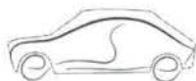




Бр. 01-1/2956

09.09.2022
КРАГУЈЕВАЦ



Катедра за моторна возила и моторе

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Давање сагласност извештају Комисије за писање извештаја о оцени научне заснованости теме и испуњености услова кандидата Зорана Масоничића, дипл. инж. маш.

Веће Катедре за моторна возила и моторе, на својој седници одржаној 08.09.2022. године, разматрало је извештај Комисије за писање извештаја о оцени научне заснованости теме и испуњености услова кандидата **Зорана Масоничића, дипл. инж. маш.** заведеног под бројем 01-1/2834 од 06.09.2022.

Веће Катедре за моторна возила и моторе, дало је сагласност на извештај Комисије за писање извештаја о оцени научне заснованости теме и испуњености услова кандидата **Зорана Масоничића, дипл. инж. маш.**

Крагујевац, 09.09.2022.

Шеф Већа Катедре за моторна возила и моторе,

Проф. др Јованка Лукић

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ФАКУЛТЕТА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА

ВЕЋУ ЗА ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКЕ НАУКЕ УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

На седници Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука у Крагујевцу одржаној **23.06.2022** год. (број одлуке: **01-1/1943-23**) и на седници Већа за техничко-технолошке науке одржаној **12.07.2022** год. (број одлуке: **IV-04-518/23**) којом смо одређени као чланови Комисије за подношење извештаја за оцену научне заснованости теме и испуњености услова кандидата за израду докторске дисертације:

„Вишедимензионално моделирање струјно-термодинамичких процеса и издувне емисије мултипроцесног мотора СУС“

у научној области Машинско инжењерство и ужој научној области **Моторна возила и мотори** кандидата **Масоничић М. Зорана**, дипл. инж. маш. На основу података којима располажемо достављамо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Научни приступ проблему предложеног нацрта докторске дисертације и процена научног доприноса крајњег исхода рада

У предложеном нацрту докторске дисертације кандидат, **Масоничић М. Зоран** дипл. инж. маш. образложио је научни приступ у области вишедимензионог моделирања радног процеса мултипроцесног мотора са унутрашњим сагоревањем (у даљем тексту –мотора СУС).

Комора за сагоревање мотора представља комплексан простор у коме се симултано одвија више физичких и хемијских процеса, као што су субсонично струјање флуида, турбулентни транспорт масе, импулса, енергије, испаравање, трансфер топлоте преко граничних површина, сагоревање реактивне смеше, простирање фронта пламена, настајање продуката сагоревања, гашење пламена итд. Перформансе мотора представљају нето продукт ефеката свих ових комплексних интеракција. Комплексност проблема је толико велика да не омогућава примену аналитичких техника, тако да се оптимизација геометријских и функционалних параметара мотора, већ дуги низ година, ослањала примарно на експериментална истраживања. Тек задњих тридесетак година, захваљујући убрзаном развоју рачунарске технологије и нумеричких симулационих техника, омогућено је извођење осмишљених вишедимензионалних нумеричких симулација реактивних струјања у реалној комори мотора. На тај начин, омогућено је добијање преко потребних информација и сазнања како о самим процесима који се дешавају у комори за сагоревање, тако и о њиховим међусобним интеракцијама.

Идеја о реализацији ото или дизел радног циклуса у истом мотору је настала двадесетих година прошлог века, од стране шведског инжењера Хеселмана (Knut Jonas Elias Hesselman). Овај мотор је имао изразито наглашене особине вишегоривости, односно омогућавао је рад са горивима широког спектра карактеристика. У *Лабораторији за моторе СУС* Факултета инжењерских наука у Крагујевцу је развијен и испитан мултипроцесни ото/дизел мотор. Добијени резултати ће служити за верификацију и калибрацију предложеног вишедимензионог прорачунског модела [Davinić A. 2013]¹.

