

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
Машински факултет

## ИЗБОРНОМ ВЕЋУ

**Предмет:** Реферат Комисије о пријављеним кандидатима за избор наставника у звању **редовног професора** на неодређено време са пуним радним временом за ужу научну област Механика флуида.

На основу одлуке Изборног већа Машинског факултета Универзитета у Београду број 1857/4 од 09. 01. 2023. године, а по објављеном конкурс за избор једног **наставника** у звању **редовног професора**, на неодређено време 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 1069 од 21.12.2022. године пријавио се **један кандидат** и то **др Александар Ђоћић**, дипломирани инжењер машинства, ванредни професор Машинског факултета Универзитета у Београду.

На основу прегледа достављене документације, констатујемо да кандидат испуњава све услове конкурса, и у вези с тим подносимо следећи

## РЕФЕРАТ

### А Биографски подаци

Ванредни професор **Александар (Слободан) Ђоћић** је рођен 23. августа 1975. године у Александровцу, општина Александровац, СР Србија, СФРЈ. Завршио је основну школу „Аца Алексић“ у Александровцу са одличним успехом у свим разредима. Гимназију у Крушевцу, истурено одељење у Александровцу завршио је 1994. године, такође са одличним успехом у свим разредима. Након завршетка школе, уписује Машински факултет у Краљеву, Универзитета у Крагујевцу. Након свих положених испита на првој години студија, другу годину студија уписује 1995. године на Машинском факултету Универзитета у Београду. Дипломирао је октобра 2000. године на Машинском факултету у Београду, на смеру Аутоматско управљање. У току студија је имао просечну оцену

8,71 (осам целих седамдесетједан) и оцену 10 (десет) на дипломском раду. Након дипломирања, исте године уписује последипломске, магистарске студије у научној области Примењена механика флуида. На магистарским студијама је положио све испите предвиђене програмом студија, укупно дванаест, са просечном оценом 10 (десет). Магистарску тезу под насловом „Истраживање структуре нехомогене турбуленције применом инваријантне теорије“ је јавно одбранио 07. јуна 2007. године на Машинском факултету Универзитета у Београду. На тај начин је стекао научни степен магистра техничких наука. Докторску дисертацију под насловом „Моделирање и нумеричке симулације вихорних струјања“ је јавно одбранио 10. јула 2013. година на Машинском факултету Универзитета у Београду и тиме стекао научни степен доктора техничких наука, област машинско инжењерство, ужа научна област механика флуида. Студијски боровци кандидата: 2003. - Институт за паралелне и дистрибуиране системе, Штутгарт, СР Немачка, 2009. - Технички Универзитет у Либерцу, Чешка, 2010. – Технички Универзитет у Либерцу, Чешка и 2011, 2012, 2013 и 2014. године - Институт за струјне машине, Машински факултет, Карлсруе, СР Немачка.

У периоду од марта 2001. године до марта 2002. године кандидат је радио као сарадник-истраживач, стипендиран од стране Министарства науке Републике Србије. У наставном звању асистент-приправник на Катедри за механику флуида запослен је од 15. јула 2002. године, решење бр. 671/2. У исто звање кандидат је реизабран 01. 09. 2006. године, решење бр. 532/3. У звање асистента изабран је 2007. год., решење бр. 812/4 од 06. 12. 2007. године, односно реизабран, решење бр. 820/4 од 03. 09. 2010. За наставника у звање доцента на Машинском факултету Универзитета у Београду је изабран 14. 10. 2013. године на основу Одлуке Изборног већа Машинског факултета бр. 1409/4 од 03. 10. 2013. године и Већа научних области техничких наука 02 број: 61202-4720-2/13 од 14. 10. 2013. године. За наставника у звању ванредног професора Машинском факултету Универзитета у Београду је изабран на Основу одлуке бр. 487/6 од 18. 06. 2018. године и Одлуке Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду бр. 61202-2707/2-18 од 25. 06. 2018. године. Детаљи везани за наставне активности кандидата су дати у делу В овог реферата.

Кандидат је обављао и послове секретара Катедре за механику флуида и то у периоду од 2002.-2010. године. Био је и члан пописне комисије у више наврата, као и члан Комисија за станове Фондације за решавање стамбених потреба младих научних радника (одлука бр. 2634/28), Комисије за мобилност наставника и сарадника (одлука бр. 2634/30) и Комисије за распоред испита (одлука бр. 2634/17).

Након избора у наставничко звање ванредни професор (меродавни период), био је члан Савета Машинског факултета у Београду, у периоду од 01. 10. 2018. до 01. 10. 2022. године (одлука бр. 2037/3 од 20. 09. 2019.) као и члан Комисије за материјално-финансијска питања (одлука бр. 2930/4 од 13. 12. 2018. године) тадашњег сазива Савета. Такође, др Александар Тоћић је и члан садашњег сазива Савета Машинског факултета у Београду, изабраног за мандатни период од 2022. до 2026. године (одлука бр. 1403/3 од 30. 09. 2022. године). У тренутном сазиву, др Александар Тоћић је Заменик председника Савета (одлука 1403/5 од 30. 09. 2022. године), као и члан и председник Комисије за организацију и статутарна питања (одлука бр. 1595/7 од 18. 10. 2022. године).

Кандидат је био истраживач на четири научна пројекта Министарства и учесник два међународна пројекта. Аутор и коаутор је једанаест радова у часописима међународног значаја са SCI листе, два рада у националном часопису међународног значаја, укупно двадесет осам радова на скуповима међународног значаја и једног на скупу националног значаја. Према бази SCOPUS, кандидат има 46 хетероцитата (од укупно 52), и његов Хиршов индекс износи 4. Кандидат има и три техничке реализације и пет експертиза.

Кандидат је био рецезент у научним часописима Journal of Hydraulic Research, Thermal Science, Energy Efficiency и FME Transactions, као и за рецезент радова на међународној конференцији „Conference on Modeling Fluid Flow (CMFF)“ одржаних у Будимпешти, Мађарска 2015., 2018. и 2022. године. Од 2018. године је и члан Научног и организационог комитета<sup>1</sup> исте конференције. Кандидат је био и рецезент радова на Шестом и Седмом међународном конгресу српског друштва за механику одржаних на Тари („6<sup>th</sup> International Congress of Serbian Society of Mechanics“, Mountain Tara, Serbia, June 19-21, 2017) и у Сремским Карловцима („7<sup>th</sup> International Congress of Serbian Society of Mechanics“, Sremski Karlovci, Serbia, June 24-26), на Међународној конференцији „ICAS 2018 - International Conference on Applied Sciences“, Banja Luka, May 9-11, 2018 и на међународној конференцији „First International Conference on Mathematical Modeling in Mechanics and Engineering“, Mathematical Institute of the Serbian Academy of Sciences and Arts, Belgrade, Serbia, 8-10 September 2022. Такође, био је члан организационог и научног одбора међународне конференције „Turbulence Workshop International Symposium“ одржане 2015. године на Машинском факултету Универзитета у Београду.

Учествовао је у акредитацији Лабораторије за механику флуида Машинског факултета у Београду која је акредитована за еталонирање мерила протока гаса и еталонирање рефлектометра. Од оснивања је члан и стручни сарадник ове Лабораторије.

Кандидат познаје и интензивно користи следеће програмске језике: Python, C/C++ и BASH, као и програмске пакете: OpenFOAM, ЛАТ<sub>Е</sub>X, ICEM CFD, SALOME, Gnuplot, Xfig, Inkscape, GMSH, GIMP, LibreOffice и др. Од страних језика, кандидат говори енглески, и служи се француским и немачким. Члан је Српског друштва за механику.

## Б Дисертације

### [Б1] Магистарска теза (М72):

Магистарску тезу под називом „Истраживање структуре нехомогене турбуленције применом инваријантне теорије“, кандидат др Александар Ђоћић, дипл. маш.ж, инж. је одбранио на Машинском факултету Универзитета у Београду 07.06.2007. године, пред комисијом у саставу: др. Светислав Чантрак, ред. проф. - ментор, др Милош Павловић, ред. проф., др Милан Лечић, доцент и др Марко Иветић, ред. проф. (спољни члан, Универзитет у Београду - Грађевински факултет).

---

<sup>1</sup><https://www.cmff.hu/?page=committees>

[Б2] **Докторска дисертација (М71):**

Докторску дисертацију под називом „*Моделирање и нумеричке симулације вихорних струјања*“, кандидат др Александар Ђоћић, дипл. маш.ж, инж. је одбранио на Машинском факултету Универзитета у Београду 10.07.2013. године, пред комисијом у саставу: др. Милан Лечић, в. проф. - ментор, др Светислав Чантрак, ред. проф. у пензији, др Цветко Црнојевић, ред. проф., др Невена Стевановић, ван. проф и др Марко Иветић, ред. проф. (спољни члан, Универзитет у Београду - Грађевински факултет).

## **В Наставна активност**

Др Александар Ђоћић је од марта 2002. до 2007. године био запослен на Машинском факултету у Београду, на Катедри за механику флуида у звању асистента приправника. У том периоду је држао аудиторне и лабораторијске вежбе из свих предмета Катедре, и учествовао у организовању и одржавању испита из тих предмета (Механика флуида, Хидраулика и пнеуматика, Хидромеханика, Динамика гасова, Транспорт цевима и Транспорт чврстих материјала цевима). У звање асистента је изабран након успешно одбрањене магистарске тезе 2007. године, и у том звању, у периоду од 2007. до 2013. године је држао аудиторне и лабораторијске вежбе из предмета Механика флуида Б, Термодинамика Б (при Катедри за термомеханику на основним академским студијама), Механика флуида М, Нумеричка механика флуида, Динамика гасова и Транспорт флуида цевима. У том периоду, Александар Ђоћић је био вођа екипа из Механике флуида на такмичењима у знању у оквиру традиционалних сусрета Машинских факултета из региона под називом „Машинијада“ шест пута. На сваком од тих такмичења екипа је освојила прво место. Такође, кандидат је више година држао курс о  $\text{\LaTeX}$  систему за обраду текста у оквиру предмета ОМНИР и Комуникација у оквиру докторских студија на Машинском факултету Универзитета у Београду. Као асистент, у студентским анкетама оцењиван одличним оценама у процесу вредновања педагошког рада наставника.

