

## **ИЗБОРНОМ ВЕЋУ**

**Предмет:** Реферат Комисије о пријављеном кандидату за избор у једног наставника у звање ванредног професора за ужу научну област **Термоенергетика** за **Групу предмета Лабораторије за топлотне турбомашине и термоенергетска постројења**

На основу одлуке Изборног већа Машинског факултета број 2102/4/3 од 30.12.2019. године, а по објављеном конкурс за избор једног наставника у звању ванредног професора на одређено време од 5 година са пуним радним временом за ужу научну област Термоенергетика за Групу предмета Лабораторије за топлотне турбомашине и термоенергетска постројења, именовани смо за чланове Комисије за подношење реферата о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у листу Послови од 11.12.2019. године пријавио се један кандидат и то: др Милан Бањац, дипл. инж. маш.

На основу прегледа достављене документације подносимо следећи

## **РЕФЕРАТ**

### **А. Биографски подаци**

Милан Б. Бањац је рођен 1980. године у Зрењанину, где је завшио основну школу и Зрењанинску гимназију, природни смер. Машински факултет у Београду уписује након матуре, 1999. године. Дипломирао је 2006. године на смеру за Термоенергетику, са просечном оценом 8,46 (осам и 46/100). Дипломски рад на тему: „Развој математичког модела и рачунарског програма за дводимензијски прорачун струјања у аксијалним турбинама“, радио је код ментора, проф. др Милана Петровића и дипломирао је са оценом 10 (десет).

Докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду уписао је 2007. године. Докторску дисертацију са насловом „Прорачун меридијанског струјања у вишеступним аксијалним турбокомпресорима при раду на номиналним и променљивим режимима“ је радио код ментора проф. др Милана Петровића. Ову тезу је одбранио 2014. године.

Од 2007. године је запослен у Иновационом центру Машинског факултета. На Машинском факултету је биран 2008. године у звање асистената а, затим, 2015. године у звање доцента на Катедри за термоенергетику. Учествоје у извођењу наставе на предметима из групе: Топлотне турбомашине и термоенергетска постројења, на Мастер академским студијама, где из три предмета држи предавања, а на једном учествује у држању вежби.

Његова област истраживања је везана за развој модела за прорачун губитака у аксијалним вишеступним турбомашинама, а посебно у турбокомпресорима. Учествовао је у писању и тестирању више модела и нумеричких рачунарских програма за аеродинамички прорачун аксијалних турбокомпресора, гасних турбина и парних турбина.

Учествовао је у изради више развојноистраживачких пројеката аеродинамичког дизајна и анализе рада аксијалних турбокомпресора и парних турбина. Радио је на изради великог броја различитих студија и развојних пројеката из области термоенергетике. Учествовао је у већем броју пријемних и погонских термотехничких испитивања парних турбина и турбопостројења и има богато искуство у експерименталном раду у термоелектранама.

Учествовао је у реализацији научноистраживачких пројекта за фирме MAN Turbo (данас MAN Energy Solutions), СР Немачка, Alastom (данас general Electric), СР Немачка и EscherTec, Швајцарска.

Учествовао је у реализацији два пројекта финансирана из буџетских средстава од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије као и једног пројекта HORIZON 2020 који је финансирала Европска комисија.

Водећи је аутор и коаутор више радова објављених у међународним часописима и на међународним скуповима који су најзначајнији за област топлотних турбомашина. Учествовао је у писању више скрипти предавања и приручника за вежбе за предмете на којима држи наставу. Руководио је израдом неколико лабораторијских инсталација које се користе у оквиру наставе на истим предметима.

Течно говори енглески језик.

Познаје програмске језике *FORTRAN*, *C*, *C++*, *MATLAB* и окружења за писање графичких апликација *Qt* и *OpenGL*. Користи програмске пакете: *Star CCM+*, *Ansys CFX*, *Ansys ICEM*, *Ansys TurboGrid*, *OpenFOAM*, *MISES* и CAD програме: *AutoCAD*, *CATIA*. Способан је за обављање основне администрације на оперативним системима *GNU/Linux* и *Windows*.

Члан је професионалног удружења ASME (The American Society of Mechanical Engineers).

## **Б. Дисертација**

Докторску дисертацију под насловом „**Прорачун меридијанског струјања у вишеступним аксијалним турбокомпресорима при раду на номиналним и променљивим режимима**“ радио је код ментора проф. др Милана Петровића и тезу је одбранио на Машинском факултету Универзитета у Београду у 2014. године.

Дисертација је из уже научне области Термоенергетика и односи се на Групу предмета Топлотне турбомашине и термоенергетска постројења.

## **В. Наставна активност**

### **В.1 Држање наставе**

Кандидат М. Баџац је, прво као студент докторских студија 2007. године, а од 2008-2014. као асистент на Машинском факултету у Београду, држао вежбе из Групе предмета Топлотне турбомашине и термоенергетска постројења на Мастер академским студијама и то: Парне турбине 1, Парне турбине 2, Гасне турбине, Турбокомпресори, Индустриска и комунална термоенергетска постројења, део вежби из Увода у енергетику, вежбе из предмета Бродске погонске машине.

Од 2014. године као доцент држи предавања из предмета:

- Термоенергетска постројења 1 (до 2019. Термоенергетска постројења),
- Термоенергетска постројења 2 (до 2019. Пројектовање и експлоатација термоенергетских постројења),
- Парне турбине 3 (до 2019. Индустриска и комунална термоенергетска постројења),
- део предавања из предмета Бродски мотори,

и вежбе из предмета: Парне турбине 1 и Парне турбине 2.

## **В.2 Рад на подизању квалитета наставе**

Др Бањац је учествовао у изради једног помоћног удбеника:

- Петровић, М. В., Бањац, М., Гасне турбине и турбокомпресори – Приручник за вежбе, Универзитет у Београду – Машински факултет 2020., ISBN 978-86-6060-036-5

и упутстава за вежбе и наставног материјала заједно са осталим запосленим у Лабораторији за топлотне турбомашине:

- Упутство за вежбе из парних турбина, електронско издање Лабораторије за турбомашине,
- Термоенергетска постројења - наставни материјали, електронско издање Лабораторије за турбомашине,
- Парне турбине 3, наставни материјали, електронско издање Лабораторије за турбомашине.

Заједно са осталим запосленим у Лабораторији за топлотне турбомашине уложио је велики напор на унапређењу лабораторијског рада студената термоенергетике модернизацијом мерне технике и израдом лабораторијских инсталација и то:

- инсталација за мерење протока,
- инсталација за испитивање ваздушне турбине,
- инсталација за испитивање вибрационог стања ротора турбоагрегата,
- инсталација за испитивање де Лавалове парне турбине.