Са аспекта вишедимензионалног нумеричког моделирања радног процеса, у доступним литерарним изворима, не може се наћи свеобухватна анализа оба радна процеса у истом радном простору мотора. Анализе засебних, ото и дизел циклуса у различитим геометријским доменима комора за сагоревање свакако постоје. Међутим, доступни литерарни извори анализе засебног ото или дизел радног процеса у оваквој, специфичној, геометријској конфигурацији радног простора су веома оскудни. Овакав закључак перзистира и поред чињенице да струјна слика у цилиндру мотора игра одлучујућу улогу за даље одвијање радног процеса мотора, као и на његове излазне перформансе. Велики део тих изучавања уводи извесна поједностављења која битно одступају од реалног случаја. Најчешће поједностављење се односи на искључивање усисног система из анализе. Последично, и вихорно струјање генерисано приликом проласка усисне струје кроз усисни канал није предмет тих анализа.

Научни приступ проблематици предложене дисертације се огледа у критичкој анализи доступних резултата истраживања и изналажењу адекватне методологије за вишедимензиону анализу радног процеса неконвенционалног (мултипроцесног) мотора СУС.

Крајњи исход рада је вишедимензионални прорачунски модел струјно-термодинамичких процеса прилагођен мултипроцесном мотору СУС. Његовом применом ће бити омогућена анализа утицаја конструктивних и регулационих параметара мотора на ефикасност и издувну емисију. Резултати прорачуна ће у великој мери смањити обим и убрзати будућа експериментална истраживања мултипроцесног мотора СУС.

Веза са досадашњим истраживањима

Када је реч о симулацији радног процеса дизел мотора у различитим геометријским конфигурацијама коморе за сагоревање најобухватније анализа до које је кандидат дошао је свакако дата у [Payri et al. 2004]². Поменута анализа је обухватала нумеричко и експериментално истраживање утицаја 5 различитих геометријских конфигурација

¹ Давинић Љ. А., Идентификација карактеристика мултипроцесног рада мотора СУС, Докторска дисертација, Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу, Крагујевац, Србија, 2013

² Payri F., Benajes J., Margot X., Gil A., CFD modeling of the in-cylinder flow in direct-injection Diesel engines. *Computers & Fluids*, Vol. 33, 2004, pp. 995-1021

коморе за сагоревање дизел мотора са директним убризгавањем. Осим тога, експерименталним, али и нумеричким путем је потврђена тврдња да струјна слика у близини спољне мртве тачке (СМТ) има есенцијалну важност на одвијање тока сагоревања и последично излазне перформансе мотора [Heywood 1988]³. До сличног закључка су дошли и аутори у [Rakopolulos et al. 2010]⁴. Њихова анализа, међутим, није обухватила све геометријске конфигурације као претходна. Веома је битно напоменути да ова анализа није обухватала и процес сагоревања, већ је била ограничена само на процесе усисавања и сабијања.

Употребом вишедимензионалних нумеричких метода симулације анализиран је изоловани утицај коморе за сагоревање са израженом зоном истискивања, на процес усисавања и сагоревања код ото мотора за хомогеном смешом [Jovanović et al. 2008]⁵. Резултати анализе су имплицирали закључак да зона истискивања, која је карактеристична за коморе дизел мотора, као и специфичан облик организованог макро струјања који она генерише током усисавања и сабијања, нису од примарног утицаја на даље одвијање процеса. Са повећањем зоне истискивања уочена је велика нерегуларност облика фронта пламена, али и извесно повећање концентрације азотових оксида. Закључак до којег је аутор дошао даље имплицира да је главни узрочник велике турбуленције у цилиндру ото мотора управо усисна струја велике кинетичке енергије, што се поклапа за закључцима датим у [Nishad et al. 2019]⁶.

Вихор који формира усисна струја проласком кроз усисни канал такође није од примарног утицаја на одвијање радног процеса ото мотора. Према томе, водећу улогу у развоју трубуленције, нарочито током усисавања и сабијања, има трећи облик организованог струјања који настаје у интеракцији усисне струје и самог чела клипа [Arcoumanis and Whitelaw 1987, Lee et al. 2007, Hill and Zang 1994]^{7,8,9,10}.