У наставничко звање доцента је изабран 2013. године, и у том звању је држао предавања и аудиторне вежбе из предмета Механика флуида Б, Механика флуида М, Нумеричка механика флуида, Механика флуида 1 и Примењена нумеричка механика флуида. За предмете Нумеричка механика флуида и Примењена нумеричка механика флуида је осмислио комплетан план и програм и припремио одговарајући пратећи материјал за студенте. На докторским академским студијама је кроз менторски рад држао наставу из предмета: Динамика вискозног флуида, Математичке методе механике флуида, Аналогије физичких појава, Турбулентна струјања и Моделирање турбулентних струјања. При томе је допринео и осавремењавању садржаја тих предмета.

У наставничко звање ванредног професора је изабран 2018. године, и у том звању је држао предавања и аудиторне вежбе из предмета *Основе механике флуида, Механика флуида Б, Механика флуида М, Транспорт флуида цевима, Нумеричка механика флуида и Примењена нумеричка механика флуида*. У периоду 2020.-2021. кандидат је самостално осмислио, креирао и снимио серију видео материјала везаних за предавања и аудиторне

вежбе из предмета Механика флуида М и Нумеричка механика флуида. Затим је креирао и онлајн курсеве из тих предмета на универзитетској Мудл платформи. Видео материјали су доступни на вимео платформи<sup>2</sup>. Ти видео материјали, као и Мудл курсеви су наишли на изванредан пријем код студената, подигли су квалитет наставе на нови ниво, омогућавајући студентима да додатно утврде градиво са предавања. У доба пандемије, др Александар Ђоћић је одржавао и редовне консултације са студентима путем Зум платформе, и такође био модератор великог броја дискусија у виду форума на Мудл платформи.

Према Извештају издатом од Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета Универзитета у Београду (решење бр. 1830/2 од 24.11.2022. године) резултати студентског вредновања педагошког рада ванредног професора др Александра Ђоћића за период од школске 2018/2019. до 2021/2022. године се дати у Табелама 1 и 2 (резултати за меродавни изборни период, у наставном звању ванредног професора).

Од 2018-2019. до 2021-2022.	Основе механике флуида	4,91
	Механика флуида Б	4,74
	Механика флуида М	4,80
	Нумеричка механика флуида	4,94
	Транспорт флуида цевима	4,92
	Примењена нумеричка механика флуида	5,00

**Табела 1:** Резултати студентског вредновања педагошког рада за период од 2018/2019. до 2021/2022. године др Александра Ђоћића, у **меродавном изборном периоду**, наставничко звање ванредни професор - по предметима за цео период.

Треба напоменути да су предмети *Механика флуида Б* (обавезни предмет на основним академским студијама) и *Механика флуида М* (изборни предмет на првој години мастер студија, на позицији где студенти бирају тај предмет или предмет *Механика М*) предмети на којима има неколико стотина слушалаца, те ове високе оцене приказане у Табелама 1 и 2 потврђују преданост др Александра Ђоћића наставном процесу и раду са студентима.

На докторским студијама је држао предавања из предмета *Одабрана поглавља из механике флуида*, за који је такође направио онлајн курс на универзитетској Мудл платформи, и кроз менторски рад држао наставу из предмета *Динамика вискозног флуида*, *Математичке методе механике флуида*, *Аналогије физичких појава*, *Турбулентна струјања* и *Моделирање турбулентних струјања*. Слично као и на Мастер академским студијама, на Докторским академским студијама студенти бирају између предмета *Одабрана поглавља из механике* и *Одабрана поглавља из механике флуида*. У читавом меродавном изборном периоду (2018/2019 - 2021/2022) др Александар Ђоћић је држао предавања на предмету *Одабрана поглавља из механике флуида* у коме је у просеку било од 10-20 студената. У школској 2019/2020. години, као вид додатне наставе у оквиру предмета одржавани су и семинари, где су најбољи студенти презентовали своје истраживање на задату тему повезану са Механиком флуида. Из године у годину, др

<sup>2</sup><http://vimeo.com/cocicar/albums>.

2018-2019	Механика флуида Б	4,85
	Механика флуида М	
2019-2020	Механика флуида Б	4,88
	Механика флуида М	
	Транспорт флуида цевима	
2020-2021	Механика флуида Б	4,75
	Механика флуида М	
	Нумеричка механика флуида	
2021-2022	Механика флуида Б	4,85
	Механика флуида М	
	Нумеричка механика флуида	
	Основе механике флуида	
	Примењена нумеричка механика флуида	

**Табела 2:** Резултати студентског вредновања педагошког рада за период од 2018/2019. до 2021/2022. године др Александра Тоћића, у **меродавном изборном периоду**, наставничко звање ванредни професор - по годинама и свим предметима.

Александар Тоћић уводи новине у процес наставе на овом предмету, и прати савремене трендове, као нпр. „Јупитер свеске“, енг. Jupyter Notebooks. Један репрезентативни пример се може наћи на интернет адреси: <http://fluidi.mas.bg.ac.rs/mfPhD/jupyter/lesson-1/razvojLamStrujanja.html>.

Др Александар Тоћић је осмислио и реализовао веб сајт Катедре за механику флуида, интернет адреса: <http://fluidi.mas.bg.ac.rs> и бави се одржавањем сервера на коме се он налази. Такође, аутор је и калкулатора за прорачун стишљивог струјања урађеног у програмском језику JavaScript. Калкулатор је јавно доступан на интернет адреси: <http://fluidi.mas.bg.ac.rs/acocic/DG-kalkulator/dg-kalkulator.html>.

Из свега претходно наведеног, може се констатовати да кандидат др Александар Тоћић показује велико ангажовање у извођењу наставе, које на изванредан педагошки начин, и реализује. При томе је увек реалан и правичан, спреман да помогне, не жалећи ни свој труд, ни своје време. У настави инсистира на физикалности процеса и у том смислу припрема испитне материјале и вреднује рад својих студената. Његови студенти то уочавају, поштују и теже таквом начину рада и сарадње. Због ових својих способности, Александар Тоћић је омиљен међу својим слушаоцима. На својој Катедри и међу својим колегама ужива велике симпатије, углед и поверење, као моралан, вредан, способан и комуникативан човек. Врло похвално о таквој доброј и активној сарадњи са кандидатом изражавају се наставници и сарадници Машинског факултета са других Катедара који су сарађивали са кандидатом.

## **В.1 Уџбеници и помоћна наставна литература**

### **В.1.1 Пре избора у звање ванредног професора**

У овом периоду, кандидат је био коаутор електронске књиге [В1] за предмет *Механика флуида Б* на основним академским студијама, као и помоћне уџбеничке литературе [В2] намењене студентима мастер студија.

[В1] Чантрак С., Лечић М., **Ђоћић А.**: *Механика флуида Б*, Универзитет у Београду - Машински факултет у Београду, 2009, стр. 200. Књига је доступна на веб адреси: <http://fluidi.mas.bg.ac.rs/mfb/handout/mfB-handout.pdf>

[В2] Милићев С. С., **Ђоћић А. С.**: *Приручник за прорачун струјања стишљивог флуида са изводима из теорије*, ISBN 978-86-7083-926-7, Машински факултет, Београд, 2017, стр. 218. Кратки приказ Приручника: [https://www.mas.bg.ac.rs/\\_media/biblioteka/izdanja/15/15.02.pdf](https://www.mas.bg.ac.rs/_media/biblioteka/izdanja/15/15.02.pdf)

Књига у електронском облику [В1] је намењена као потпорни материјал за обавезни предмет *Механика флуида Б* на основним академским студијама. Поред оригиналних теоријских разматрања, у књизи се налазе и бројни решени примери.

Приручник [В2] је намењен за прорачун једнодимензијских струјања стишљивих флуида, тј. гасова. Та проблематика је веома заступљена у техничкој пракси, те приручник корисно може послужити и инжењерима при решавању конкретних проблема из ове области. Приручник је према одговарајућим тематским областима подељен на седам поглавља. Свака област садржи изводе из теорије који обрађују одређену тематску целину у оквиру које се разматра систем основних једначина које описују одговарајуће струјање. Поред тога, изводе се одговарајуће гасодинамичке функције и карактеристичне релације, које су од значаја за дату област. Одабране релације унутар сваке целине приказане су како на дијаграмима, тако и у одговарајућим табелама. Дијаграми и табеле се односе на ваздух. Овакав приказ величина скраћује време потребно за прорачун разматраног струјања.

### **В.1.2 Након избора у звање ванредног професора**

Након избора у звање ванредног професора, кандидат је објавио **основни уџбеник**:

[В3] Чантрак, С. М., **Ђоћић, А. С.**: *Механика флуида - физика феномена*, ISBN 978-86-6060-146-1, Универзитет у Београду - Машински факултет, 2022, стр. 195. Кратки приказ књиге: [https://www.mas.bg.ac.rs/\\_media/biblioteka/izdanja/15/15.001.pdf](https://www.mas.bg.ac.rs/_media/biblioteka/izdanja/15/15.001.pdf)

У књизи је главни акценат на физици карактеристичних феномена који се јављају у механици флуида (гранични слој, вртлози, вртложни траг, узгон и отпор, прелазак ламинарног у турбулентно струјање) У првом реду треба истаћи лепоту језика, са којим је написана, као и вештину да се, и нешто што је по својој природи компликовано, објасни једноставно и разумљиво и неком почетнику у научној области механика флуида. Књига је намењена првенствено студентима, који слушају предмет *Одабрана поглавља из*

механике флуида на Докторским академским студијама. Сви ови феномени се срећу и приликом изучавања механике флуида у оквиру предмета *Механика флуида М* на Мастер академским студијама. Неки од феномена се спомињу без детаљног објашњавања и у оквиру *Механике флуида Б* на Основним академским студијама. С друге стране, књига је од велике користи и онима који се баве механиком флуида као научном облашћу, као и напредним инжењерима жељним унапређења постојећег знања.

Књига „Механика флуида - физика феномена“ [В3] је поводом обележавања Дана Светог Саве одлуком већине чланова Наставно-научног већа добила годишњу награду за најбољу књигу аутора са Машинског факултета, издату од стране Факултета или другог издавача у земљи или иностранству у 2022. години. Линк: <https://vesti.mas.bg.ac.rs/?p=21560>.

## **В.2 Менторства и чланства у Комисијама**

### **В.2.1 Претходни изборни период, наставничко звање доцент**

#### **Менторство - докторске дисертације**

Др Александар Тоћић је, заједно са проф. др Миланом Лечићем, био ментор докторске дисертације Ђорђа Новковића под називом „Моделирање и нумерички прорачуни струјања нестишљивог флуида у правим конусним дифузорима“ (одлука бр. 1532/2 од 13.07.2017).