## **В.3 Студентско вредновање педагошког рада**

На основу извештаја Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета у Београду (бр. 246/2 од 27.12.2019. године - достављен у Прилогу Пријаве на конкурс) и у складу са важећим Правилником о студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника Машинског факултета, у меродавном изборном периоду од школске 2014/2015. до 2018/2019. године, **доц. др Милан Бањац** је оцењен следећим просечним оценама:

По годинама и свим предметима:

2014-2015.	Парне турбине 1 Парне турбине 2 Гасне турбине	4,87
2015-2016.	Парне турбине 1 Парне турбине 2 Индустријска и комунална термоенергетска постројења Термоенергетска постројења Стручна пракса М - ТЕН	4,77
2016-2017.	Парне турбине 2 Термоенергетска постројења Стручна пракса Б - ТЕН Увод у енергетику	4,68
2017-2018.	Парне турбине 1 Индустријска и комунална термоенергетска постројења Пројектовање и експлоатација термоенергетских постројења	4.80
2018-2019.	Индустријска и комунална термоенергетска постројења Термоенергетска постројења Пројектовање и експлоатација термоенергетских постројења	4,40

По предметима за цео прериод:

Од 2014-2015. до 2018-2019.	Парне турбине 2	4,71
	Парне турбине 1	4,83
	Гасне турбине	4,88
	Индустријска и комунална термоенергетска постројења	4,66
	Термоенергетска постројења	4,62
	Стручна пракса М – ТЕН	4,92
	Стручна пракса Б – ТЕН	5,00
	Увод у енергетику	4,56
	Пројектовање и експлоатација термоенергетских постројења	4,48

#### **В.4 Менторства и чланства у комисијама**

##### **В.4.1 Учешће у комисијама за оцену и одбрану мастер радова**

Био је члан 45 комисија за одбрану дипломских/МСц радова из предмета Парне турбине 1 и 2, Гасне турбине, Турбокомпресори, Термоенергетска постројења 1 и 2, Енергетски парни котлови:

1. Нумеричка симулација струјања у решеткама топлотних турбомашина, мастер рад, Ранковић, Милош Љ., 2019.
2. Техничко решење модернизације једног постојећег парног блока номиналне снаге од 210 MW, мастер рад, Чолаковић, Иван Д., 2019.
3. Избор постројења за комбиновану производњу електричне енергије и топлоте на бази термодинамичких параметара, мастер рад, Халапа, Немања З., 2019.
4. Техничко решење термоенергетског постројења за комбиновану производњу електричне енергије и технолошке паре у једном индустријском предузећу, мастер рад, Поповић, Марина З., 2018.
5. Контролни термички прорачуни вреловодног котла номиналне снаге 70 MW, мастер рад, Лутовац, Владан Д., 2019.
6. Контролни термички прорачун индустријског парног котла продукције 54 t/h прегрејане паре 450 °C и 60 bar при сагоревању угља у лету, мастер рад, Мартиновић, Љубомир Ж., 2018.
7. Контролни термички прорачуни индустријског парног котла продукције 24 kg/s при промени квалитета угља, мастер рад, Живковић, Милош Б., 2018.
8. Развој система за прорачун лопатица топлотних турбомашина, мастер рад, Савановић, Теодора Д., 2018.
9. Одређивање критичног броја обртаја модела ротора парне турбине и поређење са резултатима испитивања на лабораторијској инсталацији, мастер рад, Бекчић, Милан Р., 2018.
10. Техничко решење термоенергетског постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије за даљинско грејање у Топлани Коњарник, мастер рад, Ћирјанић, Милица М., 2018.
11. Прорачун струјања и радних карактеристика парне турбине ниског притиска, мастер рад, Петровић, Александар М., 2018.
12. Избор оптималног притиска кондензације за парни блок наткритичних параметара, мастер рад, Мандић, Марко С., 2018.
13. Утицај примене комбиноване производње електричне енергије и топлоте парног блока термоелектране Угљевик на промену његових радних карактеристика, дипломски рад Мићановић, Владислав Б., 2017.
14. Техничко решење термоенергетског постројења на биомасу са парним турбинама и органским Ранкиновим циклусом, мастер рад, Мирковић, Милан З., 2017.
15. Прорачун експерименталне ваздушне гасне турбине, мастер рад, Душановић, Душан Д., 2017.
16. Прорачун топлотне шеме и прорачун кондензатора за парни блок са наткритичним параметрима паре, мастер рад, Стојановић, Богдан З., 2017.
17. Развој математичког модела за једнодимензијски и дводимензијски прорачун вишеступних парних турбина, мастер рад, Петковић, Ђорђе Д., 2017.
18. Анализа могућности производње топлоте за даљинско грејање из ТЕ Морава, мастер рад, Димитријевић, Александар Р., 2016.
19. Техничко решење термоенергетског постројења за комбиновану производњу механичког рада и технолошке паре, мастер рад, Митрашиновић, Чедомир М., 2016.