³ Heywood J., *Internal Combustion Engine Fundamentals*. McGraw-Hill Inc., New York, USA, 1988

⁴ Rakopolulos C., Kosmadakis G., Pariotis E., Investigation of piston bowl geometry and speed effects in a motoried HSDI diesel engine using CFD against quasi-dimensional model. *Energy Conversion and Management*, Vol. 51, 2010, 3, pp. 470-484

⁵ Jovanović Z., Petrović S., Tomić M., The effect of combustion chamber geometry layout on combustion and emission. *International Scientific Journal Thermal Science*, Vol. 12, 2008, 1, pp. 7-24

⁶ Nishad K., Ries F., Li Y., Sadiki A., Numerical Investigation of Flow through a Valve during Charge Intake in a DISI –Engine Using Large Eddy Simulation. *Energies*, Vol. 12, 2019, 13, pp. 1-20

⁷ Hill P., Zang D., The effects of swirl and tumble on combustion in spark-ignited engines. *Progress in Energy and Combustion Science*, Vol. 20, 1994, 5, pp. 373-429

⁸ Arcoumanis C., Whitelaw J., Fluid mechanics of internal combustion engines – a review. *Journal of Mechanical Engineering Science*, Vol. 201(C1), 1987, pp. 57-74

⁹ Lee K., Bae C., Kang K., The effects of tumble and swirl flows on flame propagation in a four-valve S.I. engine. *Applied Thermal Engineering*, Vol. 27; 2007, pp. 2122-2130

2. Образложење предмета, метода и циља који уверљиво упућују да је предложена тема од значаја за развој науке

Предмет, циљеви и хипотезе докторске дисертације

- Предмет предложене докторске дисертације је вишедимензионално нумеричко моделирање струјне слике, простирања фронта пламена и издувне емисије мултипроцесног мотора СУС при раду са класичним и алтернативним горивима.
- Циљ је детаљно сагледавање комплексних интеракција макро струјања, турбуленције и сагоревања у компликованој геометрији код примене различитих течних и гасовитих горива. Као додатни циљеви ове тезе, у првом реду, се истичу истраживање радних области мотора које експериментом нису могле да буду обухваћене, као и примена горива која, због својих карактеристика, захтевају специфичну лабораторијску опрему и услове.
- Полазне хипотезе докторске дисертације:
 1. Коришћењем нумеричког моделирања је могуће извршити предикцију и усавршавање карактеристика радног процеса мотора;
 2. Применом савремене технике вишедимензионалног нумеричког моделирања је могуће успешно спровести параметарску анализу и идентификацију најугицајнијих параметара на поједине процесе у радном простору мотора СУС;
 3. Различити радни процеси реализовани у оквиру истог радног простора омогућавају оптимизацију рада мотора, како са аспекта економичности, тако и са аспекта квалитета и редукције издувне емисије;
 4. Применом алтернативних горива се може постићи још боља оптимизација издувне емисије и економичности мултипроцесног мотора СУС.

Методe истраживања

Кандидат ће у циљу израде предложене докторске дисертације користити савремене научно-истраживачке методе које се могу поделити у две групе: нумеричке и експерименталне.

Нумеричке методе истраживања подразумевају имплементацију наменских софтверских пакета који омогућавају формирање и решавање математичког симулационог модела. У оквиру овог дела истраживања биће имплементирани следећи софтверски пакети:

1. AVL BOOST– јесте програмски пакет који омогућава анализу радног процеса мотора коришћењем тзв. „нултодимензионалног“ тј. термодинамичког модела. Ток збивања у радном простору, у овом случају, се дефинише искључиво и једино на основу термодинамичке анализе радног медијума. Релевантне једначине су функција времена, а не димензија. Другим речима,

¹⁰ Hill P., Zang D., The effects of swirl and tumble on combustion in spark-ignited engines. *Progress in Energy and Combustion Science*, Vol. 20, 1994, 5, pp. 373-429

променљивост параметара процеса је само временска, али не и просторна функција. Поред анализе процеса у цилиндру, овај програм омогућава и детаљну анализу струјања у оквиру усисно-издувног система. Рад у програму је подељен у три фазе. Жељена структура модела постиже се комбинацијом елемената, на основу реалне конфигурације мотора, и њиховим повезивањем одговарајућим везама. Међутим, за сваки од употребљених елемената захтева се одређени број параметара који дефинишу његов математички модел. У зависности од сложености елемента, број параметара варира. Управо дефинисање тих параметара представља процес превођења физичких карактеристика мотора у математички симулациони модел, па је за реалност симулације од суштинске важности реалност дефинисања параметара модела. Неки од параметара су конкретне конструкционе или радне величине мотора чије се вредности са сигурношћу могу дефинисати, али постоје и параметри чију је вредност тешко установити без детаљних испитивања. У циљу дефинисања одговарајућих параметара симулационог модела неопходна су и експериментална испитивања.

