасност, задржавајући оптималну функционалност, флексибилност и комфор, уз максималну уштеду енергије. Предложено решење омогућава приступ кориснику веб апликацији за управљање и подешавање рада система путем веб браузера, без плаћања лиценци. Корисник овог техничког решења ProCredit банка у свом пословног објекту од 6.000 квм има 115 независних зона за управљање климатизације и омогућен једновремени приступ 400 корисника апликацији за управљање.

Референце Г.1.7.2.5 и Г.1.7.2.6 представљају решење које се користи као лабораторијска основа за едукацију и истраживање за област струјно-термичких процеса. У конкретном случају, развијено решење омогућава тестирање опреме и развој и тестирање система за надзор и управљање путем интернета. Суштина новог техничког решења јесте у флексибилности и вишеструко нижој цени него за референтне уређаје сличних перформанси. Осим тога, техничком решењу припада и веб засновани портал за надзор и управљање. Развијен је модул који омогућава управљање у ручном и аутоматском режиму и опцију управљања путем ПЛЦ-а, микτροконтролера или персоналног рачунара са припадајућим АДДА интерфејсом. Спецификација техничких захтева урађена је по угледу на перформансе који остварују уређаји сличне намене, а овај модел је омогућио и тестирање ефеката различитих сензорских група у истом тренутку.

Референца Г.1.7.2.7. се односи на експериментално постројење за регулисање, мерење и визуелизацију потрошње топлоте за грејање, а према стандарду EN15232, реализовано за потврду исправности концепта који је предмет пројекта TP18020, а у функцији је свакодневних потреба и адекватног енергетски ефикасног грејања на Факултету инжењерских наука у Крагујевца. Осим процесних променљивих (температура, релативна влажност, проток и количина испоручене топлоте за грејање), експериментално постројење омогућава прикупљање података који се односе и на број и евиденцију особа у просторији путем РФИД подсистема. Подаци су јавно доступни путем интернет портала ради дисеминације знања у вези постигнутих резултата и подизања свести јавности.

Референца Г.1.7.2.8. представља оригинално решење инверзног ротационог клатна. Суштина техничког решења је у флексибилности и вишеструко нижој цени него за референтне уређаје сличних перформанси, при чему је понуђено решење потпуно реализовано у индустријског изведби. Као извршни орган је коришћен Махон мотор једносмерне струје са перманентним магнетом и четкицама, који преко интегрисаног планетарног редуктора предаје обртни момент руци клатна. Број обртаја вратила мотора се мери инкременталним енкодером. На крају обртне руке се налази кућиште осовине клатна са енкодером. Дужина руке, клатна, као и појачање могу да се мењају. Ради управљања у реалном времену, на FPGA је реализовано квадратурно декодирање и алгоритам управљања.

Д.2. Приказ и оцена научног рада у меродавном изборном периоду

Референца Г.2.2.3.2. је наставак рада на проблему управљања из референци Г.1.3.2.12. и Г.1.3.2.13., при чему је методама вештачке интелигенције извршена оптимизација коефицијената каскадног П-ПИ контролера. Извршена је оф-лајн оптимизација која минимизује кумулативну апсолутну грешку. Нумеричким симулацијама математичког модела у Матлаб Симулинк окружењу је показано да је коефицијент пропорционалног појачања могуће значајно повећати, смањити време смирења и вредност интеграла апсолутне грешке. Ова референца је селектована за публикавање у Г.2.1.2.1., а

методама вештачке интелигенције оптимизовано је појачање у anti wind-up механизму унутрашње петље. Показано је да су методе вештачке интелигенције веома остварив концепт за оптимизацију контролера у система КГХ, и у случају строгих услова динамичког понашања затвореног система и доброг почетног подешавања регулатора.