#### **Учешће у комисијама за оцену и одбрану докторских дисертација**

[В1-1] мр Ружица И. Тодоровић (2017): *Подземни водоносни слој као сезонски термички резервоар топлотне пумпе*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду - Машински факултет (одлука бр. 1395/3 од 22. 06. 2017. године о именовању за члана Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације).

[В1-2] Јела М. Буразер (2017) *Турбулентно стишљиво струјање у Ранк-Хилшовој врложној цеви*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду - Машински факултет (одлука бр. 1391/2 од 22. 06. 2017. године о именовању за члана Комисије).

#### **Менторство и учешће у комисијама за одбрану дипломских - мастер радова**

Ментор и члан комисије за одбрану мастер радова

[В1-3] Младен Брајовић (2014): *Нумерички прорачун струјања ваздуха у моделу просторије*, Мастер рад, Машински факултет Београд, 2014. Кратки приказ (на енглеском): <http://fluidi.mas.bg.ac.rs/nmf/masterRadovi/mbrajovic/html/>; комплетан мастер рад: <http://fluidi.mas.bg.ac.rs/nmf/masterRadovi/mbrajovic/MasterThesis-MladenBrajovic.pdf>.

[В1-4] Милан Раковић (2016): *Нумерички прорачун турбулентног струјања воде кроз цев са уграђеном мерном блендом*, Мастер рад, Универзитет у Београду - Машински



факултет; комплетан мастер рад:

<http://fluidi.mas.bg.ac.rs/nmf/masterRadovi/mrakovic/MasterThesis-MilanRakovic.pdf>

Коментор и члан Комисије за одбрану мастер радова:

- [B1-5] Душица М. Драгојловић (2015): *Нумерички прорачун струјања ваздуха и транспорта честица аеросоли у моделу респираторног система човека*, Мастер рад, Универзитет у Београду - Машински факултет
- [B1-6] Драган П. Коцо (2014): *Нумерички прорачун струјања флуида у кривини и регулационом вентилу*, Мастер рад, Универзитет у Београду - Машински факултет. <http://fluidi.mas.bg.ac.rs/nmf/masterRadovi/dkodzo/MasterThesis-DraganKodzo.pdf>.
- [B1-7] Милош А. Симеуновић (2014): *Температурско поље у грејно/расхладном панелу*, Мастер рад, Универзитет у Београду - Машински факултет.
- [B1-8] Милена Н. Смиљанић (2014) *Одређивање устаљеног температурног поља у полубесконачном масиву око укупаних цеви*, Мастер рад, Универзитет у Београду - Машински факултет.
- [B1-9] Ива И. Гуранов (2009): *Примена OpenFOAM-а при истраживању ламинарног струјања у криволинијском каналу квадратног попречног пресека*, Мастер рад, Универзитет у Београду - Машински факултет.

Др Александар Тоћић је био и члан Комисија за изборе у научна звања истраживач-сарадник на Машинском факултету Универзитета у Београду (одлуке број 21-98/2 од 23.01.2014, 21-3234/2 од 26.12.2016. и 718/1 од 16.03.2018. године).

## **В.2.2 Мередавни изборни период, наставничко звање ванредни професор**

### **Менторство - докторске дисертације**

Др Александар Тоћић је ментор докторске дисертације (одлука број: 61206-392/2-23 Већа научних области техничких наука Универзитета у Београду) кандидата Милана Раковића, под називом „Утицај смицања на коефицијент отпора мехура при двофазном мехурастом струјању“.

### **Учешће у комисијама за оцену и одбрану докторских дисертација**

- [B1-10] Abdoalmonaim S.M. Alghlam (2020): *Нумеричка симулација прелазних процеса у гасоводима (Numerical Simulation of Natural Gas Pipeline Transients)*, Докторска дисертација (PhD Thesis), Универзитет у Београду - Машински факултет (одлука бр. 2404/2 од 26. 12. 2019. године о именовању за члана Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације).
- [B1-11] Ђорђе Новковић (2019): *Моделирање и нумерички прорачун струјања нестишљивог флуида у правим конусним дифузорима*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду - Машински факултет (одлука бр. 1070/2 од 13. 06. 2019. године)

о именовану за члана Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације; **такође и ментор**). Датум одбране: 30. 09. 2019. године.

[B1-12] Дарко Раденковић (2019): *Утицај храпабости зидова канала при струјању мешавине гаса и честица у унутрашњим турбулентним струјањима*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду - Машински факултет (одлука бр. 496/4 од 11. 04. 2019. године о именовану за члана Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације).

### **Менторство и учешће у комисијама за одбрану дипломских - мастер радова**

Ментор и члан комисије за одбрану мастер радова:

[B1-13] Марија Миливојевић (2022): *Експериментално и нумеричко одређивање пада притиска при струјању ваздуха кроз кондензатор аутомобила*, Мастер рад, Универзитет у Београду - Машински факултет.

[B1-14] Игор Плањанин (2021): *Анализа и нумерички прорачун конвективног преносења топлоте применом теорије граничног слоја*, Мастер рад, Универзитет у Београду - Машински факултет.

[B1-15] Дамјан Гњиђић (2018): *Нумеричка анализа ефикасности надзвучног уводника млазног мотора*, Мастер рад, Универзитет у Београду - Машински факултет.  
<http://fluidi.mas.bg.ac.rs/nmf/masterRadovi/dgnjidic/MasterThesis-DamjanGnjidic.pdf>

[B1-16] Петар Теомировић (2018): *Нумерички прорачун струјања нестишљивог флуида између ротирајућих дискова Теслине турбине*, Универзитет у Београду - Машински факултет.

[B1-17] Огњен Ристић (2018): *Нумерички прорачун трансоничног и суперсоничног опструјавања решеткастих крила*, Мастер рад, Универзитет у Београду - Машински факултет.

Др Александар Тоћић је био и члан Комисије за подношење реферата о пријављеним кандидатима за избор у звање доцента за ужу научну област Механика флуида на Машинском факултету Универзитета у Београду (одлука бр. 1436/5 од 21. 10. 2019. године), као и члан Комисије за подношење реферата о пријављеним кандидатима за избор у звање асистента за ужу научну област Механика флуида на Машинском факултету Универзитета у Београду (одлука бр. 1266/4 од 12. 10. 2020. године).

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

У оквиру овог дела реферата радови кандидата су разврстани у две групе. У групи означеној са Г1 налазе се радови које је кандидат објавио пре избора у звање ванредног професора, док су у групи Г2 радови које је објавио у меродавном изборном периоду, након избора у звање ванредног професора.

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

### Г.1.1 Категорија М20

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

[Г1-1] **Ćočić A.S.**, Djordjević V.D.: *One-dimensional analysis of compressible flow in solar chimney power plants*, Solar Energy, Vol. 135, 2016, pp. 810-820, ISSN 0038-092X, IF=4,739; <https://doi.org/10.1016/j.solener.2016.06.051>.

#### Рад у истакнутом међународном часопису (М22)

[Г1-2] Lečić M.R., **Ćočić A.S.**, Burazer J.M.: *An Experimental Investigation and Statistical Analysis of Turbulent Swirl Flow in a Straight Pipe*, Thermal Science, Vol. 21, Suppl. 3, 2017, pp S691-S704, ISSN 0354-9836, IF=1,433; <https://doi.org/10.2298/TSCI160201191L>.

[Г1-3] Burazer J.M., **Ćočić A.S.**, Lečić M.R.: *Numerical Research of the Compressible Flow in a Vortex Tube Using OpenFOAM Software*, Thermal Science, Vol. 21, Suppl. 3, 2017, pp S745-S758, ISSN 0354-9836, IF= 1,433; <https://doi.org/10.2298/TSCI160223195B>.

[Г1-4] Novković Dj.M., Burazer J.M., **Ćočić A.S.**: *Comparison of Different CFD Software Performances in the Case of An Incompressible Air Flow Through a Straight Conical Diffuser*, Thermal Science, Vol. 21, Suppl. 3, 2017, pp S863-S874, ISSN 0354-9836, IF=1.433; <https://doi.org/10.2298/TSCI161020329N>.

#### Рад у међународним часописима (М23)

[Г1-5] Lečić M.R., **Ćočić A.S.**, Čantrak S.M.: *Positioning Devices for Measuring Spatial Velocity Correlations in Turbulent Swirl Flow in the Pipe by Hot-Wire Probes*, Experimental Techniques, vol. 40 (1), 2016, pp. 121-128, ISSN: 0732-8818, IF=1,018; <https://doi.org/10.1111/ext.12052>

[Г1-6] **Ćočić A.S.**, Lečić M.R., Čantrak S.M.: *Numerical analysis of axisymmetric turbulent swirling flow in circular pipe*, Thermal Science, Vol. 18 (2), 2014, pp. 493-505, ISSN 0354-9836, IF=1,222; <https://doi.org/10.2298/TSCI130315064C>

[Г1-7] Lečić M.R., **Ćočić A.S.**, Čantrak S.M.: *Original Measuring and Calibration Equipment for Investigation of Turbulent Swirling Flow in Circular Pipe*, Experimental Techniques, Vol. 38(3), 2014, pp. 54-62, ISSN: 0732-8818, IF=1.018; <https://doi.org/10.1111/j.1747-1567.2012.00812.x>

[Г1-8] Lečić M.R., Čantrak Dj.S., **Ćočić A.S.**, Banjac M.J.: *Piezoresistant Velocity Probe*, Experimental Techniques, Vol. 33 (3), 2009, pp. 73-79, ISSN: 0732-8818, IF= 1,018; <https://doi.org/10.1111/j.1747-1567.2008.00365.x>

## Рад у националном часопису међународног значаја (M24)

- [Г1-9] Djordjević V.D., **Ćočić A.S.**: *Compressible flow through solar chimneys with variable cross section - an exact solution*, Theoretical and Applied Mechanics (TAM), Issue 44\_2, 2017, pp. 215-228, <https://doi.org/10.2298/TAM170815014D>.
- [Г1-10] Gašić V., **Ćočić A.**, Andjelić N.: *Consideration of the Horizontal Inertial Effects at Cantilever Beams with Nonuniform Open Sections*, FME Transactions, 2018 (18), pp. 342-346, doi:10.5937/fmet1803342G.