2. AVL FIRE – јесте програмски пакет који омогућава анализу радног процеса мотора коришћењем вишедимензионалног модела. Главни процеси материјалне и енергетске трансформације, у овом случају, диктирани су системом диференцијалних/интегралних једначина које егзактно описују суштину збивања, при чему допунске информације о пратећим процесима обезбеђују додатни подмодел, као што су: подмодел процеса турбулентног струјања, подмодел хемијских процеса или подмодел процеса у граничном слоју. Крајњи резултат јесте комплетна и детаљна слика струјног, температурног и концентрационог поља унутар разматраног домена. Рад у овом програмском пакету се обавља кроз три карактеристичне фазе:

- Прва фаза обухвата припрему геометрије и формирање прорачунске мреже. Прорачунска мрежа се формира на основу 3D солид модела. Неопходна допунска подешавања добијене прорачунске мреже и почетна подешавања самог процесора се врше у AVL FIRE пакету.
- Пре почетка друге фазе тј. отпочињања самог прорачуна, неопходно је дефинисање граничних и иницијалних услова који се добијају експерименталним испитивањима уз симултано коришћење и претходно поменутог AVL BOOST пакета. Осим тога, потребно је дефинисање и низа других утицајних параметара зависно од коришћених подмодела. Вредности тих параметара нису унапред познате и не могу се добити експериментом, већ се до њихових тачних вредности може доћи једино итеративним путем тј. сукцесивним вршењем прорачуна и поређењем добијених резултата са расположивим експерименталним подацима. Сам програмски пакет је оформљен са могућношћу делимичне индивидуелизације постојећих алгоритама у зависности од потреба корисника.
- Након обављеног прорачуна, у постпроцесору тј. трећој фази рада која представља обраду резултата, омогућена је визуелизација добијених резултата тј. поља изабраних физичких величина, и то како у 3D тако и у 2D приказу тј. у пресеку са координатним или пак произвољно изабраним

равнима. Пре извођења било каквих закључака неопходно је, бар у мери колико је то применљиво, извршити и прелиминарну квалитативну анализу добијених резултата поређењем са резултатима из верификованих литерарних извора и/или доступним експерименталним истраживањима.

Експериментална испитивања неопходна за калибрацију прорачунског модела су обављена у *Лабораторији за моторе СУС* Факултета инжењерских наука у Крагујевцу. Испитивања су обављена на експерименталном мултипроцесном мотору, реализованом на бази дизел мотора DMB 3DA450. У питању је моноцилиндрични, четвортактни ваздушно хлађени мотор. У оригиналној изведби мотор функционише према дизел циклусу. У циљу постизања мултипроцесних особина мотора извршен је цео низ реконструкција базног мотора. У првом реду извршена је реконструкција коморе за сагоревање која се налази у челу клипа са циљем смањења геометријског степена компресије, што је омогућило регуларан рад мотора у ото моду. Поред тога, извршено је и опремање мотора доградњом система за напајање горивом и паљење приликом функционисања у ото моду. У циљу омогућавања избора режима рада мотора између ото и дизел циклуса опитни мотор је опремљен и микроконтролерским системом управљања. Овиме је омогућено управљање радним режимом мотора у смислу промене састава смеше и угла претпаљења. Мерења су обављена на механичкој моторској кочници SCHENK U1-16h. Број обртаја мотора током испитивања је мерен помоћу дигиталног система за индицирање AVL Indimer 619. Током испитивања, вршено је мерење следећих физичких величина:

- проток ваздуха на улазу мотора је мерен коришћењем наменски развијеног уређаја за мерење протока,
- потрошња горива је мерена стандардном масеном методом,
- коришћењем мерног ланца НВМ UPM 60 мерене су температуре: ваздуха у усисном воду, издувних гасова, цилиндарске главе и уља у картеру мотора,
- у циљу мапирања система за управљање радом мотора мерен је подпритисак ваздуха у усисном воду,
- притисак у цилиндру мотора је мерен наменским пиезо-давачем AVL QC32D са одговарајућим појачивачем сигнала KISTLER 5007 и A/D конвертором AVL Indimer 619.
- За одређивање компонената издувне емисије коришћен је анализатор гасова AVL DiCom 4000, док је за мерење димности коришћен димомер AVL 409 E/2M.

