

ФАКУЛТЕТ: МАШИНСКИ  
Број захтева: 926/7  
Датум: 19.09.2024.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
Већу научних области техничких  
наука  
(Назив већа научних области коме се захтев упућује)

**ПРЕДЛОГ ЗА ИЗБОР**  
**У ЗВАЊЕ ДОЦЕНТА / ВАНРЕДНОГ ПРОФЕСОРА / РЕДОВНОГ ПРОФЕСОРА**  
(члан 75. Закона о високом образовању)

**I - ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ ПРЕДЛОЖЕНОМ ЗА ИЗБОР У ЗВАЊЕ НАСТАВНИКА**

- Име, средње име и презиме кандидата: др ДАРКО (Радомир) РАДЕНКОВИЋ
- Предложено звање: ВАНРЕДНИ ПРОФЕСОР  
Ужа научна, односно уметничка област за коју се наставник бира:  
МЕХАНИКА ФЛУИДА
- Радни однос са пуним или непуним радним временом: пуним
- До овог избора кандидат је био у звању: доцента  
у које је први пут изабран: 23.01.2020.  
за ужу научну област/наставни предмет: Механика флуида.

**II - ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ТОКУ ПОСТУПКА ИЗБОРА У ЗВАЊЕ**

- Датум истека изборног периода за који је кандидат изабран у звање: 23.01.2025.
- Датум започињања поступка: 05.06.2024.  
(датум упућивања иницијативе катедре или датум започињања поступка на други начин из чл. 6 Правилника о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника Универзитета у Београду)
- Датум и место објављивања конкурса: публикација "Послови" 19.06.2024.
- Звање за које је расписан конкурс: ванредни професор.

**III – ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ ЗА ПРИПРЕМУ РЕФЕРАТА И О РЕФЕРАТУ**

- Назив органа и датум именовања Комисије: Изборно веће МФ, 13.06.2024.
- Састав Комисије за припрему реферата:

Име и презиме	Звање	Ужа научна односно уметничка област	Организација у којој је запослен
1) <u>др Милан Лечић</u>	<u>ред. проф.</u>	<u>Механика флуида</u>	<u>МФ Београд</u>
2) <u>др Невена Стевановић</u>	<u>ред. проф.</u>	<u>Механика флуида</u>	<u>МФ Београд</u>
3) <u>др Снежана Милићев</u>	<u>ванр. проф.</u>	<u>Механика флуида</u>	<u>МФ Београд</u>
4) <u>др Александар Тоћић</u>	<u>ред. проф.</u>	<u>Механика флуида</u>	<u>МФ Београд</u>
5) <u>др Душан Продановић</u>	<u>ред. проф.</u>	<u>Механика флуида и хидраулика</u>	<u>Грађевински факултет Београд</u>

3. Број кандидата пријављених на конкурс: 1
4. Да ли је било издвојених мишљења чланова комисије: не
5. Датум стављања реферата на увид јавности 29.08.2024.
6. Начин (место) објављивања реферата: Библиотека Машинског факултета и Интернет сајт  
<http://www.mas.bg.ac.rs/fakultet/izbori-u-zvanja/referati/nastavnici-i-saradnici>
7. Приговори: /

**IV - ДАТУМ УТВРЂИВАЊА ПРЕДЛОГА ОД СТРАНЕ ИЗБОРНОГ ВЕЋА ФАКУЛТЕТА: 19.09.2024.**

Потврђујем да је поступак утврђивања предлога за избор кандидата др ДАРКА РАДЕНКОВИЋА, маг. инж. маш., у звање ванредног професора вођен у свему у складу са одредбама Закона, Статута Универзитета, Статута Факултета и Правилника о начину и поступку стицања звања и заснивања радног односа наставника Универзитета у Београду.

ПОТПИС ДЕКАНА ФАКУЛТЕТА

---

проф. др Владимир Поповић

Прилози:

1. Одлука Изборног већа Факултета о утврђивању предлога за избор у звање;
2. Реферат Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање;
3. Сажетак реферата Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање;
4. Доказ о непостојању правоснажне пресуде о околностима из чл. 72. ст. 4. Закона;
5. Изјава о изворности;
6. Други прилози релевантни за одлучивање (мишљење матичног факултета, приговори и слично).

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

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ  
Број: 926/6  
Датум: 19.09.2024.  
Београд, Краљице Марије 16

На основу члана 67. Статута Универзитета у Београду - Машинског факултета - пречишћен текст број 1136/4 од 28.06.2021. године и Одлуке о изменама и допунама Статута број 239/6 од 17.02.2023. године, Изборно веће на седници одржаној 19.09.2024. године, донело је следећу

### О Д Л У К У

**Др ДАРКО РАДЕНКОВИЋ**, маг. инж. маш., доцент, предлаже се за избор у звање **ванредног професора** на одређено време од 5 година са пуним радним временом за ужу научну област **МЕХАНИКА ФЛУИДА**.

За утврђивање предлога за избор у звање ванредног професора Изборно веће броји 135 чланова. Према Статуту Факултета за приступање гласању потребан је кворум од 2/3 чланова тј. њих 90, а за доношење одлуке више од половине тј. 68 гласова. Гласању је приступило 115 чланова Изборног већа, гласало: „за“ 115, „против“ 0, „уздржаних“ 0.

Одлуку доставити: Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, Секретаријату и архиви Факултета.