## Г.1.2 Категорија М30

### Саопштење са међународног скупа штампано у целини (M33)

- [Г1-11] Gašić V., **Ćočić A.**, Anđelić N.: *Warping torsion of non-uniform thin-walled open section at cantilever beams*, Proceedings of the XXII International Conference MHCL 2017, Belgrade, Serbia, October 2017, pp. 241-244, ISBN 978-86-7083-949-6.
- [Г1-12] **Ćočić A.**, Raković M., Ilić D., Lečić M.: *Numerical Computations of Turbulent Flow Through Orifice Flow Meter*, 6th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Turbulence Minisymposium, Mountain Tara, Serbia, June 19-21, 2017, ISBN: 978-86-909976-6-7, COBISS.SR-ID 237139468, paper M2a, pp. 1-10.
- [Г1-13] Novković Đ.M., Burazer J.M., **Ćočić A.S.**, Lečić M.R.: *Numerical research of the swirl-free flow in Azad diffuser*, 6th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Turbulence Minisymposium, Mountain Tara, Serbia, June 19-21, 2017, ISBN: 978-86-909976-6-7, COBISS.SR-ID 237139468, paper No. M2g, pp. 1-10.
- [Г1-14] **Ćočić A.**, Guranov I.: *An Overview of OpenFOAM CFD Software*, Proceedings of Third International Symposium Contemporary problems of Fluid Mechanics, Belgrade, Serbia, May 2011, pp. 119-126. ISSN/ISBN: 978-86-7083-725-6.
- [Г1-15] **Ćočić A.**, Guranov I. and Lečić M.: *Numerical investigation of laminar flow in square curved duct with 90° bend*, Proceedings of The 3rd International Congress of Serbian Society of Mechanics, Vlasina Lake, Serbia, July 2011, pp. 1275-1283, ISSN/ISBN: 978-86-909973-3-6.
- [Г1-16] Lečić M., **Ćočić A.**, Čantrak S. and Nedeljković S.: *Measurement and Calibration Equipment for Experimental Research of Turbulent Swirling Flow in Straight Pipe*, Proceedings of Third International Symposium Contemporary Problems of Fluid Mechanics, Belgrade May 2011., pp. 281-288, ISSN/ISBN: 978-86-7083-725-6.
- [Г1-17] Marinković A., **Ćočić A.**, Stojiljković A., Vuličević M.: *Desing of Tesla-Tiffany Cascade Fontain as a Sample of Tesla's Research Creativity in Field of Mechanical Engineering*, DEMI 2011, 10th Anniversary Conference in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology, Banja Luka, Bosnia and Hercegovina, pp. 117-122, ISBN: 978-99938-39-36-3.

- [Г1-18] **Ćoćić A.**, Dobrnjac M., Lečić M.: *Primena slobodnog softvera za proračun vodovodnih mreža*, Medjunarodna konferencija o dostignućima u mašinstvu i elektrotehnici, DEMI 2009, Banja Luka, Bosna i Hercegovina, Zbornik radova, str. 527-532, ISBN 978-99938-39-36-1.
- [Г1-19] **Ćoćić A.S.**, Lečić M.R., Čantrak S.M.: *Investigation of Structure of Turbulent Flow in Circular Pipe With Sudden Area Contraction by Use of Invariant Theory and Numerical Simulations*, Proceedings of XIV Conference on Modelling Fluid Flow, Budapest, Hungary, September 9-12, 2009, pp. 436-442, ISBN 978-963-420-987-4.

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

- [Г1-20] **Ćoćić A.**, Janić N., Stamenić M., Janić A. and Djurić M.: *Numerical Simulation of Air Flow in Nasal Cavity*, International Conference on Applied Science, Banja Luka, May 9-11th, 2018, Book of abstracts, pp. 155, ISBN 978-99938-39-80-4.
- [Г1-21] Raković M., **Ćoćić A.**, Crnojević C., Lečić M.: *Numerical study of flow past solid sphere using OpenFOAM*, International Conference on Applied Science, Banja Luka, May 9-11th, 2018, Book of abstracts, pp. 156, ISBN 978-99938-39-80-4.
- [Г1-22] **Ćoćić A.**, Brajović M., Lečić M.: *Numerical Simulation of Air Flow in Model Room*, Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics (PAMM), Volume 16, Issue 1, 2016, pp. 801-802 (Special Issue: Joint 87th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM) and Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV), Braunschweig 2016), <https://doi.org/10.1002/pamm.201610389>
- [Г1-23] **Ćoćić A.**: *Some Examples of OpenFOAM Usage in Computations of Turbulent Flows*, Turbulence workshop International Symposium, University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Aug. 31st – Sept. 2nd, 2015, The Book of Abstracts, pp. 18, ISBN 978-86-7083-865-9, editors: Đ. Čantrak, M. Lečić, A. Ćoćić.
- [Г1-24] Lečić M., **Ćoćić A.**, Burazer J.: *Experimental investigations and statistical analysis of turbulent swirl flow in a straight pipe*, Turbulence workshop International Symposium, University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Aug. 31st – Sept. 2nd, 2015, The Book of Abstracts, pp. 27, ISBN 978-86-7083-865-9, editors: Đ. Čantrak, M. Lečić, A. Ćoćić.
- [Г1-25] Burazer J., **Ćoćić A.**, Lečić M.: *Numerical research of a vortex tube performance using OpenFOAM software*, Turbulence workshop International Symposium, University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Aug. 31st - Sept. 2nd, 2015, The Book of Abstracts, pp. 32, ISBN 978-86-7083-865-9, editors: Đ. Čantrak, M. Lečić, A. Ćoćić.
- [Г1-26] Lečić M., Čantrak Đ., **Ćoćić A.**: *School of the Turbulent Swirl Flow at the Faculty of Mechanical Engineering University of Belgrade*, Turbulence Workshop International Symposium, University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, August 31 - September 2, 2015, The Book of Abstracts, pp. 36, ISBN 978-86-7083-865-9, editors: Đ. Čantrak, M. Lečić, A. Ćoćić.

- [Г1-27] Đorđević V., **Ćočić, A.**: *Modelling and calculation of compressible flow in solar chimney power plants*, International Symposium Mechanics through Mathematical Modelling (Symposium in the honour of 70th birthday of Academician Teodor Atanackovic), September, 7 - 10, 2015, Novi Sad, Serbia, Book of abstracts, pp. 18
- [Г1-28] **Ćočić A.**, Ratter H., Lečić M, Gabi, M.: *Numerical Investigations Of Flows in Axial and Radial Fans Using OpenFOAM*, 9th International OpenFOAM Workshop - Zagreb, Croatia, June 23-26th, 2014.<sup>3</sup>
- [Г1-29] **Ćočić A.**, Pritz B., Gabi M., Lečić: *Numerical Simulations of Turbulent Swirling Flows*, Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics (PAMM), Volume 13, Issue 1, pp. 309–310 (Special Issue: 84th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM), Novi Sad 2013), <https://doi.org/10.1002/pamm.201310150>.
- [Г1-30] Guranov I., **Ćočić A.**, Lečić M: *Numerical Studies of Viscoelastic Flow Using the Software OpenFOAM*, Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics (PAMM), Volume 13, Issue 1, pp. 591-592 (Special Issue: 84th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM), Novi Sad 2013), <https://doi.org/10.1002/pamm.201310276>.
- [Г1-31] Čantrak Dj., Ilić J., Hyde M., Čantrak S., **Ćočić A.**, Lečić M.: *PIV Measurements and Statistical Analysis of the Turbulent Swirl Flow Field*, ISFV 13 - 13th International Symposium on Flow Visualization, FLUVISU 12 - 12th French Congress on Visualization in Fluid Mechanics, July 1-4., 2008, Nice, France, CD-ROM, ID 183-080420.

### Г.1.3 Категорија М50

#### Рад у врхунском часопису националног значаја (М51)

- [Г1-32] Lečić M., Radojević S., Čantrak Dj., **Ćočić A.**: *V-type Hot Wire Probe Calibration*, FME Transactions, University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Vol.35, Number 2, 2007, pp. 55-62.

### Г.1.4 Категорија М60

#### Саопштења са скупова националног значаја штампана у изводу (М64)

- [Г1-33] Лечић М., **Ђоћих А.**, Чантрак Ђ. (2003): *Мерење поља притиска и брзине у слободном млазу помоћу сонде са диференцијалним пиезоотпорним сензором*, Зборник проширених резимеа, стр. 59, Конгрес метролога Србије, 2003, Машински факултет Београд.

<sup>3</sup>[http://openfoam-extend.sourceforge.net/OpenFOAM\\_Workshops/OFW9\\_2014\\_Zagreb/download.html](http://openfoam-extend.sourceforge.net/OpenFOAM_Workshops/OFW9_2014_Zagreb/download.html)

### Г.1.5 Категорија М80

#### Ново техничко решење са техничко-технолошким и друштвеним иновацијама (М82)

- [Г1-34] Чолић Дамјановић В.М., Чантрак Ђ., Дондур Н., Бањац М., Бабачев Н., Илић Д., Бранисављевић Н., Илић Б., Јанковић М., Петровић Ј., Стаменић М., Микуловић Ј., Лечић М., Јанковић Н., Ђуришић Ж., Костић Д., Кокотовић Б., Ранђеловић А., **Ђоћић А.**, Терзовић Ј., Трифуновић Ј.: *Развојни концепти вишепородичног пасивног стамбеног објекта са елементима аутоматизације*. Реализатор: Машински факултет у Београду. Корисник: Агенција за инвестиције и становање Града Београда. Одлука Истраживачко-стручног већа МФ УБ: 316/2, од 30.06.2010.

#### Прототип и лабораторијски прототип, нова метода, нови софтвер (М85)

- [Г1-35] Лечић М., Чантрак С., Павловић М., **Ђоћић А.**, Милићев С.: *Преносиви аеротунел за калибрацију НВА сонди*, Реализатор: Машински факултет у Београду. Корисник: Flexmatic д.о.о., Београд. Одлука Истраживачко-стручног већа МФ УБ: 163/2, од 22.04.2010.
- [Г1-36] Лечић М., Радојевић С., **Ђоћић А.**, Чантрак Ђ., Јанковић Н.: *Софтвер за калибрацију и мерења применом НВА*. Реализатор: Машински факултет у Београду. Корисник: Flexmatic д.о.о., Београд. Одлука Истраживачко-стручног већа МФ УБ: 164/2, од 22.04.2010.
- [Г1-37] Лечић М., Чантрак С., Црнојевић Ц., **Ђоћић А.**: *Механизам за мерење просторних корелација брзина код вихорног струјања у цеви*, Реализатор: Машински факултет у Београду. Корисник: Flexmatic д.о.о., Београд. Одлука Истраживачко-стручног већа МФ УБ: 167/2, од 22.04.2010.