20. Идејни пројекат парног блока са наткритичним параметрима снаге 350 MW, дипломски рад, Кисо, Данијела, В., 2016.
21. Одређивање критичног броја обртаја ротора парне турбине и поређење са резултатима испитивања, мастер рад, Живковић, Владимир Б., 2016.
22. Анализа рада парног блока велике снаге на променљивим режимима, мастер рад, Обрадовић, Бојан Р., 2015.
23. Техничко решење термоенергетског постројења на биомасу са парном турбином, мастер рад, Шкиљо, Александар М., 2015.
24. Развој математичког модела и рачунарског програма за прорачун вишеструких гасних турбина са хлађењем лопатица, мастер рад, Ранковић, Милош М., 2015.
25. Развој математичког модела и рачунарског програма за прорачун вишеступних парних турбина, мастер рад, Поповић, Милош Ђ., 2015.
26. Развој математичког модела и рачунарског програма за прорачун загрејача напојне воде, мастер рад, Пелемиш, Слободан М., 2015.
27. Оптимизација комбиноване производње електричне енергије и топлоте у једном индустријском предузећу, мастер рад, Ђукић, Филип Р., 2015.
28. Анализа парног блока при промени основних термодинамичких параметара и радних карактеристика турбина, мастер рад, Радисављевић, Александар - Саша, 2015.
29. Техничко решење термоенергетског постројења за комбиновану производњу електричне енергије и топлоте за грејање града средње величине, мастер рад, Бајчетић, Вељко Б., 2014.
30. Развој математичког модела и рачунарског програма за прорачун парних турбина, мастер рад, Петровић, Ђорђе Д., 2014.
31. Анализа система за загревање главног кондензата и напојне воде једног парног блока, мастер рад, Кртолица, Срећко М., 2014.
32. Техничко решење постројења за акумулацију енергије са гасним турбинама, мастер рад, Звечевац, Никола Н., 2014.
33. Развој математичког модела и рачунарског програма за прорачун гасних турбина са хлађењем лопатица, мастер рад, Латковић, Ненад Д., 2014.
34. Техничко решење соларне електране са парном турбином, мастер рад, Ђекић, Марко М., 2014.
35. Техничко решење за снабдевање технолошком паром једног индустријског предузећа из енергане са гасном турбином, мастер рад, Царић, Бојан М., 2013.
36. Избор техничког решења за снабдевање електричном енергијом и технолошком паром једног индустријског предузећа, мастер рад, Миловић, Петар М., 2013.
37. Техничко решење термоенергетског постројења за комбиновану производњу електричне енергије и топлоте за даљинско грејање града Београда, мастер рад, Симић, Марко Р., 2013.
38. Развој математичког модела и рачунарског програма за прорачун вишеступних парних машина, мастер рад, Калабић, Јован М., 2012.
39. Провера режима рада кондензатора парног блока 4 термоелектране "Никола Тесла" А, мастер рад, Плавшић, Марко, 2011.
40. Карактеристике технолошког система за снабдевање уљем и подмазивање лежајева турбоагрегата парног блока термоелектране са посебном анализом услова рада хладњака уља за подмазивање, мастер рад, Миловановић, Иван Н., 2011.
41. Развој математичког модела и рачунарског програма за прорачун гасних турбина са хлађењем лопатица, мастер рад, Милић, Срђан Б., 2011.
42. Упоредни приказ новог и старог технолошког система за одвођење и одлагање чврстих продуката сагоревања у термоелектрани "Никола Тесла Б", мастер рад, Иванковић, Марко М., 2010.
43. Развој математичког модела и рачунарског програма за прорачун вишеступних парних турбина, мастер рад, Недељковић, Срећко М., 2010.
44. Избор техничког решења за снабдевање енергијом једног индустријског предузећа, мастер рад, Јоксимовић, Бранислав Ц., 2010.
45. Избор техничког решења за комбиновано постројење са гасном и парном турбином за производњу електричне енергије, дипломски рад, Тришић, Игор М., 2009.

На основу свих наведених података, даје се **позитивна оцена наставних активности** кандидата доц. др Милана Бањца.

## Г. Библиографија научних и развојноистраживачких радова

У оквиру овог одељка наведени су радови кандидата, разврстани у две групе. У првој групи - Г1 налазе се радови објављени пре избора у звање доцента, а у другој групи - Г2 су радови објављени у периоду након избора у звање доцента.

### Г.1 Библиографија научних и развојноистраживачких радова објављених пре избора у звање доцента

#### Г.1.1 М20 - Радови објављени у научним часописима међународног значаја

##### М22 - Рад у истакнутом међународном часопису

1. **Banjac, M.**, Petrovic, M.V., Wiedermann, A., Secondary Flows, Endwall Effects, and Stall Detection in Axial Compressor Design. **Trans of the ASME. Journal of Turbomachinery** 137 (5), 051004 (12 pages); (2015) DOI:10.1115/1.4028648, ISSN 0889-504X, IF 1,24 (петогодишњи за 2013.)
2. **Banjac, M.**, Petrovic, M.V., Wiedermann, A., A New Loss And Deviation Model For Axial Compressor Inlet Guide Vanes, **Trans of the ASME. Journal of Turbomachinery**, Vol 136 (7), 1-13, 2014, DOI 10.1115/1.4025956. ISSN 0889-504X, IF 1,24 (петогодишњи за 2013.)
3. Petrovic, M. V., Wiedermann, A., **Banjac, M.**, Development and Validation of a New Universal Through Flow Method for Axial Compressors, **Journal of Power and Energy**, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A, 2010, Vol 224 (A6), 869-880, DOI 10.1243/09576509JPE991.ISSN 0957-6509, IF 0,787 (петогодишњи за 2010.)

##### М23 - Рад у међународном часопису

4. Petrovic, M. V., **Banjac, M.**, Wiedermann, A., Entwicklung eines neuen Meridionalverfahrens für mehrstufige kompakte Axialverdichter und Validierung durch Experimente und CFD-Berechnungen, **Forschung Im Ingenieurwesen**, Vol 75, 2011, 45–60, Springer-Verlag, DOI 10.1007/s10010-011-0136-5. ISSN 0015-7899, IF 0,330 (петогодишњи за 2011.)

#### Г.1.2 М30 Зборници међународних научних скупова

##### М33 - Саопштење са међународног скупа штампано у целини

5. Banjac, M.B, Petrovic, M.V., Wiedermann, A., Secondary Flows, Endwall Effects and Stall Detection In Axial Compressor Design, Paper No. GT2014-95020, **ASME Turbo Expo 2014**. The International Gas Turbine and Aeroengine Congress, Duesseldorf, Germany, June 16–20, 2014 Proc. ASME. 45608; Volume 2A: Turbomachinery, V02AT37A005 .June 16, 2014, GT2014-25115 doi: 10.1115/GT2014-25115
6. Banjac, M.B, Petrovic, M.V., Wiedermann, A., A New Loss And Deviation Model For Axial Compressor Inlet Guide Vanes, Paper No. GT2013-95020, **ASME Turbo Expo 2013.**, The International Gas Turbine and Aeroengine Congress, San Antonio, Texas, USA, June 3–7, 2013, Proc. ASME. 55225; Volume 6A: Turbomachinery, V06AT35A023. June 03, 2013 GT2013-95020 doi: 10.1115/GT2013-95020
7. Petrovic, M.V., Wiedermann, A., Banjac, M.B., Development and Validation of a New Universal Through Flow Method for Axial Compressors, ASME Paper GT2009-59938 **ASME Turbo Expo 2009**: The International Gas Turbine and Aeroengine Congress, June 8–12, 2009 , Orlando, Florida, USA, Volume 7: Turbomachinery, Parts A and B, ISBN: 978-0-7918-4888-3, pp. 579-588, doi:10.1115/GT2009-59938
8. Петровић, М.В., Деспић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Ђукановић, М., Недељковић, С., Папић, Б., Максимовић, С., Конечни, Г., Лакић, С., Стевановић, С., Развој система за он-лине праћење и анализу рада парног турбопостројења у ТЕ-ТО Нови Сад, **Електране 2014**. Златибор, 30.10.- 02.11.2012. апстрактна стр. 37. Комплетан рад у Зборнику радова на ЦДу.
9. Петровић, М.В., Деспић, М., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Милић, С., Биљаносвски, Ђ., Петковић, М., Класнић, Г., Јосиповић, С., Безмаревевић, С., Ковачевић, Д., Пауновић, В. Some experiences from acceptance tests of the steam turbine in thermal power plant Nikola Tesla A6, **Електране 2012**. Златибор, 30.10.- 02.11.2012.