Оквирни садржај докторске дисертације

1. Уводна разматрања
2. Преглед и анализа досадашњих теоријских и експерименталних истраживања радног процеса клипног мотора СУС
3. Основне поставке вишедимензионалног моделирања радног процеса мотора СУС
4. Верификација модела радног процеса мултипроцесног мотора СУС

5. Анализа резултата вишедимензионалног моделирања радног процеса и емисије мултипроцесног мотора СУС
6. Закључна разматрања
7. Литература

3. Образложење теме за израду докторске дисертације које омогућава закључак да је у питању оригинална идеја или оригиналан начин анализирања проблема

Доступна истраживања у области вишедимензионог моделирања струјних и термодинамичких процеса у моторима СУС су углавном уско усмерена ка конвенционалним ото или дизел моторима. Са аспекта моделирања они имају јединствен радни простор, док се сагоревање одвија по моделу турбулентног простирања фронта пламена (ото), или моделу дифузног простирања пламена (дизел).

На основу прегледа досадашњих истраживања и представљања саме концепције рада, долази се до закључка да постоји потреба за вишедимензионалним моделирањем струјне слике, простирања фронта пламена и издувне емисије мултипроцесног мотора СУС при раду са горивима различитих особина.

Оригиналност приступа се огледа у детаљном сагледавању комплексних интеракција макро струјања, турбуленције и сагоревања у компликованој геометрији уз примену различитих течних и гасовитих горива. То даје могућност предикције погонских и емисионих карактеристика мултипроцесног мотора. Посебан бенефит представља могућност истраживања утицаја конструктивних и регулационих параметара мултипроцесног мотора. Тиме се у великој мери смањују обим и трошкови будућих експерименталних истраживања.

Комисија закључује да је предложена тема докторске дисертације, са образложеним предметом, методама и циљевима и очекиваним резултатима, а која је произишла на основу анализе доступних научних радова објављених у научним и стручним часописима, као и на међународним конференцијама, оригинална идеја кандидата Зорана М. Масоничића.

4. Усклађеност дефиниције предмета истраживања, основних појмова, предложене хипотезе, извора података, метода анализе са критеријумима науке уз поштовање научних принципа у изради коначне верзије докторске дисертације

У достављеној пријави докторске дисертације, кандидат **Масоничић М. Зоран**, дипл. инж. маш. служио се одговарајућом терминологијом из области моделирања радног процеса мотора СУС. Предмет истраживања, основни појмови, предложене хипотезе и методе истраживања дефинисани су уз поштовање научних принципа.

Предмет истраживања је дефинисан на основу детаљне анализе актуелних и релевантних литературних извора у области вишедимензионог моделирања радног процеса мотора СУС.

Наведени циљеви и методолошки приступ омогућавају добијање научно поузданих резултата који ће омогућити извођење закључака у циљу научне провере дефинисаних хипотеза.

5. Преглед научно-истраживачког рада кандидата

Кратка биографија кандидата

Рођен је 5. маја 1979. године у Београду. Основну школу и гимназију (природно-математички смер) завршио је у Бару, као добитник Вукове награде за успех постигнут у средњој школи.

Машински Факултет у Подгорици (Универзитет Црне Горе) уписао је 1998. године. Након завршетка прве године студије наставља на Машинском Факултету Универзитета у Београду, на Катедри за Моторе СУС. Проблематиком мултидимензионалног струјања код мотора СУС. се бавио још током студија. Основне студије је завршио 2003. са просечном оценом 9,3. Дипломирао је на Катедри за Моторе СУС са темом „Проблематика мултидимензионалног моделирања струјања у мотору“ код ментора проф. др. Мирољуба Томића.