### Г.1.6 Предавања на домаћим и иностраним семинарима

- [Г1-38] Ђоћић А. (2018): *Моделирање и прорачун узгонског струјања ваздуха у соларним торњевима*, Одељење за механику Математичког Института САНУ, Београд.
- [Г1-39] Ђоћић А. (2017): *Примена OpenFOAM-а у моделирању и прорачуну струјања флуида*, Универзитет у Бања Луци, Машински факултет
- [Г1-40] Ћојић А. (2012): *Simulation of swirling flows with OpenFOAM software*, Institute for Fluid Machinery, Karlsruhe Institute of Technology, Germany.
- [Г1-41] Ћојић А. (2012): *My First Cases in OpenFOAM*, Institute for Fluid Machinery, Karlsruhe Institute of Technology, Germany.
- [Г1-42] Ћојић А. (2009): *OpenFOAM and Open Source Philosophy in CFD*, Lecture for PhD students at TU Liberec, Department of Fluid Power and Engineering, Czech Republic.

- [Г1-43] Ћоћић А. (2009): *Filozofija slobodnog softvera i njena primena u edukaciji i istraživanju*, Seminar Katedre za mehaniku fluida, Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- [Г1-44] Ћоћић А. (2008): *An Introduction to OpenFOAM - Open Source CFD Software*, Lecture for PhD students at TU Clausthal, Institut for Mechanics, Germany.
- [Г1-45] Ћоћић А. (2008): *Uvodni pojmovi o  $\LaTeX$ -u*, Predavanje u na doktorskim studijama na Mašinskom fakultetu u Beogradu u okviru predmeta *OMNIR i komunikacija*.
- [Г1-46] Ћоћић А. (2008): *Grafički objekti u  $\LaTeX$ -u*, Predavanje na doktorskim studijama na Mašinskom fakultetu u Beogradu u okviru predmeta *OMNIR i komunikacija*.
- [Г1-47] Ћоћић А. (2008): *OpenFOAM - uvodno predavanje*, Predavanje na Gradjevinskom fakultetu Univerziteta, Katedra za hidrotehniku i vodno-ekološko inženjerstvo; Predmet: Numerička mehanika fluida, prof. dr Marko Ivetić.
- [Г1-48] Ћоћић А. (2006): *Osnovne komponente uljno-hidrauličkih sistema*, Radni seminar na temu Uljne hidraulike sa zaposlenima u Kolubari iz Lazarevca, Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu
- [Г1-49] Ћоћић А. (2006): *Proporcionalna i servo tehnika u uljnoj hidraulici*, Radni seminar na temu Uljne hidraulike sa zaposlenima u Kolubari iz Lazarevca, Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu
- [Г1-50] Ћоћић А., Їантрак Дј. (2003): *Ideas and fulfilling*, Lecture at Abteilung Simulation großer Systeme, Fakultät Informatik, Universität Stuttgart, Stuttgart, Deutschland.

### Г.1.7 Стручни пројекти, студије, експертизе и сарадња са привредом

- [Г1-51] Лечић М., **Ћоћић А.**: *Процедура за еталонирање гасних сатова*, 2017, Машински факултет, Београд.
- [Г1-52] Павловић М., Стевановић Н., Лечић М., Милићев С. и **Ћоћић А.**: *Процедура за еталонирање мерила протока*, 2010, Машински факултет, Београд.
- [Г1-53] Павловић М., Стевановић Н., Лечић М., Милићев С. и **Ћоћић А.**: *Процедура за еталонирање рефлектометра*, 2010, Машински факултет, Београд
- [Г1-54] Лечић М., Чантрак С., Росић Б., Анђелић Н., Чантрак Ћ., **Ћоћић А.**: Извештај о експертизи Пројекта: *Анализа нежељених померања у пумпној станици кондензаторске воде и предлог решења* пројекантске фирме BDSP YU d.o.o, за ПШ „Ушће“ Нови Београд, изв.бр. 06-04-11/2005, Машински факултет Београд, новембар 2005.
- [Г1-55] Гајић А., Недељковић М., Пејовић С., Дубоњић Р., Божић И., Чантрак Ћ., Ћоћић А., Ивљанин Б., Рајић Р., Босанац Н., Гордић Р., Ћушић М.: *Повећање поузданости и расположивости хидроагрегата и његове ефикасности* (Студија у оквиру „Националног програма енергетске ефикасности МНТР“ - евиденциони број пројекта: ЕЕ 108- 179А), 2004.



### Г.1.8 Учесће у научним пројектима финансираним од стране Министарства науке и технолошког развоја Републике Србије

- [Г1-56] Истраживач на међународном пројекту *Computational and experimental investigation of the airflow in the human nasal cavity*, (*Истраживање струјања ваздуха у носној дупљи човека применом PIV мерне технике и CFD анализе*), (2016-2017), Билатерални пројекат између Србије и Немачке, руководилац пројекта у Р. Србији: доц. др Ђорђе Чантрак, руководилац пројекта у СР Немачкој (TU Clausthal, Institute of Applied Mechanics): Prof. Dr.-Ing. habil. Günther Brenner. Финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и Немачке организација за академску размену (DAAD).
- [Г1-57] Истраживач на научном пројекту ТР 35046 Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије под називом „*Примена савремених мерних и прорачнских техника за изучавање струјних параметара вентилационих система на моделу енергетски изузетно ефикасног (пасивног) објекта*“, Технолошки развој, руководилац пројекта др Милан Лечић, ванредни професор, од 2011 - 2018. године.
- [Г1-58] Истраживач на билатералном пројекту Министарства Науке Републике Србије и Немачке Службе за академску размену (DAAD): *Investigation of Turbulent Structure behind the Axial Fan Impellers by Use of the HWA, LDA and PIV Measuring Techniques and CFD Analysis*; сарадња између Машинског факултета Универзитета Београд и Машинског факултета на Технолошком Институту у Карлсруеу, Немачка, 2011-2012
- [Г1-59] Истраживач на научном пројекту 14046 Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије под називом „*Истраживање и развој анемометарских сонди, мернокалибрационих поступака и оптичких метода за мерења у техничкој пракси*“ - Технолошки развој, руководилац пројекта др Милан Лечић, доцент, 01.04.2008 - 31.03.2010. године.
- [Г1-60] Истраживач на научном пројекту ТР-6381Б Министарства науке и заштите животне средине Републике Србије под називом: „*Развој и реализација опреме, уређаја и сонди за мерење турбулентног брзинског поља флуида*“, од јуна 2005. године до јуна 2008. године, руководилац пројекта др Милан Лечић, ванредни професор.
- [Г1-61] Истраживач на научном пројекту бр. 1328 Министарства за науку и технологију Републике Србије „*Савремени проблеми механике флуида*“, од јануара 2003. године до јануара 2005. године, руководилац пројекта др Милош Павловић, редовни професор.

## Г.2 Библиографија научних и стручних радова након избора у звање ванредног професора (меродавни изборни период)

### Г.2.1 Категорија М20

#### Рад у истакнутом међународном часопису (М22)

- [Г2-1] Janović N., **Ćočić A.**, Stamenić M., Janović A., Djurić M.: *Side asymmetry in nasal resistance correlate with nasal obstruction severity in patients with septal deformities: Computational fluid dynamics study*, Clinical Otolaryngology, 2020, 45 (5), pp. 718-724, IF=3,270; <https://doi.org/10.1111/coa.13563>.

#### Рад у међународним часописима (М23)

- [Г2-2] Burazer J., Novković Dj., **Ćočić A.**, Bukurov M., Lečić M.: *Numerical Study of the L/D Ratio and Turbulent Prandtl Number Effect on Energy Separation in a Counter-Flow Vortex Tube*, Journal of Applied Fluid Mechanics, 2022, Vol. 15, No. 5, pp. 1503-1511, IF=1,344 (за 2021. годину); <https://doi.org/10.47176/jafm.15.05.1168>
- [Г2-3] Raković M., Radenković D., **Ćočić A.**, Lečić M.: *Euler-Euler numerical simulations of upward turbulent bubbly flows in vertical pipes with low-Reynolds-number model*, Advances in Mechanical Engineering, 2022, 14(4), IF=1,566 (за 2021. годину); <http://dx.doi.org/10.1177/16878132221094909>

### Г.2.2 Категорија М30

#### Предавање по позиву са међународног скупа штампано у целини (М31)

- [Г2-4] **Aleksandar S. Ćočić**: *Solar updraft tower technology as clean and renewable energy source*, Full Paper, Proceedings International Conference IEEP2022, VIII Regional Conference: INDUSTRIAL ENERGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION IN THE COUNTRIES OF SOUTHEAST EUROPE, 8-9 November 2022, Belgrade, Serbia, Society of Thermal Engineers of Serbia, ISBN 978-86-7877-030-2, pp.424-438.

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

- [Г2-5] Raković M. M., **Ćočić A.S.**, Lečić M. R.: *Numerical study on aerodynamic drag reduction of a tractor-trailer model*, 7th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Turbulence Minisymposium, Sremski Karlovci, Serbia, June 24-26, 2019, ISBN 978-86-909973-7-4, paper M3c, pp. 1-8.
- [Г2-6] Novković Dj. M., Burazer J.M., **Ćočić A.S.**, Lečić M.R.: *Implementation of Hamba  $k-\epsilon$  turbulence model in OpenFOAM software*, Proceedings of The 7th International Congress of Serbian Society of Mechanics, Turbulence Minisymposium, Sremski Karlovci, Serbia, June 24-26, 2019, ISBN 978-86-909973-7-4, paper M3b, 8 pages.

[Г2-7] **Ćoćić A.**, Djordjević V.: *Modeling and Calculation of Air Flow in Solar Chimney Power Plant*, Conference on Modelling Fluid Flow (CMFF '18), The 17 th International Conference on Fluid Flow Technologies, Budapest, Hungary, September 4-7, 2018, ISBN: 978-963313297-5, CMFF18-113, 8 pages.

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

[Г2-8] **Ćoćić A.**: *Numerical Computations of Elastic Torsion Using the Finite-Volume Method*, 1<sup>st</sup> International Conference on Mathematical Modeling in Mechanics and Engineering, Mathematical Institute of the Serbian Academy of Sciences and Arts, Belgrade, Serbia, 8-10 September 2022., Booklet of Abstracts, page 120, ISBN: 978-86-6060-127-0.