10. **Бањац, М.**, Деспић, М., Ђукановић, Д., Петровић, М.В., Прорачун струјања и карактеристика аксијалних турбокомпресора и вентилатора, **Електране 2010**, Врњачка Бања, 26-29.10., 2010.
11. Петровић, М.В., Деспић, М., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Ђекић, С., Стевановић, С., Optimization of Operation of CHP Power Plant Novi Sad, **Електране 2010**, Врњачка Бања, 26-29.10., 2010.

### **Г.1.3 М50 Радови објављени у часописима националног значаја**

#### М51 Рад у водећем часопису националног значаја

12. **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Милић, С., Недељковић, С., Петровић, М. Могућности примене комбиноване производње електричне енергије и топлоте у јавним објектима посебне намене. **КГХ, ISSN, 0350-1426 1/2015.**

### **Г.1.4 М60 Предавања на скуповима националног значаја**

#### М63 Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини

13. **Ванјас, М.**, Petrovic, M.V., End Wall Boundary Layer Treatment in Practical Calculations of Flow in Axial Compressors, 3th International Symposium: **Contemporary problems of Fluid Mechanics**, Belgrade, 11-12. мај 2011. с.177-186

### **Г.1.5 М7 Одбрањена докторска дисертација**

14. **Бањац, М.**, Прорачун меридијанског струјања у вишеступним аксијалним турбокомпресорима при раду на номиналним и променљивим режимима, Универзитет у Београду-Машински факултет, ментор: проф. Dr.-Ing. Милан Петровић, 2014.

### **Г.1.6 М8 - Техничка и развојна решења**

15. Петровић, М., Милић, С., Ђукановић, Д., Недељковић, С., **Бањац, М.**, Студија изводљивости енергетских пројеката у ХИП Петрохемија Панчево. (рађено за ХИП Петрохемија - Панчево) - Машински факултет, Београд, 2014., Изв. бр.: ЛТТ-01/14, рађено за ХИП Петрохемија Панчево
16. Петровић, М., Деспић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Генерални пројекат за претходном студијом оправданости постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије са гасним турбинама у МСК Кикинда, Машински факултет, Београд, 2014., ЛТТ-01/13, рађено за МСК а.д. Кикинда
17. Петровић, М., Деспић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Техничко решење са анализом оправданости модернизације турбине блока 5 у ТЕ Колубара А, Машински факултет, Београд, 2013. **ЛТТ-02/13**, рађено за ПД Термоелектране Никола Тесла, Обреновац
18. Петровић, М., Деспић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Студија оправданости са идејним пројектом санације и адаптације блока А3 снаге 305 MW у ТЕ "Никола Тесла" А - Део парна турбина и парно турбопостројење, Машински факултет, Београд, 2013., ЛТТ-03/13, рађено за Енергопројект- ЕНТЕЛ
19. Петровић, М., Деспић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Испитивање парног турбопостројења ТЕ Никола Тесла А5 снаге 344.4 MW, ИЦ Машинског факултета у Београду, ЛТТ-01/12, 2012., рађено за ТЕ Никола Тесла, Обреновац
20. Петровић, М., Деспић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Пријемно испитивање парне турбине високог притиска ТЕ Никола Тесла А5, ИЦ Машинског факултета у Београду, ЛТТ-02/12, 2012., рађено за ТЕ Никола Тесла, Обреновац,
21. Петровић, М., Деспић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Испитивање парног турбопостројења ТЕ Никола Тесла Б1 снаге 665 MW, ИЦ Машинског факултета у Београду, ЛТТ-03/12, 2012., рађено за ТЕ Никола Тесла, Обреновац,
22. Петровић, М., Деспић, М., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Техничко решење са анализом оправданости ретрофита турбине блока 5 снаге 308,5 MW у ТЕ Никола Тесла А, Машински факултет, Београд, ЛТТ-04/12, 2012., рађено за ПД Термоелектране Никола Тесла, Обреновац

23. Петровић, М., Деспић, М., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Анализа и оптимизација рада ТЕ-ТО Нови Сад у грејној сезони 2010/2011. год. са развојем система за on-line праћење рада постројења, 2012., ЛТТ-01/11, рађено за ЕПС
24. Петровић, М., Деспић, М., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Анализа рада кондензаторског дела парног турбопостројења блока А6, Машински факултет у Београду, ЛТТ-03/11, 2011., рађено за ПД Термоелектране Никола Тесла, Обреновац
25. Петровић, М., Деспић, М., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Праћење, анализа и оптимизација рада ТЕ-ТО Нови Сад у грејној сезони 2009/2010., Машински факултет у Београду, ЛТТ-03/10,2010., рађено за ЕПС
26. Петровић, М., Деспић, М., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Испитивање парног турбопостројења ТЕ Kostolac Б2 снаге 348.5 MW, Машински факултет у Београду, ЛТТ-04/10, 2011., рађено за ТЕ Костолац
27. Петровић, М., Деспић, М., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Пријемна испитивања парног турбопостројења ТЕНТ А6 снаге 348.5 MW, Машински факултет у Београду, ЛТТ-06/10, 2011., рађено за ПД Термоелектране Никола Тесла, Обреновац
28. Петровић, М., Деспић, М., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Методологија термотехничких испитивања термоенергетских постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије (утврђивање норматива потрошње топлоте) са извођењем испитивања у ТЕ-ТО Нови Сад, Део А: Методологија за спровођење погонских термотехничких испитивања термоенергетских постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије, Машински факултет у Београду, ЛТТ-01/09, 2009., рађено за ЕПС
29. Петровић, М., Деспић, М., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Миљић, Н., Методологија термотехничких испитивања термоенергетских постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије (утврђивање норматива потрошње топлоте) са извођењем испитивања у ТЕ-ТО Нови Сад. Део Б1: Термоетехничка испитивања парног турбопостројења Т1 ТЕ-ТО Нови Сад, Машински факултет у Београду, ЛТТ-02.1/09, 2009., рађено за ЕПС
30. Петровић, М., Деспић, М., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Миљић, Н., Методологија термотехничких испитивања термоенергетских постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије (утврђивање норматива потрошње топлоте) са извођењем испитивања у ТЕ-ТО Нови Сад. Део Б2: Термоетехничка испитивања парног турбопостројења Т2 ТЕ-ТО Нови Сад, Машински факултет у Београду, ЛТТ-02.2/09, 2009., рађено за ЕПС
31. Петровић, М., Деспић, М., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Методологија термотехничких испитивања термоенергетских постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије (утврђивање норматива потрошње топлоте) са извођењем испитивања у ТЕ-ТО Нови Сад. Део В: Методологија расподеле трошкова комбиноване производње електричне и топлотне енергије код парних постројења, Машински факултет у Београду, ЛТТ-03/09, 2009., рађено за ЕПС
32. Petrovic, M., Đukanovic, D., Galic, R., **Banjac, M.**, Despica, M., Housing Energy Efficiency (HEE) Loan Impact Assessment – Serbia Study , University of Belgrade-Faculty of Mechanical Engineering, ЛТТ-04/09, 2009., performed for IFC
33. Петровић, М., Деспић, М., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Анализа рада кондензатора блокова ТЕНТ Б1 и Б2 на повећаној снази, Машински факултет у Београду, 2009., ЛТТ-06/09, рађено за Д Термоелектране Никола Тесла, Обреновац
34. Петровић, М., Деспић, М., Поповић, С., Миљић, Н., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Испитивања турбине високог притиска ТЕ Никола Тесла Б2 , Машински факултет у Београду, ЛТТ-01/08, 2008., рађено за Д Термоелектране Никола Тесла, Обреновац
35. Petrovic, M., Despica, M., **Banjac, M.**, HP Turbine Efficiency Measurement in Thermal Power Plant Nikola Tesla B2 - Evaluation of the Test Results -, University of Belgrade-Faculty of Mechanical Engineering, ЛТТ-02/08, 2008, performed for PD TE Nikola Tesla Obrenovac
36. Петровић, М. Урошевић, Д., **Бањац, М.**, Деспић, М., Ђукановић, Техноекономска анализа оправданости ревитализације парне турбине ТЕ Колубара А3, 2007., TENT ЛТТ-02/07