ДЕКАН  
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

проф. др Владимир Поповић

## **ИЗБОРНОМ ВЕЋУ**

**Предмет:** Реферат Комисије о пријављеним кандидатима за избор у звање ванредног професора за ужу научну област Механика флуида

На основу одлуке Изборног већа Универзитета у Београд - Машинског факултета број 926/3 од 13.06.2024. године, а по објављеном конкурс за избор једног ванредног професора на одређено време од 5 година са пуним радним временом за ужу научну област Механика флуида, именовани смо за чланове Комисије за подношење реферата о пријављеним кандидатима.

На конкурс који је објављен у листу Послови број 1097-1098 од 19.6.2024. године пријавио се један кандидат и то:

др Дарко Раденковић, мастер инжењер машинства.

На основу прегледа достављене документације подносимо следећи

## **РЕФЕРАТ**

### **А. Биографски подаци**

Раденковић Р. Дарко је рођен 06. 12. 1986. год. у Београду, општина Савски венац, Србија. У Новој Пазови је завршио основну школу „Растко Немањић – Свети Сава“, а потом и „Земунску гимназију“ у Земуну. Машински факултет Универзитета у Београду је уписао школске 2005/06 године. Основне академске студије завршио је са просечном оценом 9.79 (девет целих седамдесет девет). Дипломске академске студије, модул Термоенергетика, завршио је са просечном оценом 10 (десет). Награђен је као најбољи студент на мастер академским студијама из генерације уписане школске 2008/2009.

Био је стипендиста Министарства просвете у другој и трећој години основних студија, као и у првој години мастер академских студија. У другој години мастер студија био је стипендиста Фонда за младе таленте.

Докторске студије је уписао школске 2010/11 на Машинском факултету Универзитета у Београду, при Катедри за механику флуида. Ове студије завршио је са просечном оценом 10 (десет), одбранивши докторску дисертацију под називом „Утицај храпавости зидова канала при струјању мешавине гаса и честица у унутрашњим турбулентним струјањима” дана 10. 7.

2019. године. У оквиру рада на докторској дисертацији, у периоду од 3. до 30. априла 2018. године, боравио је у Институту за механику флуида (IMFT) у Тулузу, у Француској.

Био је асистент на Катедри за механику флуида Машинском факултету Универзитета у Београду у два изборна периода, од 24. 12. 2010. год. до 24. 12. 2016. год. У периоду од 2012 - 2016 год. обављао је дужност Секретара Катедре за механику флуида. Члан је пописних Комисија на Катедри за механику флуида.

24. 01. 2020. је изабран у звање доцента на Катедри за механику флуида Машинском факултету Универзитета у Београду.

Учествовао је као истраживач од 2011 до 2019. год. на научном пројекту TR 35046 Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије под називом „Примена савремених мерних и прорачунских техника за изучавање струјних параметара вентилационих система на моделу енергетски изузетно ефикасног (пасивног) објекта”, Технолошки развој, руководилац пројекта др Милан Лечић. Тренутно је учесник на Пројекту технолошког развоја, Интегрисана истраживања у области макро, микро и нано машинског инжењерства, према уговору о реализацији и финансирању научноистраживачког рада НИО бр 451-03-68/2020-14/200105, 2020 - , Руководилац пројекта: проф. др Владимир Поповић декан МФБ.

Од 2024. године је учесник пројекта Фонда за науку РС: АС-ВС „Хибридни системи активне кондензације у процесима сагоревања биомасе”. Руководилац пројекта је др Раде Карамарковић, ванр. проф., Универзитет у Крагујевцу, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, Краљево.

Познаје програмске језике и пакете: C++, FORTRAN, MATLAB, LaTeX, AutoCad, Microsoft Office, SolidWorks и др.

Говори енглески а служи се француским и немачким језиком.

## **Б. Дисертације**

Докторска дисертација Дарка Раденковића, под називом „Утицај храпавости зидова канала при струјању мешавине гаса и честица у унутрашњим турбулентним струјањима” (УДК број 532.517.4:533.6.011(043.3)) припада области Техничких наука, научна област Машинство, ужа научна област Механика флуида. Ментор дисертације био је др Цветко Црнојевић, редовни професор на Катедри за механику флуида Машинског факултета у Београду, а пред завршетак дисертације, услед смрти професора Црнојевића, улогу ментора дисертације преузео је проф. др Милан Лечић, редовни професор на Катедри за механику флуида Машинског факултета у Београду. Рад на овој дисертацији одобрен је одлуком Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду бр. 61206-5089/2-17 од 25. 12. 2017. године.

Кандидат је докторску дисертацију успешно одбранио 10. 07. 2019. године пред Комисијом у саставу: др Милан Лечић, редовни професор на Катедри за механику флуида Машинског факултета у Београду; др Никола Младеновић, редовни професор на Катедри за механику Машинског факултета у Београду; др Невена Стевановић, редовни професор на Катедри за механику флуида Машинског факултета у Београду; др Александар Ђоћић, ванредни професор на Катедри за механику флуида Машинског факултета у Београду и др Горан Живковић, виши научни сарадник, Институт Винча.

## В. Наставна активност

### В.1 Општи приказ наставне активности

У периоду од 2011. године до данас, кандидат др. Дарко Раденковић је прво у звању асистента, а потом у звању доцента, учествовао у извођењу наставе на Машинском факултету Универзитета у Београду, на Катедри за Механику флуида.