Референце Г.2.1.1.2, Г.2.1.3.2 и Г.2.3.3.8. се односе на проблематику оптимизације управљања постројења за производњу воде из геотермалних извора. У референци Г.2.1.3.2., поред постављеног термодинамичког модела у стационарном радном режиму, представљен је и динамички модел. Променом доба године услед промене протока и температуре топле воде, рад постројења је контролисан променом учестаности напојне пумпе и положаја управљачког вентила. Извршена је синтеза ПИ регулатора методом подешавања полова, након линеаризације математичког модела око номиналне тачке. Оптимизација датог постројења посредством вишекритеријумске оптимизације са становишта економских критеријума и критеријума одрживости (смањења вредности инвестиције, максимизације профита, смањења енергетских губитака) обрађена је у референци Г.2.3.3.8. У референци Г.2.1.1.2. је приказан нови приступ математичком моделовању, симулацији и управљању постројења за десалинизацију воде са ејектором. За различите вредности процесних параметара је урађена линеаризација. Предложен је ПИ регулатор са распоређивањем појачања (gain scheduling), као и нелинеарна модификација ПИ регулатора са распоређивањем појачања. За различите критеријуме оптималности је извршено подешавање регулатора и анализиран је њихов утицај. Прегледно је показан претек фазе и прескок затвореног система, као и вредности критеријума оптималности за различите врсте регулатора.

У референци Г.2.2.3.4 проучавано је управљање радијаторског грејања пословног објекта. Изведен је математички модел у простору стања који укључује динамику 15 просторија и акумулацију топлоте грејног флуида. Показано је да систем није осмотрив, па је одређена апроксимација преносне функције система. Извршена је синтеза робусног ПИ контролера у простору стања, а минимизацијом интеграла производа времена и апсолутне вредности грешке, одређен је оптимални пар пресечне учестаности и временске константе у anti windup механизму ПИ регулатора. У референци Г.2.1.1.1. извршена је синтеза линеарног квадратног интегралног регулатора и извршено поређење са ПИ регулатором. Параметри ПИ регулатора су додатно оптимизовани метахеуристичким методама. Резултати нумеричке симулације за типичан зимски дан показују добро праћење променљиве жељене вредности грејног флуида према кривој грејања. Додатно истраживање на тему оптимизације интеграла апсолутне грешке применом метахеуристичких метода је дато у референцама Г.2.2.3.6. и Г.2.4.1.1. Показано је да је овим приступом могуће додатно оптимизовати конвенционално подешене параметре контролера на основу минимизације интеграла производа времена и апсолутне грешке.

Референца Г.2.1.1.4 даје анализу примене хибридних система грејања и могућ потенцијал уштеда енергије применом обновљивих извора енергије у Републици Србији. Анализа је укључила: примарну потрошњу енергије, годишње рачуне за грејање и генерисање угљен диоксида услед рада система грејања, а за прорачун су примењени важећи нормативи. Разматране су три врсте хибридних система: ваздух-вода топлотна пумпа + електрично грејање, ваздух-вода топлотна пумпа + соларни панели за грејање + електрично грејање и ваздух-вода топлотна пумпа + соларни панели за грејање + гасни котло. Показано је да са становишта потрошње примарне енергије, сва три предложена хибридна система дају значајне уштеде. Са становишта годишњих рачуна за грејање, највеће уштеде се добијају заменом котлова на уље за ложење хибридном системом. Смањење емисије угљен диоксида иде од 70% у случају преласка са електричне енергије на хибридни систем. Приказана је анализа периода повраћаја инвестиције за све три врсте хибридних система.

У референци Г.2.1.3.1 представљено је ново лабораторијско постројење за анализу рада климатизационог система у Лабораторији за аутоматско управљање на Машинском факултету, Универзитета у Београду. Ново лабораторијско постројење је пројектовано и изведено у циљу испитивања различитих сложених режима рада, уз обезбеђење жељених услова комфора. Посебан акценат је стављен на испитивање утицаја режима рада на потрошњу енергије. Лабораторијско постројење је осмишљено на начин да може одговорити захтевима рада у сложеним динамичким условима, када се унутрашњи и спољни параметри средине знатно мењају током времена. У циљу минимизовања потрошње енергије развијени су нови управљачки софтвери и различити алгоритми управљања клима коморе. Клима комора је израђена по посебној спецификацији, како би било омогућено спровођење ефикасних режима, уз адијабатско хлађење ваздуха и реверзибилни рад у режиму топлотне пумпе, као и коришћење отпадне топлоте и пасивно хлађење спољним ваздухом.