37. Петровић, М. Урошевић, Д., **Бањац, М.**, Деспић, М., Ђукановић, Д., Вулетић, В., Балкоски, Д., Анализа оправданости изградње и избор потенцијалних локација гасно-парних постројења у Србији, Машински факултет у Београду, ЛТТ-04/07, 2007., рађено за ЕПС,
38. Петровић, М., Деспић, М., Ђукановић, Д., **Бањац, М.**, Урошевић, Д., Прорачун кондензатора помоћне турбине у ТЕ Никола Тесла Б2, Машински факултет у Београду, ЛТТ-06/07, 2007., рађено за ТЕ Никола Тесла Б, ПД Термоелектране Никола Тесла, Обреновац

### **Г.1.7 Учесће у научним пројектима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије**

39. Развој система за прорачун и оптимизацију рада кондензационог постројења у термоелектранама са применом, ТР-17028, 2008-2010., руководилац пројекта проф. Dr.-Ing. Милан Петровић

### **Г.1.8 Лабораторијски рад**

40. Развој Акредитоване лабораторије за топлотне турбомашине акредитоване за испитивање парних турбина и парних турбопостројења (са групом сарадника под руководством проф. Dr.-Ing. Милана Петровића)

## **Г.2 Библиографија научних и развојноистраживачких радова објављених после избора у звање доцента**

### **Г.2.1 М20 - Радови објављени у научним часописима међународног значаја**

#### М22 - Рад у истакнутом међународном часопису

41. Petkovic, D., **Banjac, M.**, Milic, S., Petrovic, M. V., Wiedermann, A. Modelling the Transient Behaviour of Gas Turbines. **Trans of the ASME, Journal of Turbomachinery**, 2020, doi: <https://doi.org/10.1115/1.4046451>
42. Milic, S., Petrovic, M.V., **Banjac, M.**, Djukanovic, D., Nedeljkovic, S.M., Analysis of Operation of the Condenser in a 120 MW Thermal Power Plant, **Thermal Science**, 2018 Volume 22, Issue 1 Part B, Pages: 735-746 <https://doi.org/10.2298/TSCI170903242M>
43. **Banjac, M. B.**, Đukanovic, D. R., Petrovic, M. V., Techno-Economic Analysis of Gas Turbine-Based CHP Plant Operation under a Feed-in Tariff System, прихваћено за објављивање у **Thermal Science**

### **Г.2.2 М30 Зборници међународних научних скупова**

#### М33 - Саопштење са међународног скупа штампано у целини

44. Petrovic, M.V., Wiedermann, A., Petkovic, D., **Banjac, M.**, Milic, S., Simulation of Transient and Part-Load Operation of Gas Turbines. International gas Turbine Congress **IGTC 2019.**, Tokyo, 17-22, Nov. 2019.
45. Petkovic, D., **Banjac, M.**, Milic, S., Petrovic, M. V., Wiedermann, A. Modelling the Transient Behaviour of Gas Turbines. Proceedings of the **ASME Turbo 2019: Turbomachinery Technical Conference and Exposition**. Volume 2A: Turbomachinery. Phoenix, Arizona, USA. June 17–21, 2019. V02AT45A014. ASME. <https://doi.org/10.1115/GT2019-91008>
46. Petrovic, M. V., Wiedermann, A., **Banjac, M.**, Petkovic, Dj., Milic, S., Software Tool for Simulation and Analysis of Gas Turbine Engine during Transient Operation, Turbomachines 2018, Prague, Czech Republic, September 25-26, 2018 <https://turbo2018.asiplzen.cz/abstracts-proceedings/>
47. **Banjac, M.**, Petrovic, M. V., Development of Method and Computer Program for Multistage Axial Compressor Design: Part I - Mean Line Design And Example Cases, The International Gas Turbine and Aeroengine Congress **ASME Turbo 2018**, Oslo Norway, June 11–15, 2018, Paper No. GT2018-75410, doi: 10.1115/GT2018-75410
48. **Banjac, M.**, Petrovic, M. V., Development of Method and Computer Program for Multistage Axial Compressor Design: Part II - Two-Dimensional Design And Validation Using CFD, The

International Gas Turbine and Aeroengine Congress **ASME Turbo 2018**, Oslo Norway, June 11–15, 2018, Paper No. GT2018-75412, DOI: 10.1115/GT2018-75412