Као асистент, од школске 2010/2011. године био је ангажован у извођењу аудиторних вежби на предметима: Механика флуида Б, Механика флуида М, Транспорт флуида цевима, Уљна хидраулика и пнеуматика и Динамика гасова. Кандидат је учествовао у лабораторијским вежбама у оквиру предмета Механика флуида Б.

У звању доцента, од школске 2019/2020. год. извођач је наставе на предмету Механика флуида Б на Основним академским студијама и на предметима Транспорт флуида цевима, Мултифазна струјања и Мултифазна струјања М на Мастер академским студијама.

На основу извештаја Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета у Београду (број 857/1 од 27.05.2024) о резултатима студентског вредновања педагошког рада др Дарка Раденковића за период од школске 2019/2020. до 2023/2024. године, резултати анкете су:

- по годинама и свим предметима

2019/2020.	Механика флуида Б (210-1289)	4.34
2020/2021.	Механика флуида Б (210-1289) Транспорт флуида цевима (220-1291) Мултифазна струјања (220-1294) Мултифазна струјања М (220-1292)	4.82
2021/2022.	Механика флуида Б (210-1289) Транспорт флуида цевима (220-1291)	4.62
2022/2023.	Механика флуида Б (210-1289) Транспорт флуида цевима (220-1291)	4.69
2023/2024.	Механика флуида Б (210-1289) Транспорт флуида цевима (220-1291)	4.45

- по предметима за цео период:

од 2019/2020.	Механика флуида Б (210-1289)	4.37
	Транспорт флуида цевима (220-1291)	4.89
до 2023/2024.	Мултифазна струјања (220-1294)	4.72
	Мултифазна струјања М (220-1292)	5.00

Из резултата анкете, види се да су студенти оцењивали др Дарка Раденковића високим оценама.

## **В.2 Уџбеници**

Др Дарко Раденковић коаутор је приручника за лабораторијске вежбе из механике флуида:

Раковић, М., **Раденковић, Д.**, Јанковић, Н.: Приручник за лабораторијске вежбе из механике флуида, 1. издање, Универзитет у Београду - Машински факултет, ISBN 978-86-6060-187-4, 2024

Наведени приручник је од велике помоћи студентима при извођењу лабораторијских вежби из механике флуида.

## **В.3 Менторства и чланства у комисијама**

### **В.3.1. Менторство - мастер радови (у меродавном изборном периоду)**

Др Дарко Раденковић био је ментор једног иностраног мастер рада:

Anand Parinam: Effect of wall roughness inside a particle-laden turbulent channel flow. September 2021. Supervisors: Dr. Pascal Fede, Institut of fluid mechanics, Toulouse, France, Dr. Olivier Simonin, Institut of fluid mechanics, Toulouse, France, **Radenkovic Darko**, University of Belgrade, Serbia. Jury: Dr. Vincent Jaunet and Dr. Jacques Boree. Isae - École Nationale Supérieure De Mécanique Et D'aérotechnique (ISAE-ENSMA), France.

### **В.3.2 Учесће у Комисијама за избор у наставна и научно-истраживачка звања (у меродавном изборном периоду)**

Др Дарко Раденковић је учествовао у раду једне Комисије за припрему реферата по расписаном конкурс за избор једног доцента за ужу научну област Механика флуида:

Комисија за припрему реферата по расписаном конкурс за избор једног доцента на одређено време од 5 година са пуним радним временом за ужу научну област Механика флуида, Универзитет у Београду – Машински факултет (одлука број 1417/3 од 28.09.2023. године,, комисија: др Милан Лечић, ред. проф., - председник Комисије, др Снежана Милићев, ванр. проф., др Александар Ђоћић, ред. проф., **др Дарко Раденковић, доцент**, др Душан Продановић, ред. проф. Грађевински факултет, Универзитет у Београду.

## **Г. Библиографија научних и стручних радова**

У овом одељку наводе се радови кандидата пре избора у звање доцента (део Г1) и радови које је кандидат објавио након избора у звање доцента (део Г2).

## **Г1 Библиографија научних и стручних радова пре избора у звање доцента**

### **Г1.1 Радови објављени у научним часописима међународног значаја (М20)**

#### Рад у врхунском међународном часопису (М21)

1. **Radenkovic, D.**, Simonin, O.: *Stochastic modeling of three-dimensional particle rebound from isotropic rough wall surface*, - International Journal of Multiphase Flows, Vol. 109, pp. 35-50, 2018 (ISSN 0301-9322, IF2018 = 2.829)
2. Petrovic A. A., Svorcan J., Pejcev A., **Radenkovic D.**, Petrovic Lj. A.: *Comparison of novel variable area convergent-divergent nozzle performances obtained by analytic, computational and experimental methods*, - Applied Mathematical Modelling, Vol. 57, pp. 206-225, 2018 (ISSN 0307-904X, IF2018 = 2.841)

#### Рад у националном часопису међународног значаја (М24)

3. **Radenković D.**, Burazer J., Novković Đ.: *Anisotropy analysis of turbulent swirl flow*, - FME transactions, Vol. 42, pp. 19-25, 2014
4. Novković Đ., Lečić M., Burazer J., **Radenković D.**: *Flow simulations in a small bulb turbine using two-equation turbulence models*, - FME Transactions, Vol. 42, pp. 118-127, 2014
5. **Radenković D.**, Milićev S., Stevanović N.: *Rarefied gas flow in microtubes at low Reynolds numbers*, - FME Transactions, Vol. 43, pp. 329-335, 2015

### **Г1.2 Зборници међународних научних скупова (М30)**

#### Саопштење са међународног скупа штампано у целини (М33)

6. **Radenković D.**, Crnojević C., *Calculation of flow parameters of the mixing chamber gas ejector that is used to transport the disperse phase*, 3rd International Symposium Contemporary Problems of Fluid Mechanics, Belgrade, May 12-13th, 2011. Proceeding in CD, pp. 167-173.

#### Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (М34)

7. **Radenkovic, D.**, Simonin, O., Crnojevic, C.: *Transverse particle dispersion induced by three dimensional rebound from isotropic or anisotropic rough wall*, - 5th International Conference on Turbulence and Interaction, Fort-de-France, Martinique, 2018
8. **Radenkovic D.**, Fede P., Simonin, O., Crnojevic C.: *Large Eddy Simulation of particle laden turbulent channel flows with isotropic or non-isotropic wall roughness*, - 10th International Conference of Multiphase Flows, Rio de Janeiro, Brazil, 19-24 May, 2019



### Г1.3 Учешће на пројектима

#### Учешће у домаћим научним пројектима МНТР Републике Србије

1. „Примена савремених мерних и прорачунских техника за изучавање струјних параметара вентилационих система на моделу енергетски изузетно ефикасног (пасивног) објекта“ – технолошки развој, руков. пројекта: др Милан Лечић, ванр. проф., ев. број ТР 35046 Министарство науке и технолошког развоја Републике Србије, 2011.-2019. год.

### Г2 Библиографија научних и стручних радова у меродавном изборном периоду, објављених након избора у звање доцента (период од 2020. год. до 2024. год.)

#### Г2.1 Радови објављени у научним часописима међународног значаја (М20)

##### Рад у врхунском међународном часопису (М21)

1. **Radenkovic, D.**, Simonin, O.: Modelling of three-dimensional particle rebound from an anisotropic rough wall, Powder Technology, Vol. 393, pp. 165-183, 2021 (ISSN 0032-5910, IF2023 = 4.6)

##### Рад у међународном часопису (М23)

2. Rakovic, M., **Radenkovic, D.**, Cocic, A, Lecic, M.: Euler-Euler numerical simulations of upward turbulent bubbly flows in vertical pipes with low-Reynolds-number model, Advances in Mechanical Engineering, Vol. 14, pp. 1-16, 2022 (ISSN 1687-8132, IF2023 = 1.8)

#### Г2.2 Зборници међународних научних скупова (М30)

##### Саопштење са међународног скупа штампано у изводу (М34)

3. Rakovic, M., **Radenkovic, D.**, Cocic, A, Lecic, M.: Influence of the drag coefficient of a single bubble in vertical upward turbulent bubbly flows, International Conference on Applied Sciences, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, 25-28 May, 2022

4. **Radenkovic, D.**, Lecic, M.: The influence of Magnus force on turbulent particle laden flows in horizontal narrow channel, 9<sup>th</sup> International Congress of the Serbian Society of Mechanics, Vrnjacka Banja, 5-7 July, 2023

5. Karlicic, N., **Radenkovic, D.**, Obradovic, M., Todorovic, D., Jovovic, A., Radic, D.: Numerical simulations of fly ash pneumatic conveying from a thermalpower plant using OpenFOAM, Zbornik Međunarodnog kongresa o procesnoj industriji – Procesing, [S.l.], v. 36, n. 1, p. 291-292, aug. 2023

## Г2.3 Учешће на пројектима

### Учешће у домаћим научним пројектима МНТР Републике Србије

1. Пројекат технолошког развоја, Интегрисана истраживања у области макро, микро и нано машинског инжењерства, према уговору о реализацији и финансирању научноистраживачког рада НИО бр 451-03-68/2020-14/200105, 2020 - , Руководилац пројекта: проф. др Владимир Поповић декан МФБ.

### Учешће у пројектима Фонда за науку Републике Србије

1. АС-ВС „Хибридни системи активне кондензације у процесима сагоревања биомасе”. Руководилац пројекта је др Раде Карамарковић, ванр. проф., Универзитет у Крагујевцу, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, Краљево, од 2024. -

## Д. Приказ и оцена научног рада кандидата

### Д1. Приказ и оцена научног рада кандидата до избора у звање доцента

Након анализе резултата који су објављени у наведеним научним радовима, Комисија закључује да се кандидат Дарко Раденковић успешно бави различитим проблемима у оквиру области механике флуида.

Интеракција сферне честице и храпавог зида при струјању мешавине гаса и честица, проучавана у радовима **1**, **7** и **8**. Ово је и тема истраживања у оквиру кандидатове докторске дисертације. У оквиру наведених радова, судар честице и храпавог зида је посматран као 3D, за разлику од постојећих 2D модела и приказани су резултати извршених детерминистичких симулација судара честице у одговарајуће изотропне и анизотропне храпаве зидове. При судару честице и изотропне храпаве површине налази се да су генерисане бочне брзине честица пропорционалне синусу долазних углова тих честица, као и храпавости површине. У раду **1** извршено је стохастичко моделирање судара сферне честице и храпавог зида, користећи концепт виртуелних зидова. Изведени модел представља природан наставак постојећег 2D модела за судар честице и зида. Новонастали модел омогућава реалније прорачуне читаве класе дисперзних струјања при којима постоји судар честице и храпавих зидова, нарочито када је изражен 3D карактер струјања. У раду **8** су извршене LES симулације струјања чистог флуида (без присуства честица) и мешавине честица и флуида у каналу правоугаоног попречног пресека коришћењем програмског пакета OpenFOAM. При прорачуну струјања мешавине гаса и честица, међусобни судари честица су моделирани применом модела меких сфера, док је за судар честице и зида коришћен модел чврстих сфера. Анализирани су утицаји храпавости зидова, масених протока честица, као и њихових пречника. Утврђено је да при пнеуматском транспорту честица највећи ефекат на попречне флукуације брзине честица имају њихови међусобни судари. Када је концентрација честица мала, што је случај при разблаженим мешавинама, храпавост површине зида управно на правац струјања утиче на вредност попречних флукуација брзине честице.