Референца Г.2.2.1.1. даје предлог разврставања класа енергетске ефикасности зграда у односу на примарну потрошњу енергије, а према директиви 2010/31/EU. Класификација је дата за јавне и резиденцијалне објекте у Републици Србији. Постављени су индикатори енергетске ефикасности ради праћења и поређења енергетске ефикасности зграда. За јавне објекте су прикупљени и коришћени подаци за 56 зграда, док је за резиденцијалне објекте извршена симулација за 16 различитих модела. Дат је приказ хистограма индикатора примарне енергије. Дат је предлог мера за унапређење енергетске ефикасности објеката са становишта примене система аутоматског управљања. Извршено је прерачунавање специфичне годишње потрошње примарне енергије пре и после примена мера унапређења техничких система и система аутоматског управљања.

Референца Г.2.5.2.1. даје студију могуће уштеде у типичној стамбеној јединци за колективно становање карактеристичној за Град Београд, а која је прикључен на даљински систем грејања. За посматрану јединицу је изведен математички модел размене топлоте који узима у обзир трансмисионе и вентилационе губитке. Направљен је симулациони модел у пакету Матлаб Симулинк. Како би се показао значај аутоматског управљања топлотног учинка на потрошњу топлоте за грејање, постављена су три различита модела управљања и извршене су нумеричке симулације. Дефинисани су почетни услови, као и профил промене спољашње температуре ваздуха инсталисане снаге грејних тела. Нумеричким симулацијама је одређена промена топлотног учинка сва три модела и дат је дијаграм потрошње и кумулативне уштеде. Процењена је очекивана годишња уштеда, вредност инвестиције у замени радијаторских вентила и период поврата инвестиције.

Референца Г.2.5.2.2. представља приказ техничког решења соларног система и интеграција у постојећи систем даљинског грејања топлане „Котеж“ у Панчеву. Приказана је функционална шема система и детаљно описан концепт мерења и управљања. На основу реалних података мерења из прве године експлоатације, показано је да је током дана са добром осунчаности, прикупљена енергија из система представља 20 до 25% потребне дневне енергије током летњег периода. Соларни систем у саставу даљинског система грејања Панчева је тренутно највећи и једини уклопљен у систем снабдевања топле воде на Балкану.

Предлог унапређење енергетске ефикасности железничке станице у Параћину применом концепта интелигентних зграда је приказан у референци Г.2.2.3.5.

Референца Г.2.3.3.1. приказује техничко решење физичког модела за управљање струјно-термичког процеса са индустријским контролером S7-1200. Физички модел је израђен у Лабораторији за индустријску аутоматику са циљем да илуструје могућност искоришћења капацитета индустријског контролера за прихватање различитих врста сигнала и управљање у реалном времену, без инвестирања у допунске сигналне модуле. Развијени су хардверски драјвери за управљање

вентилатора и грејача, као и кондиционери сигнала за мерење температуре у тунелу. За дати физички модел, изведен је математички модел, одређена је статичка и динамичка карактеристика. Показани су нелинеарни ефекти услед одавања топлоте грејача зрачењем.

Компаративна анализа различитих алгоритама управљања у смислу анализе перформанси регулисања и могућности уштеде енергије у КГХ системима описаним системом првог реда са чистим временским кашњењем је приказан у референци Г.2.5.1.1. Тестирана су три различита алгорита управљања: конвенционални ПИ регулатор, адаптивни ПИ регулатор са укљученим Шмитовим предиктором, и Дахлинов регулатор, као робусна метода управљања система са временским кашњењем. Показано је да за ову класу објеката адаптивни ПИ регулатор са Шмитовим предиктором даје најбоље динамичко понашање објекта. С друге стране, Дахлинов регулатор такође даје задовољавајуће резултате, при чему је његова предност у једноставности и робусности.

Оптимизација управљања електромеханичког склопа управљачког крила ракете (канара) применом различитих управљачких структура је приказана у референци Г.2.1.2.2. Модел покретача управљачког крила је развијен у Simulik модулу Simscape Mechanical, док је електрични део моделован у Simscape Electrical. Приказан је модел управљачког модула са 4 управљачке површине. Извршена је генетска оптимизација параметара ПИД регулатора и ПИД регулатора нецелобројног реда. Приказани су резултати нумеричке симулације и експеримента. Потврђен је да је симулациони модел веродостојно репрезентује реалан систем.