49. Petrovic, M. V., Wiedermann, A., Nedeljkovic, S. M., **Banjac, M.** 2017, Part Load Behavior of the LP Part on an Industrial Gas Turbine, **ASME Turbo 2017**: Turbomachinery Technical Conference and Exposition, Charlotte, North Carolina, USA, June 26–30, Volume 2A: Turbomachinery, ASME-Paper No. GT2017-64778, pp. V02AT40A033; 9 pages, ISBN: 978-0-7918-5078-7, doi:10.1115/GT2017-64778
50. **Banjac, M.**, Milic, S., Petrovic, M. V. A Simple Model for Thermodynamic Properties of Air and Combustion Gases for Educational Purposes, **ASME Turbo 2016**: Turbomachinery Technical Conference and Exposition, Seoul, South Korea, June 13–17, 2016, Paper No. GT2016-57601, pp. V006T07A007; 10 pages doi:10.1115/GT2016-57601
51. **Banjac, M.**, Petrovic, M. V., Wiedermann, A., Multistage Axial Compressor Flow Field Predictions Using CFD and Through-Flow Calculations, **ASME Turbo 2016**: Turbomachinery Technical Conference and Exposition, Seoul, South Korea, June 13–17, 2016, *Proc. ASME*. 49712; Volume 2C: V02CT39A047, Paper GT2016-57632 doi: 10.1115/GT2016-57632
52. Petkovic, D., Banjac, M., Milić, S., Petrović, M.V., Modeliranje prelaznih režima rada toplotnih turbina, **Elektrane 2018**, Zlatibor 05-08. Nov. 2018. <https://e2018.drustvo-termicara.com/content/files/f982e26.pdf>
53. Ranković, M. **Banjac, M.**, Milić, S., Nedeljković, S., Petrović, M.V., Metod za aerodinamički proračun aksijalnih gasnih turbina, **Elektrane 2016**, Zlatibor 23-26. Nov. 2016.
54. Milić, S., **Banjac, M.**, Nedeljković, S., Ranković, M., Đukanović, D., Petrović, M.V., Stevanović, M., Novaković, G., Analiza rada kondenzatorskog postrojenja u te Morava 120 MW, **Elektrane 2016**, Zlatibor 23-26. Nov. 2016
55. **Petrović, M.V.**, Milić, S., **Banjac, M.**, Nedeljković, S., Đukanović, D., Ranković, M., Stevanović, M., Novaković, G., Ispitivanje parnog turbopostrojenja TE Morava 120 MW **Elektrane 2016**, Zlatibor 23-26. Nov. 2016.

#### M34 - Саопштење са међународног скупа штампано у целини

56. Popović, M.Đ, **Banjac, M.B.**, Petrović, M.V., Sistem za proračun ponašanja parnih turbina na parcijalnim opterećenjima, **Elektrane 2016**, Zlatibor 23-26. Nov. 2016.

#### **Г.2.3 М80 Техничка решења**

57. Петровић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Петковић, Ђ., Оптимизација производње топлоте за даљинско грејање Београда из блокова А3-А6 у ТЕ „Никола Тесла А“, Машински факултет, Београд, 2019., ЛТТ-4/18, рађено за Енергопројект-Ентел и ЈП Електропривреда Србије
58. Петровић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Петковић, Ђ., Термотехничка испитивања парног турбопостројења ТЕ Костолац А2 снаге 210 MW, ЛТТ 1/19, Машински факултет, Београд, 2019. и ЈП Електропривреда Србије
59. Живановић, Т., Петровић, М., Туцаковић, Д., Милић, С., Ступар, Г., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Ранковић, М., Петковић, Ђ. Контролни прорачуни главних термоенергетских постројења, котловског и турбопостројења, у склопу пројектовања и изградње новог Блока Б3 у ТЕ Костолац, Машински факултет, Београд, 2018., ЛТТ-9/16, рађено за ЈП Електропривреда Србије
60. Petrovic, M., **Banjac, M.**, Milic, S., Rankovic, M., Petkovic, Dj., 3D Flow Calculation and Loss Analysis for a Low Aspect Ratio Turbine Stator Row Including Labyrinth Seals, Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, 2018., LTT-01/17, Рађено за фирму **EscherTec**, Zuerich, Швајцарска
61. Petrovic, M., **Banjac, M.**, Milic, S., Petkovic, Dj, Fine optimization of the flow path of a 14 stage steam turbine and optimization of the stacking of the last 3 stages, Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, 2018. LTT-02/17, Рађено за фирму **EscherTec**, Zuerich, Швајцарска
62. Petrović, M., **Banjac, M.**, Milić, S., Redesign of MAN MGT 6200 Axial Compressor, University of Belgrade - Faculty of Mech. Engineering, Belgrade, 2018, LTT-04/17, performed for MAN Diesel&Turbo, Germany

63. Петровић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Петковић, Ђ., Термодинамичка испитивање и анализа рада турбосета у постројењу Азотона киселина, III линија у ХИП Азотара, Панчево, Машински факултет, Београд, 2018., ЛТТ-01/18, рађено за ХИП Азотара Панчево
64. Петровић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Ђукановић, Д., Петковић, Ђ., Гаранцијска испитивања турбине и турбопостројења ТЕНТ А4, ИЦ Машински факултет, Београд, 2018., ЛТТ-02/18, рађено за Електропривреду Србије
65. Петровић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Недељковић, С., Ђукановић, Д., Ранковић, М., Испитивање парног турбопостројења ТЕ Никола Тесла Б2 Обреновац, ИЦ Машински факултет, Београд, 2017., ЛТТ-07/16, рађено за Електропривреду Србије
66. Живановић, Т., Петровић, М., Туцаковић, Д., Милић, С., Ступар, Г., **Бањац, М.**, Недељковић, С., Ђукановић, Д., Ранковић, М., Метода дефинисања редоследа ангажовања термоблокова праћењем одступања специфичне потрошње топлоте (Део 1 - Блокови ТЕНТ А3, А5 и А6) Машински факултет, Београд, 2017., РК/ЛТТ-6/16
67. Петровић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Недељковић, С., Ђукановић, Д., Ранковић, М., Анализа утицаја уградње новог типа лопатица на повећање снаге, расположивост и продужење радног века турбоагрегата, Машински факултет, Београд, 2017., ЛТТ-03/17, рађено за ЈП ЕПС - огранак ТЕКО Костолац
68. Петровић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Недељковић, С., Ранковић, М., Ђукановић, Д., IP Turbine Efficiency Measurement in TPP Morava Svilajnac, ИЦ Машинског факултета, Београд, 2016., ЛТТ-01/16
69. Петровић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Недељковић, С., Ранковић, М., Ђукановић, Д., Термотехничка испитивања са анализом рада парног турбопостројења ТЕ Морава снаге 120 MW, ИЦ Машинског факултета, Београд, 2016., ЛТТ-02/16, М84
70. Петровић, М., Милић, С., Ђукановић, Д., **Бањац, М.**, Милић, Н., Недељковић, С., Ранковић, М., Термотехничка испитивања постројења за комбиновану производњу топлотне и електричне енергије у ТО Нови Сад, ИЦ Машинског факултета, Београд, 2016., ЛТТ-03/16, М84
71. Петровић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Недељковић, С., Ранковић, М., Ђукановић, Д., Прорачун рада индустријске парне турбине на променљивим режимима, Машински факултет, Београд, 2016., ЛТТ-04/16, М84
72. Петровић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Недељковић, С., Ђукановић, Д., Ранковић, М., Performance Test Concerning IP Turbine Efficiency in TE Morava, урађено за фирму General Electric, Пољска, Машински факултет, Београд, 2016., ЛТТ-05/16, М84
73. Petrović, M., Milić, S., **Вањац, М.**, Nedeljković, S., Đukanović, D., Ranković, M., IP Turbine Efficiency Measurement in TPP Nikola Tesla B2, Obrenovac, Машински факултет, Београд, 2016., ЛТТ-08/16, рађено за фирму General Electric, Немачка, М84
74. Петровић, М., Милић, С., **Бањац, М.**, Недељковић, С., Ђукановић, Д., Пријемна испитивања парног турбопостројења ТЕ Никола Тесла А3 снаге 328,5 MW, ИЦ Машинског факултета у Београду, 2015., ЛТТ-01.01/15, М84