У раду **2**, проучава се анизотропност турбулентних напона при вихорном струјању. У циљу процене степена анизотропности коришћене су инваријантна мапа, коју су предложили Ламли и Њуман и тзв. барицентрична мапа. Анализирани су разлике у визуелном представљању стања анизотропности и изведене су математичке основе обе мапе.

Експериментални подаци су открили да постоји значајан утицај вихора на анизотропност турбуленције. Коришћење мапа анизотропности показује да су различите области струјног поља у случају вихорног струјања окарактерисане различитим стањима анизотропности.

Анализа дозвучног режима струјања у гасном ејектору који се користи за транспорт секундарног флуида обрађује се у раду 6. Код овог типа ејектора секундарни флуид може бити или чисти гас или мешавина гаса и дисперзне фазе. При прорачуну се користи једнодимензијски модел струјања, при чему се гас сматра идеалним а струјање изентропско. Прорачун укључује само комору за мешање ејектора, при чему је та комора константног попречног пресека. Модел се лако може применити за прорачун целог гасног ејектора. Модел укључује могућност да у комори за мешање дође до размене топлоте а посебно је анализиран случај адијабатске коморе за мешање која се користи за случај пнеуматског транспорта. Као резултат добија се Махов број на излазу из коморе за мешање у функцији струјних параметара примарног и секундарног флуида.

Струјање разређеног гаса кроз микро-цев се проучава у раду 5. Користећи пертурбациони метод за решавање Навије-Стоксових једначина, са Максвеловим граничним условима клизања првог реда, добијају се аналитичка решења за притисак и брзину.

Нумеричка, експериментална и аналитичка анализа рада суперсоничног ејектора извршена је у раду 2. Резултати нумеричке симулације струјања у малој цевној турбини користећи  $k-\epsilon$ , стандардни  $k-\omega$  и  $k-\omega$  SST модел приказани су у раду 4.

## **Д2. Приказ и оцена научног рада кандидата у меродавном изборном периоду (од избора у звање доцента)**

У меродавном изборном периоду (од избора у звање доцента), др Дарко Раденковић је наставио истраживање у области вишефазних струјања.

У раду број 1, изучаван је судар честица и анизотропне храпаве површи. У претходним радовима на ову тему, показано је да је ефекат судара честице и храпаве површи веома важан при дисперним струјањима мешавине честица и гаса. У тим постојећим радовима, храпавост се упрошћено моделира као 2Д или као изотропна храпавост. За разлику од тих радова, како је реална храпавост анизотропна, у овом раду су анализирани резултати извршених детерминистичких симулација судара честица и различитих анизотропних храпавих површи. Извршено је и статистичко моделирање таквих судара. Резултати детерминистичких симулација и статистичког модела се слажу врло добро. Предложена је стохастичка процедура погодна за коришћење у нумеричким симулацијама типа Ојлер-Лагранж читаве класе дисперзних струјања ограничених храпавим површима. Уколико честице прилазе у вертикалним равнима које се не поклапају са главним правцима храпавости, струја честица у просеку скреће према главном правцу мање храпавости. Крајњи циљ овог рада је повећање тачности при нумеричким симулацијама унутрашњих вишефазних струјања мешавине флуида и честица, при чему је струјни простор ограничен храпавом површи.

У радовима 2 и 3 анализирано је двофазно мехурасто струјање воде и ваздуха вертикално навише у цеви кружног попречног пресека. Нумеричке симулације су извршене користећи Ојлер-Ојлер тип симулација. Интеракција између фаза одвија се путем сила којом фазе делују једна на другу. При томе, сила отпора која се јавља између фаза, од великог је утицаја на целокупно струјање. Изрази за силу отпора су теоријски дефинисани за мехуре које се налазе

у униформној струји воде. Међутим, у унутрашњим струјањима, профил брзине није униформан и очекиван је градијент брзине у близини зидова. Потребно је узети у обзир утицај смицајног напона на промену коефицијента отпора/силе отпора у односу на случај на мехура у униформној струји воде. Та корекција постоји и даје добре резултате за нумеричке симулације са турбулентним моделима са високим Рејнолдсовим бројем. У случају турбулентних модела са ниским Рејнолдсовим бројевима, постојећа корекција за утицај смицања на коефицијент отпора доводи до дивергенције у нумеричким симулацијама. Разлог је што према постојећим моделу коефицијент отпора тежи бесконачности у близини зида. На бази постојећих експерименталних резултата, предлаже се кориговани облик израза за коефицијент отпора мехура, погодан за примену у Ојлер-Ојлер симулацијама са турбулентним моделом базиран на ниским Рејнолдсовим бројевима. Резултати нумеричких симулација струјања са имплементираним предложеним моделом за коефицијент отпора дају добро поређење са расположивим експерименталним подацима.