Референца Г.2.2.3.7. приказује поступак пројектовања склопа електромеханичког актуатора за покретање косе плоче главног ротора код хеликоптера средње величине. Референца даје приступ пројектовању коришћењем комерцијално доступних компоненти и дизајн неопходних недостајућих компоненти. На основу максималног расположивог обртног момента мотора, дефинисан је профил убрзања позиције актуатора. У сврху тестирања перформанси пројектованог актуатора, конструисан је и израђен испитни сто за симулацију реалног цикличног оптерећења на актуатор услед обртног кретања главног ротора. Испитни сто омогућава симулацију промене брзине главног ротора. У раду су приказани резултати динамички тестова са оптерећењем.

Сумирање резултата дугогодишњег истраживања кандидата у овој области обједињено је у референци Г.2.3.1.1. Ово монографско издање пружа систематичан преглед законске регулативе у области енергетике и енергетске ефикасности зграда, методологију прорачуна индикатора енергетских перформанси зграда, методологију спровођења енергетских прегледа и израде енергетских сертификата за зграде, поступке избора оптималног сета мера за унапређење енергетске ефикасности зграда у домену термотехничких инсталација, кроз техно-економску анализу, као и могућност примене ефикасне опреме, уређаја и инсталација за грејање, хлађење, климатизацију и припрему санитарне топле воде и, на крају, пружа осврт на увођење одговарајућег нивоа аутоматског управљања техничких система у зградама и њихову међусобну интеграцију. Цео текст књиге дат је кроз девет поглавља, праћен мноштвом илустрација и примерима. Поглавља 6 и 7 приказују термотехничке системе који се примењују у зградама, са аспекта ефикасних решења и начина аутоматског управљања. Мере унапређења енергетске ефикасности термотехничких система приказане су у осмом поглављу. У деветом поглављу дате су основе везане за пројектовање интелигентних зграда, кроз њихов технолошки развој, интеграцију функција система и стандарде који се примењују у овој области.

Мултидисциплинарна област која обједињује интелигентне зграде са медицином и архитектуром, позната као Ambient Assisted Living (AAL) се проучава у референци Г.2.2.3.3. Предлаже се концепт интелигентног дома типичне стамбене јединице за боравак старијих особа. Концепт се одликује

модуларним дизајном са могућношћу додељивања функција појединим деловима стамбене целине. Предлаже се функционална подела стамбене зоне са позицијом активних елемената. Такође, предлаже се концепт модуларног панела са интегрисаним функцијама преноса комуникације, сигурносним функцијама и функцијама мониторинга физиолошких функција. У референци Г.2.1.1.3. се даље разрађује концепт самог интерфејса модуларног панела. Креирана је апликација на персоналном рачунару која путем графичког интерфејса симулира рад виртуалног модуларног панела. Врши се студија на групи старијих корисника са потребама за оваквим решењима са циљем да се прикупе неопходни подаци о потенцијалним проблемима при коришћењу оваквих решења. Студије је извршена на контролним групама корисника преко и испод 60 година старости.

Д.3. Утицајност научног рада кандидата - хетероцитати

Кандидат је аутор и коаутор великог броја научних радова. Према библиографији хетероцитата (извор SCOPUS) др Милан Ристановић је од других аутора цитиран укупно 56 пута са фактором $h=3$. Кандидат је према другим изворима (Google Scholar Citation) цитиран 130 пута, са Хиршовим индексом цитираности $h=7$. Ова разлика је резултат чињенице да се листе цитираности неравномерно обнављају, да се креирају на различите начине, па неке укључују и књиге, патенте,... и др. Најцитиранији рад је Г.1.2.1.2. који има 38 хетероцитат, следи Г.1.2.1.1. са 33 хетероцитата.