#### **Г.2.4 Учешће у научним пројектима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије**

75. Систем за оптимизацију рада термоблокова капацитета преко 300 MW, III-42007 2011-2015., руководиоцац пројекта проф. Dr.-Ing. Милан Петровић

#### **Г.2.5 Учешће на научним пројектима које финансира Европска унија**

76. Flexible Fossil Power Plants for the Future Energy Market through new and advanced Turbine Technologies, HORIZON 2020, 2016-2018, Grant No. 653941 (codeword: FLEXTURBINE), руководиоцац пројекта проф. Dr.-Ing. Милан Петровић

#### **Г.2.6 Објављен уџбеник, монографија, практикум, збирка задатака**

77. Петровић, М. В., Бањац, М., Гасне турбине и турбокомпресори – Приручник за вежбе, Универзитет у Београду – Машински факултет 2020., ISBN 978-86-6060-036-5

## Д. Приказ и оцена научног рада кандидата

### Д.1 Приказ и оцена научног рада кандидата до избора у звање доцента

Из приложеног списка радова и сепарата закључујемо да се др Бањац бавио Топлотним турбомашинама и Термоенергетским постројењима од почетка свог научноистраживачког рада и усавршавања.

Најзначајније научне резултате је постигао у развоју нових метода прорачуна струјања у **топлотним турбомашинама** који су приказани у радовима под бројем 1-7, 10 и 14. Ови резултати се састоје у следећем:

- нова метода и рачунарски систем за прорачун струјања у вишеступним аксијалним турбокомпресорима при раду на номиналном и широком опсегу парцијалних режима. На основу релативно малог броја улазних података и у веома кратком временском периоду, се могу одреди карактеристике компресора, границе стабилног рада и друге радне параметре. За сваки прорачунати режим се добија комплетно струјно поље и радни параметри појединачних кола и ступњева, као и понашање меридијанских граничних слојева,
- нови оригинални модели губитака струјања и скретљивости решетке радних кола и закола аксијалних турбокомпресора,
- нови модели губитака и скретљивости решетке преткола турбокомпресора,
- нови модел граничног слоја код аксијалних турбокомпресора,
- нови модел предвиђања границе пумпања аксијалних турбокомпресора,

што представља значајан допринос целокупној теорији топлотних турбомашина.

Развијена метода и нови модели су верификовани поређењем нумеричких резултата са експерименталним подацима за осам турбокомпресора различитих конфигурација. Добро слагање резултата на свим случајевима изабраним за верификацију показује да су физичке међузависности радних и геометријских параметара добро обухваћене развијеним моделима.

У овој области је г. Бањац урадио докторску дисертацију [14] и објавио радове у часопису Transactions of the ASME, Journal of Turbomachinery који издаје професионално удружење ASME и IGTI (International Gas Turbine Institute) и који је апсолутно најзначајни часопис за област топлотних турбомашина на свету [1,2]. Такође, резултати су објављени и на најзначајнијој светској конференцији у овој области: ASME Turbo Expo [5-7].

Посебан значај овог истраживања је да су развијени модели примењени при развоју нове гасне турбине снаге 6,5 MW једне од водећих светских фирми из области топлотних турбомашина, MAN Turbo, Oberhausen, CP Намачка. У радовима [1-7] је приказано поређење резултата прорачуна и експеримената за аксијални компресор ове гасне турбине. Добро међусобно слагање ових резултата представља најбољу валидацију спроведеног истраживања.

Друга важна област истраживања су **термоенергетска постројења** где је др М. Бањац радио у склопу ширег истраживачког тима на:

- развоју модела за прорачун топлотних шема термоенергетских постојења, оптимизацију параметара и техноекономску евалуацију техничких решења [16,17,22,37],
- развоју модела за прорачун компонената парних, гасних и комбинованих термоенергетских постројења [24,33,38],
- развоју метода за моделирање и оптимизацију комбиноване производње електричне и топлотне енергије [11,16,23,31].

Посебно значајан је допринос развоју новог система за on-line праћење и оптимизацију рада парних термоенергетских постројења [8,23]. Систем је демонстриран на случају парних турбопостројења ТЕ-ТО Нови Сад. Систем преузима податке о измереним величинама стања на разним местима у процесу из већ постојеће SCADA, обрађује их и израчунава најважније радне карактеристике

постројења и појединих компонената. Систем ради у он-лине моду. Сви израчунати параметри су тренутно доступни али се и меморишу ради накнадне анализе.

Велики развој и допринос је г. Бањац пружио у развоју мерних метода испитивање термоенергетских постројења [9] као и методологије за испитивање парних блокова за комбиновану производњу топлотне и електричне енергије [28]. Лабораторија за топлотне турбомашине у којој овај кандидат ради је 2009. године акредитована код Акредитационог тела Србије као овлашћена лабораторија за термотехничка и испитивања парних турбина и парних турбопостројења. Др М. Бањац је учествовао у припреми, планирању и реализацији најкомплекснијих испитивања термоенергетских постројења [8, 19,21,26,27,29,30] и парних турбине [20,34] велике снаге. Један број ових испитивања је био и гаранцијске природе [9,20,27] што се сматра посебно одговорним.

Треба, такође, нагласити рад на изради студија, техничких решења и пројеката [15-38] што је код примењених наука из области технолошког развоја од великог значаја.

## **Д.2 Приказ и оцена научног рада кандидата после избора у звање доцента**

После избора у звање доцента, др Милан Бањац је наставио да се бави Топлотним турбомашинама и Термоенергетским постројењима у оквиру научноистраживачког рада Лабораторије за топлотне турбомашине.