Године 2004. запослио се у Институту за нуклеарне науке „Винча“, где и данас ради, у сталном радном односу, на радном месту руководиоца за квалитет Контролног тела Института „Винча“. Од самог почетка запослења, био је ангажован на пословима испитивања моторних и прикључних возила и мотора. Током свих ових година активно сам се бави и проблематиком вишедимензионалног нумеричког моделирања струјања код мотора.

Године 2018. уписао је докторске академске студије на Факултету Инжењерских наука у Крагујевцу, програм Машинско инжењерство, под менторством проф. др. Радивоја Пешића. Успешно је положио све испите предвиђене наставним планом и програмом са просечном оценом 9,83.

Научно-истраживачки рад

Као аутор, или коаутор, Зоран Масоничић је објавио укупно 38 радова у научно-стручним часописима, као и на међународним и домаћим научно-стручним скуповима. Коаутор је 8 техничких решења.

M22 (Рад у истакнутом међународном часопису)

1. Miroljub V. Tomić, Zoran S. Jovanović, Slobodan M. Mišanović, Zlatomir M. Živanović, **Zoran M. Masoničić**

SOME ENERGETIC AND ECOLOGICAL ASPECTS OF DIFFERENT CITY BUS DRIVE SYSTEMS International Scientific Journal *Thermal Science*, ISSN 0354-9836, 22, 2018, 3, pp. 1493-1504.

M33 (Саопштења са међународног скупа штампано у целини)

1. Živanović Z., Stevanović A., **Masoničić Z.**

CHARACTERISTIC ENGINE TECHNOLOGY OPTIONS FOR USING CNG AS FUEL, *Proceedings on CD*, International Congress, Motor Vehicle & Motors 2006, Kragujevac, 2006, pp. 1-11, ISBN 86-80581-95-X.

2. Jovanović Z., Tomić M., **Masoničić Z.**

MODELING OF NONREACTIVE FLUID FLOW IN A DIESEL LIKE COMBUSTION CHAMBER, *Proceedings on CD*, International Congress Motor Vehicles and Motors, Kragujevac 2006, pp.1-9, ISBN 86-80581-95-X.

3. Živanović Z., Jovanović Z., Diligenski Đ., **Masoničić Z.**, Stevanović A.

THE APPLICATION OF ALTERNATIVE FUELS, ESPECIALLY COMPRESSED NATURAL GAS (CNG), IN CITY BUSES, *Proceedings on CD*, XXI Intl. JUMV Automotive Conference SCIENCE & MOTOR VEHICLES, Belgrade, 2007, pp. 1-16, ISBN 978-86-80941-31-8.

4. **Masoničić Z.**, Jovanović Z., Živanović Z., Nikolić D.:

THE INTERRELATIONSHIP BETWEEN TANK-VEHICLES AND DANGEROUS SUBSTANCES, *Proceedings on CD*, XXI Intl. JUMV Automotive Conference SCIENCE & MOTOR VEHICLES, Belgrade, 2007, pp. 1-12, ISBN 978-86-80941-31-8.

5. **Masoničić Z.**, Jovanović Z.

THE EFFECTS OF COMBUSTION CHAMBER GEOMETRY LAYOUT VARIATIONS ONTO FLUID FLOW PATTERN, *Proceedings on CD*, XXI Intl. JUMV Automotive Conference SCIENCE & MOTOR VEHICLES Belgrade, 2007, pp. 1-12, ISBN 978-86-80941-31-8.

6. Jovanović Z., **Masoničić Z.**, Tomić M.

THE VICE-VERSE MOVEMENT OF THE REVERSE TUMBLE CENTER OF ROTATION IN A PARTICULAR COMBUSTION CHAMBER, *Proceedings on CD*, International scientific-technical conference "trans & MOTAUTO'08", Varna, 2008, Vol. 2, pp. 122-125, ISBN 1310-3946.

7. Jovanović Z., Šakota Ž., **Masoničić Z.**, Dragutinović S., Živanović Z.

THE MOTOR VEHICLE EXHAUST AND INTAKE SYSTEM CHARACTERIZATION BY DINT OF CEPSTRUM ANALYSIS, *Proceedings on CD*, XVI International scientific-technical conference "trans & MOTAUTO'09", Varna, 2009, Vol. 1, pp. 11-14, ISBN 1310-3946.