Утицај Магнусове силе при пнеуматском транспорту у хоризонталном уском каналу правоугаоног попречног пресека анализиран је у раду 4. При нумеричким симулацијама струјања дисперзне фазе често се ова сила занемарује. Овај рад је покушао да одговори да ли је то заиста оправдано при струјању мешавине гаса и честица у хоризонталном уском каналу. Нумеричке симулације типа Ојлер-Лагранж су извршене користећи програмски пакет OpenFOAM. Канал је дужине 6 m, висине 35 mm, а ширина канала је 350 mm. Просечна брзина струјања ваздуха је била 20 m/s, а струјање је турбулентно са Рејнолдсовим бројем око 40000. Честице су сферне, стаклене, пречника 130 микрометара. Силе које делују на честице су сила отпора, сила Земљине теже и Магнусова сила. Анализиран је случај када постоји повратно дејство честица на флуид (2-way coupling) и случај када то повратно дејство не постоји (1-way coupling). Налази се да Магнусова сила у комбинацији са повратним дејством честица на флуид доводи до смањења брзине ваздуха у доњем делу канала, док се брзина ваздуха повећава у горњем делу канала, у поређењу са чистим ваздухом (без присуства честица). Са друге стране, Магнусова сила у комбинацији са повратним дејством честица на флуид доводи до смањења брзине честица у доњем делу канала у поређењу са случајем када Магнусова сила није узета у обзир. Профили концентрација честица показују присуство већег броја честица у доњем делу канала.

Пнеуматски транспорт пепела колубарског лигнита у цеви дужине 90 m, пречника 206 mm, нагиба 1.885 степени, анализиран је у раду 5. Нумеричке симулације су извршене користећи Ојлер-Ојлер тип симулације у програмском пакету OpenFOAM. Коришћен је солвер twoPhaseEulerFoam. Резултати нумеричких симулација и експериментални резултати се добро слажу за анализирану деоницу.

## Ћ. 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 Дарко Раденковић, маг. инж. маш., доцент на Катедри за механику флуида Машинског факултета Универзитета у Београду има:

- научни степен доктора наука из уже научне области механика флуида, за коју се бира, стечен на Машинском факултету Универзитета у Београду
- четрнаест година искуства у педагошком раду са студентима
- позитивну оцену педагошког рада, потврђену високим оценама у анонимном студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника. Према извештају Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета Универзитета у Београду, просечна оцена педагошког рада у меродавном изборном периоду по предметима за меродавни период је од 4.37 до 5.00)
- Коауторство једног приручника за лабораторијске вежбе из механике флуида са ISBN бројем издатом у меродавном изборном периоду, односно у периоду након избора у звање доцента
- Укупно четири објављена рада из категорије М21 до М23, од којих је у меродавном изборном периоду објављено два рада (један категорије М21, а један категорије М23);
- Укупно шест радова саопштених на међународним скуповима (категорије М31-М34), од чега три у меродавном изборном периоду (категорије М34);
- Учесник два научноистраживачка пројекта
- Учесће у раду једне Комисије за избор у наставна звања
- Сарадњу са другим високошколским и научноистраживачким установама.

## Е. Закључак и предлог

На основу детаљног прегледа и разматрања достављених материјала, Комисија за подношење реферата констатује да др Дарко Раденковић, доцент на Катедри за механику флуида на Машинском факултету Универзитета у Београду, у потпуности испуњава све критеријуме потребне за избор у звање ванредног професора прописане Законом о високом образовању Републике Србије, Правилником о минималним 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 др Дарко Раденковић, доцент на Машинском факултету Универзитета у Београду, буде изабран у звање ванредног професора на одређено време од 5 (пет) година са пуним радним временом за ужу научну област механика флуида.

У Београду, 20.08.2024. год.

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....  
др Милан Лечић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....  
др Невена Стевановић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....  
др Снежана Милићев, ванредни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....  
др Александар Ђоћић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....  
др Душан Продановић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

## В) ГРУПАЦИЈА ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКИХ НАУКА

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

**I - О КОНКУРСУ**

Назив факултета: Машински факултет Универзитета у Београду  
 Ужа научна, односно уметничка област: машинство, механика флуида  
 Број кандидата који се бирају: један  
 Број пријављених кандидата: један  
 Имена пријављених кандидата:  
 1. др Дарко Р. Раденковић

**II - О КАНДИДАТИМА**

**1) - Основни биографски подаци**

- Име, средње име и презиме: Дарко (Радомир) Раденковић
- Датум и место рођења: 06. 12. 1986. год., Београд
- Установа где је запослен: Универзитет у Београду - Машински факултет
- Звање/радно место: доцент
- Научна, односно уметничка област: машинство, механика флуида

**2) - Стручна биографија, дипломе и звања**

Основне студије:

- Назив установе: Универзитет у Београду - Машински факултет
- Место и година завршетка: Београд, 2008

Мастер:

- Назив установе: Универзитет у Београду - Машински факултет
- Место и година завршетка: Београд, 2010
- Ужа научна, односно уметничка област: Термоенергетика

Докторат:

- Назив установе: Универзитет у Београду - Машински факултет
- Место и година одбране: Београд, 2019.
- Наслов дисертације: Утицај храпавости зидова канала при струјању мешавине гаса и честица у унутрашњим турбулентним струјањима
- Ужа научна, односно уметничка област: Механика флуида

Досадашњи избори у наставна и научна звања:

- доцент, од 24.01.2020. год., Универзитет у Београду, Машински факултет
- асистент (реизбор) од 24.12.2013. год., Универзитет у Београду, Машински факултет
- асистент, од 24.12.2010. год., Универзитет у Београду, Машински факултет

### 3) Испуњени услови за избор у звање ВАНРЕДНОГ ПРОФЕСОРА

#### ОБАВЕЗНИ УСЛОВИ:

	(заокружити испуњен услов за звање у које се бира)	оцена / број година радног искуства
1	Приступно предавање из области за коју се бира, позитивно оцењено од стране високошколске установе	(није потребно)
2	Позитивна оцена педагошког рада у студентским анкетама током целокупног претходног изборног периода	Од школске 2019/20 до 2023/24 године: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Механика флуида Б (4,37)</li> <li>• Транспорт флуида цевима (4,89)</li> <li>• Мултифазна струјања (4,72)</li> <li>• Мултифазна струјања М (5,00)</li> </ul>
3	Искуство у педагошком раду са студентима	14 година рада са студентима у настави на Машинском факултету Универзитета у Београду

	(заокружити испуњен услов за звање у које се бира)	Број менторства / учешћа у комисији и др.
4	Резултати у развоју научнонаставног подмлатка	Члан Комисије за припрему реферата по расписаном конкурс за избор једног доцента
5	Учешће у комисији за одбрану три завршна рада на академским специјалистичким, мастер или докторским студијама	

	(заокружити испуњен услов за звање у које се бира)	Број радова, сапштења, цитата и др	Навести часописе, скупове, књиге и друго
6	Објављен један рада из категорије М21; М22 или М23 из научне области за коју се бира		
7	Саопштена два рада на научном или стручном скупу (категирије М31-М34 и М61-М64).		
8	Објављена два рада из категорије М21, М22 или М23 од првог избора у звање доцента из научне области за коју се бира	1xM21 1xM23	<p><u>Рад у категорији М21:</u></p> <p><b>Radenkovic, D., Simonin, O.:</b> Modelling of three-dimensional particle rebound from an anisotropic rough wall, Powder Technology, Vol. 393, pp. 165-183, 2021</p> <p><u>Рад у категорији М23:</u></p> <p>Rakovic, M., <b>Radenkovic, D.</b>, Cotic, A., Lecic, M.: Euler-Euler numerical simulations of up-ward turbulent bubbly flows in vertical pipes with low-Reynolds-number model, Advances in Mechanical Engineering, Vol. 14, pp. 1-16, 2022</p>



9	Саопштена три рада на међународним или домаћим научним скуповима (категорије М31-М34 и М61-М64) одизбора у претходно звање из научне области за коју се бира.	ЗхМ34	<p><u>Радови у категорији М34:</u></p> <p>Rakovic, M., <b>Radenkovic, D.</b>, Cotic, A., Lecic, M.: Influence of the drag coefficient of a single bubble in vertical upward turbulent bubbly flows, International Conference on Applied Sciences, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, 25-28 May, 2022</p> <p><b>Radenkovic, D.</b>, Lecic, M.: The influence of Magnus force on turbulent particle laden flows in horizontal narrow channel, 9<sup>th</sup> International Congress of the Serbian Society of Mechanics, Vrnjacka Banja, 5-7 July, 2023</p> <p>Karlicic, N., <b>Radenkovic, D.</b>, Obradovic, M., Todorovic, D., Jovovic, A., Radic, D.: Numerical simulations of fly ash pneumatic conveying from a thermalpower plant using OpenFOAM, Zbornik Međunarodnog kongresa o procesnoj industriji – Procesing, [S.l.], v. 36, n. 1, p. 291-292, aug. 2023</p>
10	Оригинално стручно остварење или руковођење или учешће у пројекту		<p>(1) Активно учешће на научном пројекту Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије под називом „Примена савремених мерних и прорачунских техника за изучавање струјних параметара вентилационих система на моделу енергетски изузетно ефикасног (пасивног) објекта”, руководилац пројекта др Милан Лечић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду</p> <p>(2) Активно учешће на научном пројекту Фонда за науку Републике Србије под називом „Хибридни системи активне кондензације у процесима сагоревања биомасе“ (АС-ВС), руководилац пројекта др Раде Карамарковић, ванредни професор Универзитета у Крагујевцу, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву</p>
11	Одобрен и објављен уџбеник за ужу област за коју се бира, монографија, практикум или збирка задатака (са ISBN бројем)	Практикум, 1. издање	Раковић, М., <b>Раденковић, Д.</b> , Јанковић, Н.: Приручник за лабораторијске вежбе из механике флуида, 1. издање, Универзитет у Београду - Машински факултет, ISBN 978-86-6060-187-4, 2024
12	Објављен један рад из категорије М21, М22		

	или M23 у периоду од последњег избора из научне области за коју се бира. (за поновни избор ванр. проф)		
13	Саопштена три рада на међународним или домаћим научним скуповима (категорије M31-M34 и M61-M64) у периоду од последњег избора из научне области за коју се бира. (за поновни избор ванр. проф)		
14	Објављена два рада из категорије M21, M22 или M23 од првог избора у звање ванредног професора из научне области за коју се бира.		
15	Цитираност од 10 хетеро цитата	59 хетеро цитата	Позитивну цитираност (према SCOPUS-у кандидат има 59 хетеро цитата, Хиршов индекс (h) према SCOPUS-у износи 4).
16	Саопштено пет радова на међународним или домаћим скуповима (категорије M31-M34 и M61-M64) од којих један мора да буде пленарно предавање или предавање по позиву на међународном или домаћем научном скупу од избора у претходно звање из научне области за коју се бира		
17	Књига из релевантне области, одобрен џбеник за ужу област за коју се бира, поглавље у одобреном <u>уџбенику за ужу област за коју се бира или превод иностраног уџбеника одобреног за ужу област за коју се бира</u> , објављени у периоду од избора у наставничко звање		
18	Број радова као услов за менторство у вођењу докт. дисерт. – (стандард 9 Правилника о стандардима...)		