У области топлотних турбомашина од посебног научног значаја су резултати постигнути у развоју нових метода прорачуна и нових модела ступања у **топлотним турбомашинама** који су приказани у радовима под бројем 41-42, 44-55. Ови резултати се састоје у следећем:

- Развој новог модела и софтверског алата за једнодиманзијски и дводимензијски дизајн аксијалних турбокомпресора [47, 48] који је демонстриран на више примера и валидиран CFD прорачунима. Систем је успешно примењен за развој-редизајн турбокомпресора за једну од водећих светских фирми у области топлотних турбомашина [62],
- Развој новог система за симулацију рада гасних турбина на прелазним транзијентним режимима [41, 44,45,46,52] а који су постигнути у склопу европског пројеката [76] у сарадњи са водећим европским фирмама у области топлотних турбомашина. Развијени систем за симулацију има за циљ убрзавање стартовања и побољшање понашања при промени режима рада гасних турбина. Тиме се омогућава већа флексибилност које захтева ново тржиште електричне енергије.
- Развој модела за предикцију понашања гасних турбина [49] и аксијалних турбокомпресора [51]
- Развој нових метода за прорачун парних турбина [53,56] који су примењени за развој парне турбине за једну интернационалну компанију (EscherТес, Швајцарска) [60,61], као и за моделирање рада индустријске парне турбине [71]
- Развој новог метода за прорачун стања ваздуха и продуката сагоревања [50]

У области **термоенергетских постројења** научноистраживачки радови кандидата се односе на:

- Развој модела за прорачун и оптимизацију топлотних шема термоенергетских постројења и појединих њених компонената [54,59,66,67]
- Посебно велики допринос је дат унапређењу експерименталног рада, мерних техника, метода за обраду експерименталних података, валоризацију резултата испитивања и налаизу рада парних турбина и парних турбопостројења. Др Бањац је учествовао у испитивању и анализи рада парних турбина и турбопостројења у више термоелектрана снаге 100 – 650 MW [55,58,64,65,68,69,72,73,74] као и индустријских енергана [63]
- У области постројења за комбиновану производњу електричне и топлотне енергије развијени су нови модели за прорачун рада и оптимизацију таквих постројења [43, 57] као и у току њихових испитивања [70].

Сви резултати истраживања су нашли примену како код водећих домаћих фирми из области термоенергетике тако и код више водећих светских фирми у области топлотних туромашина и термоенергетских постројења.

## **Б. Оцена испуњености услова**

На основу увида у конкурсни материјал и чињеница наведених у Реферату и Критеријума за стицање звања наставника на Универзитету у Београду, Комисија констатује да кандидат др Милан Бањац, дипл.инж.маш., доцент на Катедри за термоенергетику Машинског факултета Универзитета у Београду има:

- Научни степен доктора наука из научне области за коју се бира, стечен на Машинском факултету Универзитета у Београду;
- Дванаестогодишње искуство у наставном раду са студентима на извођењу предавања и вежби на предметима за које се бира;
- Изражену способност и смисао за наставно-педагошки рад што је потврђено високом позитивном оценом при студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника. За период од школске 2014/2015 године до 2018/2019 године, према извештају Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета Универзитета у Београду, оцене студентског вредновања педагошког рада за предмете које предаје су од 4,56 до 5,00);
- Остварене запажене резултате у развоју академског подмлатка;
- Учешће у 45 комисија за одбрану мастер радова;
- Допринос у развоју лабораторијског рада, изражен кроз успостављање нових лабораторијских вежби и изради инасталација за мерење протока, испитивање вибрационог стања ротора, испитивање ваздушне турбине, испитивање де Лавалове парне турбине у лабораторији;
- Допринос експерименталном истраживачком раду кроз учешће у развоју акредитване лабораторије за испитивање парних турбина и парних турбопостројења као и извођењу већег броја најкомплекснијих мерења у термоелектранама,
- Резултате у унапређењу и одржавању наставе на Машинском факултету;
- Ауторство у писању једног помоћног уџбеника који се користи у наставном процесу на МАС са ISBN бројем, издате у меродавном изборном периоду односно у периоду након избора у звање доцента;
- Укупно 7 научних радова публикованих у часописима категорије М21-М23, од тога 3 рада у меродавном изборном периоду;
- Позитивну цитираност (46 цитата према бази према бази Scopus, уз вредност Хиршовог фактора  $h=3$ );
- Укупно 20 радова саопштених на међународним скуповима категорије М31-М34, од тога 13 радова у меродавном изборном периоду;
- Укупно 3 научних рада публикована у домаћим часописима од чега 2 у периоду после избора у звање доцента;
- Учешће у укупно 42 истраживачкоразвојна оригинална пројекта/техничка решења за индустрију, од тога 18 у периоду после избора у звање доцента. Више од ових пројекта је рађено за водеће светске фирме на равоју *leading edge* технологије;
- Учешће на укупно 2 научно-истраживачких пројекта МПНТР од тога учешће на 1 пројекта у меродавном изборном периоду;
- Учешће на једном међународном истраживачком пројекту (HORIZON 2020) у меродавном изборном периоду;
- Сарадњу са другим високошколским и научно-истраживачким установама у земљи и иностранству, као што су Електротехнички факултет у Београду и Институт Михаило Пупин Београд;

- Допринос академској и широј заједници који је остварен кроз: чланство у више комисија на Машинском факултету у чијем раду је активно учествовао, организовање студентских екскурзија, чланство у комисији за доделу стипендија најбољим студентима термоенергетике;
- Стручно-професионални допринос је остварен кроз 42 научно-истраживачка и развојна пројекта и студије за индустрију од тога 18 у меродавном изборном периоду;
- Чланство у ASME (American Society of Mechanical Engineers).

## Е. Закључак и предлог

На основу прегледа и анализе достављених материјала, Комисија за подношење реферата констатује да кандидат др Милан Бањац, дипл. инж. маш., доцент на Машинском факултету Универзитета у Београду, испуњава прописане критеријуме за избор у звање ванредног професора, као и критеријуме прописане Законом о високом образовању Републике Србије, Правилником о условима за стицање звања наставника и сарадника на Универзитету у Београду и Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду.

Комисија предлаже Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду и Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да кандидат, **доцент др Милан Бањац**, дипломирани инжењер машинства, буде изабрана у **звање ванредног професора** са пуним радним временом на одређено време од 5 година за ужу научну област **Термоенергетика** за Групу предмета Лабораторије за топлотне турбомашине и термоенергетска постројења.

Београд, 10.03.2020.

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

---

проф. Др.-Инж. Милан Петровић, ред. проф.,  
Универзитет у Београду - Машински факултет

---

проф. др Драган Туцаковић, ред. професор,  
Универзитет у Београду - Машински факултет

---

проф. др Драгослава Стојиљковић, ред. професор,  
Универзитет у Београду - Машински факултет

---

проф. др Никола Ђук, ред. проф. у пензији,  
Универзитет у Београду - Машински факултет

---

проф. др Будимир Росић, професор,  
Универзитет у Оксфорду, В. Британија