8. Jovanović Z., Šakota Ž., Živanović Z., **Masoničić Z.**
THE APPLICATION OF NUMERICAL METHODS FOR MOTOR VEHICLE NOISE REDUCTION, *Proceedings*, XIX International Conference trans&MOTAUTO 2011, Varna, 2011, pp. 11 - 14, ISBN 1310-3946.

9. Jovanović Z., **Masoničić Z.:**
THE INTERPLAY BETWEEN FLUID FLOW AND IC ENGINE COMBUSTION CHAMBER GEOMETRY LAYOUT, *Proceedings*, 20th International scientific and technical conference of transport trans&MOTAUTO 2012, Varna, 2012, pp. 23 - 26, ISBN 1310-3946.

10. Jovanović Z., **Masoničić Z.**, Tomić M.
SOME ASPECTS CONCERNING FLUID FLOW AND TURBULENCE MODELING IN 4-VALVE ENGINES, *Proceedings on CD*, ECOS 2012 - International Conference on Efficiency, Cost, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, Perugia, 2012, pp. 1-15, ISBN 978-88-6655-322-9.

11. Jovanović Z., **Masoničić Z.**
SOME ASPECTS OF FLUID FLOW AND TURBULENCE MODELLING IN IC ENGINES WITH STRONG MACRO FLOWS, *Proceedings on CD*, 5th International Conference on Sustainable Energy and Environmental Protection SEEP2012, Dublin, 2012, pp. 393-399, ISBN 978-1-873769-11-9.

12. Jovanović Z., **Masoničić Z.**
THE EFFECT OF TURBULENCE MODEL VARIATION ON FLAME PROPAGATION IN A PARTICULAR 4-VALVE ENGINE COMBUSTION CHAMBER, *Proceedings on CD*, Sixth Global Conference on Power Control and Optimization PCO 2012, Las Vegas, 2012, pp. 1-7, ISBN 978-983-44483-56.

13. Jovanović Z., **Masoničić Z.**, Živanović Z., Šakota Ž., Diligenski Đ., Milovanović M.
THE EFFECT OF TURBULENCE MODEL VARIATION ON FLAME PROPAGATION IN 4-VALVE ENGINES, *Proceedings on CD*, XXI International conference „trans@MOTAUTO '13“, Varna, 2013, pp.1-4, ISBN 1310-3946.

14. Jovanović Z., Živanović Z., Šakota Z., **Masoničić Z.**
A NEW APPROACH FOR NOISE REDUCTION OF MOTOR VEHICLES IN USE, *Proceedings on CD*, 1st EAA-EuroRegio 2010, Congress on Sound and Vibration, Ljubljana, 2010, pp. 1-5, ISBN 978-961-269-283-4.

15. Jovanović Z., **Masoničić Z.**, Živanović Z., Milovanović M.
THE EFFECT OF FUEL VARIATION ON FLAME PROPAGATION IN IC ENGINES WITH STRONG MACRO FLOWS, *Proceedings*, XXII International scientific-technical conference „trans@MOTAUTO '14“, Varna, 2014, pp.69-72, ISBN 1310-3946.

16. Jovanovic Z., Tomic M., **Masonicic Z.**, Dragutinovic S.
THE COMPARISON BETWEEN FLAME PROPAGATION OF CH4 AND C8H18 FUEL IN A PARTICULAR 4-VALVE IC ENGINE, *Proceedings on CD*, 7th International Conference on

Sustainable Energy and Environmental Protection „SEEP2014“, Dubai, 2014, pp. 1-10, ISBN 9778-1-903978-49-8.

17. Jovanovic Z., **Masonicic Z.**, Tomic M., Sakota Z.:
THE EFFECT OF TURBULENCE MODEL VARIATION ONTO FLAME PROPAGATION OF VARIOUS FUELS IN A PARTICULAR COMBUSTION CHAMBER WITH STRONG MACRO FLOWS, *Proceedings*, 25th International Automotive Conference “Science & Motor Vehicles 2015”, Belgrade, 2015, pp. 137-147, ISBN 978-86-80941-39-4.