### ИЗБОРНИ УСЛОВИ:

(изабрати 2 од 3 услова)	Заокружити ближе одреднице (најмање њо једна из 2 изабрана услова)
1. Стручно-професионални допринос	1. Председник или члан уређивачког одбора научног часописа или зборника радова у земљи или иностранству. 2. Председник или члан организационог одбора или учесник на стручним или научним скуповима националног или међународног нивоа. 3. Председник или члан у комисијама за израду завршних радова на академским специјалистичким, мастер и докторским студијама. 4. Аутор или коаутор елабората или студија. 5. Руководилац или сарадник у реализацији пројеката. 6. Иноватор, аутор или коаутор прихваћеног патента, техничког унапређења, експертиза, рецензија радова или пројеката. 7. Поседовање лиценце.
2. Допринос академској и широј заједници	1. Председник или члан органа управљања, стручног органа, помоћних стручних органа или комисија на факултету или универзитету у земљи или иностранству. 2. Члан стручног, законодавног или другог органа и комисија у широј друштвеној заједници. 3. Руководиоње активностима од значаја за развој и углед факултета, односно Универзитета. 4. Руководиоње или учешће у ваннаставним активностима студената.

	<p>5. Учешће у наставним активностима који не носе ЕСПБ бодове (перманентно образовање, курсеви у организацији професионалних удружења и институција или сл.).</p> <p>6. Домаће или међународне награде и признања у развоју образовања или науке.</p>
<p>3. Сарадња са другим високошколским, научноистраживачким установама, односно установама културе или уметности у земљи и иностранству</p>	<p>1. Учешће у реализацији пројеката, студија или других научних остварења са другим високошколским или научноистраживачким установама у земљи или иностранству.</p> <p>2. Радно ангажовање у настави или комисијама на другим високошколским или научноистраживачким установама у земљи или иностранству,</p> <p>3. Руковођење или чланство у органима или професионалним удружењима или организацијама националног или међународног нивоа.</p> <p>4. Учешће у програмима размене наставника и студената.</p> <p>5. Учешће у изради и спровођењу заједничких студијских програма.</p> <p>6. Гостовања и предавања по позиву на универзитетима у земљи или иностранству.</p>

Кратак опис заокружених одредница:

(Услов 1.2) Учествовао је научним скуповима националног и међународног нивоа.

(Услов 1.5) Активно учешће на научном пројекту Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије под називом „Примена савремених мерних и прорачунских техника за изучавање струјних параметара вентилационих система на моделу енергетски изузетно ефикасног (пасивног) објекта”, руководилац пројекта од 2010-2019 проф. др Милан Лечић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду. у 2024 ев. бр. 451-03-65/2024-03/200105, руководилац пројекта проф. др Владимир Поповић (потпројекат бр. TP35046).

Активно учешће на научном пројекту Фонда за науку Републике Србије под називом „Хибридни системи активне кондензације у процесима сагоревања биомасе“ (АС-ВС), руководилац пројекта др Раде Карамарковић, ванредни професор Универзитета у Крагујевцу, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву.

(Услов 2.1) Члан пописне комисије на Катедри за механику флуида.

(Услов 3.1) Дарко Раденковић је учесник пројекта „Хибридни системи активне кондензације у процесима сагоревања биомасе“ (АС-ВС). Тај пројекат је заједнички пројекат Универзитета у Крагујевцу и Универзитета у Београду.

(Услов 3.2) Ментор иностраног мастер рада у сарадњи са Институтом за механику флуида, Тулуз, Француска.

### III - ЗАКЉУЧНО МИШЉЕЊЕ И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу детаљног прегледа и разматрања достављених материјала, Комисија за подношење реферата констатује да др Дарко Раденковић, доцент на Катедри за механику флуида на Машинском факултету Универзитета у Београду, у потпуности испуњава све критеријуме потребне за избор у звање ванредног професора прописане Законом о високом образовању Републике Србије, Правилником о минималним 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 др Дарко Раденковић, доцент на Машинском факултету Универзитета у Београду, буде изабран у звање ванредног професора на одређено време од 5 (пет) година са пуним радним временом за ужу научну област механика флуида.

У Београду, 20.08.2024. год.

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....  
др Милан Лечић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....  
др Невена Стевановић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....  
др Снежана Милићев, ванредни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....  
др Александар Ђоћић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Машински факултет

.....  
др Душан Продановић, редовни професор  
Универзитет у Београду, Грађевински факултет

## Изјава о изворности

Име и презиме кандидата Дарко Раденковић

Сагласно члану 26. став 3. Кодекса професионалне етике Универзитета у Београду,

### ИЗЈАВЉУЈЕМ

- да је сваки мој рад и достигнуће, изворни резултат мог интелектуалног рада и да тај рад не садржи никакве изворе, осим оних који су наведени у раду,
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

У Београду, 2.7.2024

Потпис аутора

Д. Раденковић