[Г2-9] Milivojević M., **Ćoćić A.**, Tomić. M.: *Analysis of Pressure Drop From The Air Side in Automotive Heat Exchanger Using Porous Media Approach*, 1<sup>st</sup> International Conference on Mathematical Modeling in Mechanics and Engineering, Mathematical Institute of the Serbian Academy of Sciences and Arts, Belgrade, Serbia, 8-10 September 2022., Booklet of Abstracts, page 86, ISBN: 978-86-6060-127-0.

[Г2-10] Raković M., Radenković D. **Ćoćić A.**, Lečić M.: *Influence of the drag coefficient of a single bubble in vertical upward turbulent bubbly flows*, International Conference on Applied Sciences, May 25-28, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, ICAS 2022 Book of abstracts, ISBN: 978-99938-39-99-6, page 85.

### **Г.2.3 Предавања на домаћим и иностраним семинарима**

[Г2-11] Тоћић А. (2022): *Примена методе коначних разлика у нумеричком решавању парцијалних диференцијалних једначина*, серија предавања студентима мастер студија и асистентима на Универзитету у Бања Луци, Машински факултет.

### **Г.2.4 Стручни пројекти, студије, експертисе и сарадња са привредом**

[Г2-12] **Тоћић А.**, Илић Д.: *Нумерички прорачун струјања флуида кроз лептирасти затварач модел DN2200-PN16 произвођача RASCO - TAMP d.o.o.*, Извештај бр. 15.04-01/2019, Универзитет у Београду - Машински факултет.

[Г2-13] **Ćoćić A.**, Raković M., Bajc T.: *Pre-Design CFD analysis for ventilation of building with residual waist boiler plant*, Report/Contract No. C-041-EN-017, University of Belgrade - Faculty of Mechanical Engineering (for Energoprojekt Entel Company).

## Г.2.5 Учесће у научним пројектима финансираним од стране Министарства науке Републике Србије

[Г2-15] Истраживач на пројекту технолошког развоја „Примена савремених мерних и прорачнских техника за изучавање струјних параметара вентилационих система на моделу енергетски изузетно ефикасног (пасивног) објекта“, према уговору о реализацији и финансирању научно-истраживачког рада НИО бр. 451-03-68/2020-14/200105, 2020 - , Руководилац пројекта: проф. др Владимир Поповић, декан Машинског факултета Универзитета у Београду.

## Д Приказ и оцена научног рада кандидата

Досадашњу научно-истраживачку активност ванредног професора др **Александра Ђоћића** чине теоријска, нумеричка и експериментална истраживања у механици флуида, превасходно у области турбулентних струјања. Главни акценат у току рада на докторској дисертацији, као и у каснијем раду је био у области нумеричке механике флуида. Кандидат за сва своја истраживања у овој области користи софтвер отвореног програмског кода (енг. open-source) под називом OpenFOAM, кога такође користи и као платформу за сопствене програмске кодове.

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

У својој магистарској тези [Б1] Александар Ђоћић врши анализу нехомогене турбуленције у случајевима повратних (рециркулационих) и вихорних струјања. У првом случају је разматран проблем струјања у кружној цеви са наглим сужењем попречног пресека, док је у другом случају анализирано струјање у усисном делу праве цевне деонице радијалног вентилатора. За оба случаја су коришћени доступни експериментални подаци, чијом је детаљном статистичком анализом применом инваријантне теорије извршен дубљи увид у структуру ова два типична примера нехомогене турбуленције. Додатно, извршен је и нумерички прорачун у софтверу отвореног кода под називом OpenFOAM за случај рециркулационог струјања. При томе су коришћени различити типови турбулентних модела, са посебним акцентом на Лаундер-Гибсонов (Launder-Gibson) напонски модел. Резултати добијени тим моделом су додатно анализирани применом инваријантне теорије и анализом добијених резултата за турбулентне напоне у инваријантој мапи.

У докторској дисертацији [Б2] су разматрани начини моделирања турбулентних вихорних струјања, као и начини нумеричких прорачуна. Проблем затварања Рејнолдсових једначина се анализира кроз приказ савремених турбулентних модела. Главни акценат је на анализи двоједначинских модела као што су  $k - \epsilon$ ,  $k - \omega$ ,  $k - \omega$  SST, Lander-Sharma  $k - \epsilon$  и пуних напонских модела, Launder-Reece-Rodi (LRR), Launder-Gibson (LG) и Speziale-Sarkar-Gatski (SSG). Код анализе напонских модела, дати су и начини моделирања

карактеристичних чланова у једначини преноса турбулентних напона. Такође је указано на могућност нумеричких симулација вихорних струјања, у једноставним геометријама као што је цев, тзв. симулацијама великих вртлога (LES) коришћењем периодичних граничних услова и додавањем вештачке масене силе у обимском правцу, која ће формирати жељени профил обимске брзине. Анализирани су разни предложени изрази у литератури а као најпогоднија се показала зависност четвртог степена. У докторату је описан и начин имплементације турбулентног модела SSG у програмски код OpenFOAM-a, полазећи од инваријантног облика полазних моделских једначина. У оквиру дела дисертације који се тиче нумеричких прорачуна прво је разматрано вихорно струјање у дугачкој, правој цеви, уз претпоставку да се ради о осносиметричном струјању. Анализирано је вихорно струјање са профилем осредњене обимске брзине типа Ранкиновог вртлога, за три различита интензитета вихорног броја. Начин валидације нумеричких резултата је обављен коришћењем постојећих експерименталних резултата других аутора. У експериментима су вршења мерења тренутних брзина, коришћењем сонди са усијаним влакнима, у седам мерних пресека дуж цеви. Генератор вихора није разматран, већ је поставка нумеричког прорачуна таква да се улазни пресек прорачунског домена поклапа са првим мерним пресеком на коме су задате измерене вредности брзина и турбулентних напона. Показано је да двоједначински модели не дају резултате задовољавајуће тачности код предвиђања овог типа вихорног струјања, поготово за веће вредности вихорног броја. Нумерички резултати добијени LG и SSG моделом су показали значајне предности у односу на двоједначинске моделе. Показано је да SSG модел даје боља предвиђања осредњене аксијалне брзине у односу на LG модел, док је LG модел дао нешто боље резултате у случају предвиђања обимске брзине. Као начин валидације, како LG модела тако и сопствене имплементације SSG модела, извршена је инваријантна анализа добијених нумеричких резултата. Показано је да се у свим карактеристичним пресецима вредности друге и треће инваријанте тензора анизотропности налазе унутар Ламлијевог троугла, што је један од показатеља да је SSG модел правилно имплементиран у код OpenFOAM-a. Затим је разматрано вихорно струјање у коме се моделира и генератор вихора, а то је аксијални вентилатор. Прорачун је обављен коришћењем два различита приступа и два различита прорачунска домена. У првом приступу, разматран је приступ тзв. „замрзнутог ротора“ на прорачунском домену са ротационо периодичним површима, док је у другом случају разматрана комплетна геометрија, са делом нумеричке мреже која ротира у времену. У оба приступа, прорачун је извршен коришћењем  $k - \omega$  SST модела. На прорачунском домену са ротационо периодичним површима извршено је нумеричко одређивање карактеристичне криве вентилатора, варирањем вредности запреминског протока кроз прорачунски домен. У случају прорачуна са нумеричком мрежом у делу у коме се налази вентилатор и која ротира у реалном времену, добијено је нестационарно кретање вртложног језгра у цеви иза вентилатора.

Истраживања у оквиру рада на магистарској тези су презентована у радовима [Г1-7], [Г1-8] и [Г1-19]. У радовима [Г1-7] и [Г1-8] се дају резултати експерименталних истраживања турбулентних вихорних струјања, са детаљним описом коришћене мерне опреме. Она је јединствена, и развијена је на Машинском факултету Универзитета у Београду. У раду [Г1-19] су представљени нумерички прорачуни у случају турбулентног струјања у правој кружној цеви са наглим сужењем попречног пресека. Као провера резултата нумеричких прорачуна коришћени су експериментални резултати који су доступни у ERCOFTAC

бази. Показано је да двоједначински модели који не користе зидне функције дају боља слагања са експерименталним резултатима. То се посебно односи на кинетичку енергију турбуленције. Инваријантном анализом је добијено да се експериментални резултати у зони зида у пресеку непосредно иза наглог сужења налазе изван инваријантне мапе анизотропности турбуленције. Рад [Г1-8] је посвећен оригиналној робусној пиезо-сонди која може да послужи за мерење брзине у статистички једнодимензијском турбулентном струјном пољу. Детаљно је приказана методологија калибрације и мерења. Квалитет сонде је потврђен резултатима мерења поља брзине и статистичких момената у млазу аеротунела. Утврђено је веома добро слагање са резултатима добијеним мерењем сондама са загрејаним влакном. Поред овога, у раду је приказано и мерење тренутне брзине у статистички нестационарном турбулентном струјању. Ово мерење је потврдило веома малу инертност ове сонде.

У раду [Г1-14] је презентована основна структура OpenFOAM-а, и објашњени начини креирања нових апликација. Имплементиран је и модул за решавање проблема неизотермских струјања нестишљивог флуида. У раду [Г1-15] извршен је нумерички прорачун ламинарног струјања, коришћењем OpenFOAM-а, у кривини канала квадратног попречног пресека. Нумерички резултати су потврђени експерименталним резултатима доступним у литератури. Извршено је и тестирање независности нумеричког решења од густине мреже. Добијено је одлично слагање између нумеричких и експерименталних резултата, и на нумеричкој мрежи са највећим бројем ћелија су детектовани сва секундарна вртложна кретања у карактеристичним попречним пресецима. У раду [Г1-16] се даје детаљнији опис уређаја презентованих у оквиру рада [Г1-7]. Анализа хидрауличког прорачуна каскадне фонтане датих у оригиналним рукописима Николе Тесле се презентује је у раду [Г1-17]. У раду [Г1-18] даје се приказ одговарајућих алтернатива за хидрауличке прорачуне водоводних мрежа из домена слободног и софтвера отвореног кода. У овом раду је извршен прорачун реалне водоводне мреже коришћењем софтвера отвореног кода под називом EPANET. Такође, извршен је и прорачун исте мреже коришћењем Харди-Кросове методе, на основу које је написан рачунарски програм у програмском језику С. Добијени су идентични резултати и показано је да поред комерцијалних софтвера такође постоје и одговарајуће алтернативне могућности прорачуна са софтверима отвореног кода. Додатна експериментална истраживања турбулентних вихорних струјања у правој кружној цеви иза кола аксијалног вентилатора савременом PIV мерном техником приказана је у раду [Г1-31].