Ђ. Оцена испуњености услова

На основу увида у приложену документацију као и приказа датог у овом реферату, Комисија закључује да **кандидат др Милан Ристановић**, ванредни професор на Универзитету у Београду - Машинском факултету **поседује**:

- Научни степен доктора техничких наука из научне области за коју се бира, стечен на Универзитету у Београду – Машинском факултету.
- Двадесетчетворогодишње искуство у педагошком раду са студентима.
- Позитивну оцену педагошког рада, изузетан смисао и способност за наставно-педагошки рад које је развијао током рада на Машинском факултету Универзитета у Београду. Према извештају Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета студенти су његовог рад на предметима које предаје вредновали искључиво **одличним оценама**.
- **12** радова публикованих у часописима категорије M20, од чега у меродавном изборном периоду **8**, од тога **2** рада категорије M21, **5** радова категорије M22, **3** рада категорије M23 и **2** рада категорије M24.
- Позитивну цитираност (**56** хетероцитата према бази SCOPUS, уз вредност Хиршовог фактора **$h=3$**).
- **32** рада саопштена на међународним и домаћим скуповима, од чега у меродавном изборном периоду **8**, категорије M33.

- Монографију националног значаја, на којој је коаутор, издате у меродавном изборном периоду.
- **Једно** поглавље у тематском зборнику водећег међународног значаја
- **Један** универзитетски уџбеник у два издања на којем је коаутор и **један** универзитетски уџбеник на коме је аутор, издат у меродавном изборном периоду, из уже научне области за коју се бира.
- **Један** приручник, коаутор, у меродавном изборном периоду.
- **Два** предавања по позиву са међународног скупа штампана у целини и **два** предавања по позиву са домаћег скупа штампана у целини, од чега су **три** у меродавном изборном периоду.
- Остварене запажене резултате у развоју научно-наставног подмлатка (ментор **29** мастер радова)
- Потенцијално менторство 4 докторанда. Учешће у раду **3** комисија за писање извештаја о подобности теме и оцену и одбрану докторске дисертације.
- Учешће у више десетина научно-истраживачких пројеката који су били резултат сарадње са домаћим и страним фирмама.
- Сарадњу са другим високошколским установама у земљи и иностранству (Војнотехнички институт Жарково, Универзитет у Београду – Електротехнички факултет, Универзитет у Новом Саду – Факултет Техничких Наука, Универзитет у Нишу - Машински факултет, Универзитет у Крагујевцу – Факултет инжењерских наука).
- Учешће на преко 20 научних скупова међународног или националног нивоа у земљи и иностранству на којима је лично изложио своје радове. Учествовао је и на четири научноистраживачка пројекта технолошког развоја финансираних од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и једног Horizon 2020 пројекта (*FLEXTURBINE*). Коаутор је девет техничких решења, а рецензирао је више од 10 радова у часописима чије су категорије M21 – M24 и M52.
- Квалитетно извођење наставе како на Основним академским тако и на Мастер академским и Докторским студијама Машинског факултета Универзитета у Београду, а које се реализују на српском и енглеском језику. Наставна материја је иновативна и обогаћена садржајем истраживања која са сарадницима изводи на пројектима и студијама.
- Значајне резултате у унапређењу и одржавању наставе и реализацији стручне праксе на мастер студијама. Учествовао је у писању наставних планова и програма за бројне предмете од којих је носилац на **4** предмета на докторским студијама (**2** на енглеском језику), **3** предмета на мастер академским студијама (**1** на енглеском језику).

Е. Закључак и предлог

На основу прегледа и анализе достављених материјала Комисија за писање овог извештаја констатује да кандидат др Милан Ристановић, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, испуњава прописане критеријуме за стицање звања наставника на Универзитету у Београду за избор у звање редовног професора, као и критеријуме предвиђене Законом о Универзитету и Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду.

На основу изложеног, Комисија са задовољством предлаже Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду, Већу научних области техничких наука и Сенату Универзитета у Београду да кандидат др Милан Ристановић, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Београду, буде изабран у звање редовног професора са пуним радним временом на неодређено време на Катедри за аутоматско управљање Машинског факултета Универзитета у Београду, за ужу научну област аутоматско управљање.

У Београду, 01.06.2020.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Драган Лазић, редовни професор

Универзитет у Београду - Машински факултет

др Михаило Лазаревић, редовни професор

Универзитет у Београду - Машински факултет

др Жарко Ђојбашић, редовни професор

Универзитет у Нишу - Машински факултет