У раду [Г1-6] су приказани неки резултати истраживања које је кандидат обавио у току рада на својој докторској дисертацији. У раду је извршен је нумерички прорачун турбулентног осносиметричног вихорног струјања у правој кружној цеви. Разматрана су вихорна струјања са профилем обимске брзина типа Ранкиновог вртлога, за три вредности вихорног броја. Нумерички прорачуни су обављени коришћењем софтвера отвореног кода под називом OpenFOAM. За проверу нумеричких резултата коришћени су експериментални резултати. Проблем је разматран као стационаран и осносиметрични, док су за моделирање турбуленције коришћени разни турбулентни модели, и то двоједначински модели и пуни напонски модели. Извршена је и имплементација Speziale-Sarkar-Gatski (SSG) напонског модела у код OpenFOAM-а. Добијени резултати су недвосмислено потврдили да двоједначински модели не дају добра предвиђања

профила временски осредњених брзина, посебно у области вртложног језгра. Са друге стране, коришћењем напонских модела Launder- Gibson (LG) и SSG добијено је веома добро слагање нумеричких резултата за профиле аксијалне и обимске брзине и експерименталних резултата. Такође је утврђено да са повећањем интензитета вихора, односно вихорног броја, SSG модел предвиђа боље слагање профила аксијалне брзине са експерименталним резултатима у зони вртложног језгра. Даљи радови који су директно проистекли из докторске дисертације су [Г1-28] и [Г1-29].

Рад [Г1-28] је представљен на међународној конференцији посвећеној софтверу отвореног кода под називом OpenFOAM Workshop. Та конференција сваке године окупља водеће светске истраживаче из области нумеричке механике флуида. Кандидат је имао веома запажено излагање на конференцији. Тема рада је била везана за нумеричке прорачуне струјања у обртним колима аксијалних и радијалних вентилатора. Кандидат је у свом истраживању развио и нове апликације и библиотеке у оквиру програмског кода OpenFOAM-а које су специфично намењене за прорачун ових типова турбомашина. Процес одређивања радне криве вентилатора је потпуно аутоматизован. Извршено је и поређење са радним кривама добијеним експерименталним путем, при чему је добијено одлично слагање. За случај струјања у колу аксијалног вентилатора извршен је и нестационарни прорачун са ротацијом дела нумеричке мреже у реалном времену и анализирана је динамика вртложног језгра у цеви која се налази иза обртног кола. За моделирање турбуленције коришћена су два турбулентна модела:  $k-\omega$  SST и  $k-\omega$  SST SAS. Други модел припада класи такозваних хибридних турбулентних модела (RANS/LES), и он даје боља квалитативна слагања изгледом структуре вртложног језгра добијене PIV мерењима. Проблеми моделирања вихорних струјања су представљени и у раду [Г1-29] где је разматрано вихорно струјање у цеви иза обртног кола аксијалног вентилатора и при томе извршена поређења резултата добијених у OpenFOAM-у, коришћењем  $k-\omega$  SST модела и резултата добијених у SPARC-у, програмском коду развијеном на Институту за хидрауличне машине у Карслруеу, Немачка. Добијено је добро слагање добијених резултата.

У раду [Г1-3] се разматра проблем раслојавања поља тоталне температуре у вртложној цеви применом OpenFOAM-а. У раду је извршена модификација постојећих солвера тако што су уместо једначине енталпије нумерички решавана једначина тоталне енталпије. За моделирање турбуленције су коришћени стандардни  $k-\epsilon$  модел и  $k-\omega$  SST модел. Уочена је значајна разлика у вредностима температуре која је добијена коришћењем оригиналног и модификованог солвера.

Тематика радова [Г1-2] и [Г1-5] су експериментална истраживања турбулентног вихорног струјања у правој кружној које се формира иза обртног кола аксијалног вентилатора. У тим истраживањима су развијене напредне статистичке методе обраде сигнала мерења као и пратећа мерна опрема.

У радовима [Г1-4], [Г1-12], [Г1-13], [Г1-22], [Г1-23], [Г1-25] и [Г1-30] се разматрају нумерички прорачуни струјања флуида применом OpenFOAM-а. у раду [Г1-4] се разматра моделирање турбулентног безвихорног струјања у правом конусном дифузору. Разматра се утицај моделирања турбуленције на дводимензионалном и тродимензионалном прорачунском домену, као поређење резултата и перформанси комерцијалног софтвера

Ansys CFX и OpenFOAM-a. За моделирање турбуленције је коришћен стандардни  $k - \epsilon$  модел. Добијено је боље слагање нумеричких и експерименталних резултата за случај моделирања прорачунског домена као тродимензионалног, него у случају када је тај домен моделиран као осно-симетрични. Међусобно поређење нумеричких резултата добијених коришћењем горе споменутих софтвера је показало занемарљива одступања у добијеним вредностима. У раду [Г1-12] је извршен нумерички прорачун турбулентног струјања воде кроз мерну бленду. Тестирано је неколико турбулентних модела: стандардни  $k - \epsilon$  модел, затим Лаундер-Шарма (Launder-Sharma)  $k - \epsilon$  модел,  $k - \omega$  и  $k - \omega$  SST модел. Такође, поред поређења резултата добијених различитим турбулентним моделима, извршено је и поређење резултата и перформанси солвера на два различита типа нумеричке мреже: блок-структурираној и хекса-доминатној, генерисаном аутоматизованим процесом коришћењем snappyHexMesh апликације у оквиру OpenFOAM-a. Резултати добијени на овим нумеричким мрежама су готово идентични, док се стандардни  $k - \epsilon$  модел показао као најтачнији при поређењу са експерименталним резултатима за пад притиска и карактеристичну криву бленде. У истраживању приказаном у раду [Г1-13] је извршен нумерички прорачун безвихорног струјања ваздуха у правом конусном дифузору. Коришћена су три различита RANS модела турбуленције. Приказана је детаља анализе саосног дела струјног домена дифузора у којем је присутно струјање без смицања. Показано је да је расподела кинетичке енергије турбуленције у попречном пресеку од великог значаја за резултате који настају моделирањем турбуленције RANS моделима. У раду [Г1-22] је разматрано турбулентно струјање ваздуха у моделу просторије. Коришћен је  $k - \omega$  SST модел и добијено је одлично слагање са експерименталним резултатима. У раду [Г1-23], су представљена нумеричка истраживања турбулентног струјања у несиметричном дифузору правоугаоног попречног пресека и турбулентног струјања у регулационом вентилу. У првом случају је анализирана способност пуних напонских модела у предвиђању секундарних струјања у попречном пресеку, где је добијено задовољавајуће слагање са резултатима експеримента, док је у другом случају коришћен  $k - \epsilon$  модел, при чему је добијено добро слагање са резултатима за пад притиска дат у каталогима разматраног вентила. Рад [Г1-25] разматра проблематику моделирања стишљивог вихорног струјања у вртложној цеви и тешкоће анализе таквог струјања коришћењем стандардним солверима доступним у оквиру OpenFOAM-a. У раду [Г1-30] је разматрано струјање вискоеластичног флуида између паралелних плоча, и то у два случаја: потпуно развијено струјање и струјање са осцилаторним карактером притиска у струјном домену. Разматрани су два реолошка модели вискоеластичног флуида: Максвелов (Maxwell) и Олдројд-Б (Oldroyd-B) модел. Како за оба случаја постоји аналитичко решење, тестиране су перформансе и тачност солвера за струјање вискоеластичног флуида у OpenFOAM-у. При томе је написан и програмски код за задавање одговарајућих граничних услова за притисак. Добијено је одлично слагање између аналитичких и нумеричких резултата у свим разматраним случајевима.

Радови [Г1-10] и [Г1-11] се баве проблематиком ограниченог увијања код носача променљивог попречног пресека што представља новину у области прорачуна танкозидних носача отвореног попречног пресека. Кандидат је у оквиру овог истраживања развио програмски код за нумеричко решавање диференцијалне једначине која описује дати проблем. Добијени резултати дају смернице за разматрање односа уштеде у маси конструкције спрам остварених напонских стања у елементима.



У радовима [Г1-1], [Г1-9] и [Г1-27] се разматра прорачун узгонског струјања ваздуха у соларним електранама са торњем. У раду [Г1-1] је представљен свеобухватни модел струјања, извршен прорачун и дата детаљна анализа добијених резултата. Струјање је моделира као једнодимензијско, укључујући све конститутивне делове соларне електране: колектор, турбине и торањ. У добијеним моделским једначинама, дефинисани су адекватни бездимензијски параметри, и извршено је нумеричко решавање добијеног система нелинеарних диференцијалних једначина. Модел је затим тестиран на случају једне соларне електране на којој су вршена мерења одређених физичких величина. Добијено је одлично слагање са експерименталним резултатима. Извршена је и оптимизациона анализа карактеристичних бездимензијских параметара и дошло се до закључака да повећање висине торња доводи до повећања масеног протока кроз електрану, али и да постоји одређена граница до које се то дешава. Такође, потврђено је да са аспекта што ефикаснијег искоришћења енергије једино соларне електране великих димензија могу бити економски исплативе. У раду [Г1-9] се разматрају само једначине које описују струјање кроз торањ соларне електране, и то за општи случај промењивог попречног пресека. Погодном трансформацијом једначина, и уз коришћење пертурбационе анализе (сматрајући да су ефекти инерције мање доминантни у односу на ефекте гравитације и трења), пронађено је аналитичко решење полазних једначина. Показан је и поступак одређивања оптималног облика торња за унапред прописани услов који нека физичка величина мора да задовољи. У оквиру предавања по позиву [Г1-38] кандидат је изложио истраживања представљена у радовима [Г1-1] и [Г1-9], а такође у представио иницијалне резултате нумеричких прорачуна струјања кроз торањ добијених у софтверу OpenFOAM.

## **Д.2 Приказ и оцена научног рада кандидата након избора у звање ванредног професора**

Истраживања у раду [Г2-1] су резултат мултидисциплинарног истраживања које је кандидат др Александар Ђоћић имао са Институтом за анатомију Медицинског факултета Универзитета у Београду. Та истраживања се надовезују на Међународни пројекат [Г1-56], и почетни резултати су представљени у раду [Г1-20], непосредно пре избора у звање ванредног професора. У оквиру тог пројекта, кандидат је урадио серију нумеричких прорачуна струјања ваздуха кроз носну шупљину пацијената са разним типовима девијација. У раду [Г2-1] су презентовани резултати статистичке анализе резултата нумеричких прорачуна за осам различитих типова девијација, и при томе су анализирани вредности запреминског протока ваздуха кроз леву и десну ноздрву за све случајеве, као и вредности падова притиска. Анализа је показала утицај типа деформације носне шупљине на опструкције струјању ваздуха при удисају и вредности NR параметра (отпор струјању). Показано је да су типови девијација означени са 4 и 7 најлошији са тог аспекта, и да је потенцијално неопходна операција код таквих пацијената.

У раду [Г2-2] се разматра утицај односа дужине  $L$  и пречника  $D$  супротносмерне вртложне (Ранк-Хилшове) цеви, као и утицај вредности турбулентног Прантловог броја на расподелу тоталне температуре унутар цеви. Добијени резултати су показали да је однос  $L/D$  најважнији параметар са геометријског аспекта дизајна вртложне цеви.

Показано је да повећање вредности турбулентног Прантловог броја не утиче у великој мери на вредности тоталне температуре на излазу из вртложне цеви, тако да је јединична вредност оптимална са аспекта стабилности нумеричког прорачуна.

У раду [Г2-3] је разматрано физичко математичко моделирања силе отпора мехура при мехурастом двофазном струјању са израженим ефектима смицања. Постојећа корекција коефицијента отпора која обухвата ефекат смицања се може користити само у нумеричким прорачунима у којима се користе турбулентни моделима који користе зидне функције, односно модели са великим вредностима локалног Рејнолдсовог броја у зони зидне турбуленције (енг. High-Reynolds Number Turbulence Models - HRN). Ако се постојећа корекција коефицијента отпора искористи заједно са турбулентним моделима у којима се директно прорачунава и вискозни подслој и прелазна област (енг. Low-Reynolds Number Turbulence Models - LRN) резултате није могуће добити јер се јавља нестабилност и дивергенције решења током нумеричког прорачуна. Предложена је нова корекција коефицијента отпора која успешно узима у обзир утицај смицања на вредност коефицијента отпора и коју је могуће користити са LRN турбулентним моделима. Та могућност представља њену основну предност у односу на постојећу корекцију. Предложена корекција је имплементирана у програмски код софтвера OpenFOAM и извршена је серија нумеричких прорачуна мехурастог струјања. Добијени нумерички резултати су упоређени са доступним експерименталним резултатима, и закључено да новоуведена корекција израза за силу отпора даје одличне резултате. Иницијална истраживања повезана за овом проблематиком су представљена у раду [Г2-11].

У раду [Г2-4] и одржаном позивном предавању представљени су резултати претходних истраживања физичко-математичког моделирања узгонског струјања у соларним електранама са торњем, као и нови резултати. Претходна истраживања су представљена у радовима [Г1-1], [Г1-9], [Г1-27] и [Г2-7], који су настали заједничким радом др Александра Ђоћића са академиком САНУ професором Владаном Ђорђевићем. У раду [Г2-7] презентованом на престижној конференцији из области моделирања струјања флуида су додатно анализирани добијене једначине из модела једнодимензијског струјања пертурбационом анализом Рејли-Јанценовом методом.

Надоградња споменутих радова је презентована у раду [Г2-4] је нумерички прорачун струјања у комплетној геометрији соларне електране са торњем. У тим прорачунима струјање су нумерички решаване парцијалне диференцијалне једначине којима су описани основни закони механике флуида (једначина континуитета, количине кретања и енергије) и коришћен је  $k - \epsilon$  модел за моделирање турбуленције. Добијени резултати су показали квалитативно и квантитавно готово идентичан карактер са претходно добијеним резултатима једнодимензијском теоријом.

У раду [Г2-5] се разматра утицај геометријских промена на облику приколице камиона на смањење силе отпора. Коришћен је  $k - \omega$  SST турбулентни модел за одређивање турбулентне вискозности, и разматрана су четири различите варијанте облика кабине (у виду додатака као што су на пример кавитет на њеном задњем делу или пак додатак који формира конвексни кров). Установљено је да оптимална конфигурација даје уштеду у вредности силе отпора од чак 26,32% у поређењу са оригиналном конфигурацијом (без додатака).

У раду [Г2-6] је представљен начин имплементације модификованог  $k - \varepsilon$  модела предложеног од стране јапанског научника Фуџихира Хамбе у програмски код OpenFOAM-а. Овај турбулентни модел обухвата ефекте нелокалног преноса у случајевима ротирајућих струјања, и формулисан је у поларно-цилиндричном координатном систему. Стога је било неопходно прво урадити његову генерализацију у смислу симболичког, инваријантног означавања релевантних чланова и потом добијене једначине имплементирати у програмски код. Иницијални прорачуни су дали одлично слагање са резултатима доступних експеримената за вихорно струјање у цеви са Ранкиновим типом профила обимске брзине, и потврдили валидност Хамбиног модела.

Моделирање увијања еластичних материјала је разматрано у раду [Г2-8]. У зависности од тога које се релевантне физичке величине сматрају као непознате, проблем се може описати или Пуасоновом или пак Лапласовом парцијалном диференцијалном једначином, заједно са одговарајућим физичким граничним условима на границама домена. Са аспекта генерализације нумеричког поступка, најефикаснија је формулација са депланационим померањем и одговарајућим Нојмановим граничним условом на границама домена, у коме се решава Лапласова парцијална диференцијална једначина. Та формулација је имплементирана у програмски код OpenFOAM-а, те је коришћена метода коначних запремина као нумерички поступак. Многобројни тест проблеми су показали тачност и робустност самог поступка, како на једноструко, тако и на вишеструко повезаним прорачунским доменима.

У раду [Г2-9] се разматра пад притиска при струјању ваздуха кроз уводни хладњак (кондензатор) аутомобила. Како реална геометрија кондензатора садржи широк дијапазон размера карактеристичних елемената, она је моделирана као под-домен прорачунске геометрије у виду порозне средине, сходно Форцхајмеровом закону. Одговарајући коефицијенти у Форцхајмеровом моделу су одређени на основу експерименталних резултата мерења пада притиска на кондензатору на експерименталној инсталацији направљеној према ISO 5801 стандарду. Ти експерименти су такође део истраживања у оквиру ове проблематике. Добијени нумерички резултати су показали одлично слагање са експерименталним резултатима.

У стручном пројекту у оквиру сарадње са привредом [Г2-12] урађен је нумерички прорачун струјања кроз лептирасти затварач полазећи од CAD модела лептирастог затварача добијеног од наручиоца посла, при потпуно отвореном положају његовог запорног елемента и задатом запреминском протоку. Одређен је пад притиска на затварачу, као и вредности коефицијента локалног губитка енергије.

У стручном пројекту [Г2-13] урађен је нумерички прорачун комбиноване конвекције у згради огромних димензија са котлом, цевима и разним пратећим елементима са вентилационим отворима на крову и на једној страни зграде. Обухваћен је ефекат сунчевог зрачења. Прорачун је показао да задате улазне параметре и конструктивне карактеристике максимална температура унутар просторије неће прећи  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Ђ Оцена испуњености услова

На основу увида у конкурсни материјал и на основу Критеријума за стицање звања наставника на Универзитету у Београду комисија констатује да кандидат, ванредни професор **др Александар Тоћих** има:

1. Научни степен доктора наука из уже научне области механика флуида, за коју се бира, стечен на Универзитету у Београду - Машинском факултету;
2. Двдесетогодишње искуство у наставно-педагошком раду са студентима на већем броју предмета и изражену способност за педагошки рад која је потврђена високим оценама у студентском вредновању педагошког рада наставника и сарадника;
3. Укупно једанест публикованих радова из категорије M21-M23, од тога три у меродавном изборном периоду: један рад публикован у часопису категорије M22 и два публикована у часопису категорије M23;
4. Укупно 10 (десет) публикованих радова категорије M21-M23 у последњих десет година;
5. Основни уџбеник објављен у меродавном изборном периоду, који се користи на предметима на докторским и мастер студијама;
6. Једно предавање по позиву на међународном скупу, штампано у целини, категорије M31, у меродавном изборном периоду;
7. Укупно 28 саопштених радова на међународним скуповима (категорије M33 и M34), а од тога 7 саопштених радова у меродавном изборном периоду;
8. Рецензент је радова у часописима свих категорија (категорије M20, међународне конференције категорије M33);
9. Према бази SCOPUS: 46 хетероцитата, од укупно 52 (Хиршов индекс износи 4);
10. Остварену сарадњу са другим високошколским, научноистраживачким установама (сарадња у реализацији научноистраживачких пројеката, извођење наставе, чланство у професионалном удружењу националног нивоа);
11. Остварен стручно-професионални допринос: менторство две докторске дисертације - једна одбрањена у меродавном изборном периоду, друга у процесу израде, менторство укупно седам мастер радова, од тог пет у меродавном изборном периоду, чланство у комисијама оцену и одбрану пет докторских дисертација, од тога три у меродавном изборном периоду, члан техничког и научног одбора једне међународне конференције, учешће у Комисијама за избор научно-истраживачких и наставних звања;
12. Учешће у четири домаћа и два међународна пројекта;
13. Остварен допринос академској и широј заједници: у меродавном изборном периоду члан Савета факултета у два наврата; члан Комисије за финансијска и материјална питања у претходном сазиву Савета, док је у тренутном сазиву Заменик председника Савета и председник Комисије за организацију и статутарна питања.

## Е Закључак и предлог

Комисија за писање овог Реферата констатује да кандидат **др Александар Ђоћић**, ванредни професор на Машинском факултету Универзитета у Београду, испуњава све критеријуме потребне за избор у звање редовног 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. На основу изложеног, Комисија предлаже Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду и Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да **др Александар Ђоћић**, ванредни професор Машинског факултета у Београду, буде изабран за **наставника у звању редовног професора** са пуним радним временом на неодређено време на Катедри за Механику флуида Машинског факултета Универзитета у Београду, за ужу научну област Механика флуида.

Београд, 27.02.2023. године

---

**Др Милан Лечић**, редовни професор,  
Универзитет у Београду - Машински факултет

---

**Др Невена Стевановић**, редовни професор,  
Универзитет у Београду - Машински факултет

---

**Др Светислав Чантрак**, редовни професор у пензији,  
Универзитет у Београду - Машински факултет

---

**Др Милош Недељковић**, редовни професор у пензији,  
Универзитет у Београду - Машински факултет

---

**Др Душан Продановић**, редовни професор,  
Универзитет у Београду - Грађевински факултет