18. Tomić M., Jovanović Z., Knežević D., **Masoničić Z.**, Dragutinović S.
THE SIMPLE METHOD FOR IC ENGINE HEAT RELEASE EVALUATION FROM CYLINDER PRESSURE RECORD, *Proceedings on CD*, International Conference on Advances in Software, Control and Mechanical Engineering (ICSCME '2015) Madrid, 2015, pp. 13-19, ISBN 978-93-84422-37-0.

19. Jovanovic Z., **MasonicicZ.**, Dragutinovic S., Tomic M.
THE FLUID FLOW AND TURBULENCE MODELLING IN 4. VALVE ENGINES, *Proceedings*, Third International Conference on Advances in Civil, Structural and Mechanical Engineering - ACSM 2015, Bangkok, 2015, pp. 50-54, ISBN 978-1-63248-083-5.

20. Jovanovic Z., **Masonicic Z.**, Tomic Z.
THE FLAME PROPAGATION OF VARIOUS FUELS IN A PARTICULAR COMBUSTION CHAMBER OF 4.-VALVE ENGINES, *Proceedings on CD*, “6th International Scientific Conference on Applied Sciences and Engineering ISCASE”, Singapore, 2016, pp 1-6, ISSN 978-1-903978-49-8.

21. Jovanovic Z., **Masonicic Z.**, Dragutinovic S, Sakota Z.
SOME ASPECTS CONCERNING FLAME PROPAGATION OF VARIOUS FUELS IN COMBUSTION CHAMBER OF FOUR VALVE ENGINES, *Proceedings*, “18th International Conference on Fossil Fuels and Energy Efficiency, Dubai, 2016, pp. 239-245, EISSN: 2010-3778, PISSN: 210- 376X.

22. Jovanovic Z., **Masonicic Z.**, Dragutinovic S, Sakota Z.
THE IMPROVEMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION THROUGH MOTOR VEHICLE NOISE ABATEMENT, *Proceedings*, “18th International Conference on Fossil Fuels and Energy Efficiency, Dubai, 2016, pp. 246-251, EISSN: 2010-3778, PISSN: 210-376X.

23. Jovanovic Z., **Masonicic Z.**
SOME ASPECTS AS REGARDS FLUID FLOW AND TURBULENCE MODELLING IN IC ENGINE, 25TH INTERNATIONAL AUTOMOTIVE CONFERENCE *Proceedings*, “Fourth International Conference on advances in mechanical and robotics engineering – AMRE 2016”, Rome, 2016, pp. 11-14, ISBN: 978-1-63248-115-3.

24. Z. Jovanovic, Z. **Masonicic**

THE EFFECT OF TURBULENCE MODEL VARIATION ON FLAME PROPAGATION OF CNG AS A FUEL IN 4.-VALVE ENGINES *Proceedings, "Sixth International Conference on advances in mechanical and robotics engineering – AMRE 2017"*, Rome, Italy 9-10 December 2017, pp. 35-39, ISBN: 978-1-63248-140-5.

25. Vašalić D, **Masoničić Z.**, Petronjić S., Lazović I., Spajić B., Dragutinović A.
RESULTS OF TESTING OF AN SAFETY VALVE WITH A PASSIVE RUPTURE DISC OF THE IC ENGINE EXHAUST GAS CONDITIONING CHAMBER, YOURS 2019, *Proceedings on CD, Young Researchers Conference 2019, Belgrade, 2019*, pp. 1-6, ISBN 978-86-84231-48-4.

26. **Masoničić Z.**, Vašalić D., Grujić I., Davinić A., Pešić R.
SOME ASPECTS CONCERNING APPLICATION OF ALTERNATIVE FUELS AS REGARDS FLUID FLOW PATTERN AND FLAME PROPAGATION IN PARTICULAR COMBUSTION CHAMBER WITH STRONG MACRO FLOWS *Proceedings, 8th Intenational Congress „Motor vehicles and Engines 2020“*, Kragujevac, 2020, pp. 61-66, ISBN 978-86-6335-074-8.

27. Vašalić D., **Masoničić Z.**, Milojević S., Ivković I., Pešić R.
SOME ASPECTS CONCERNING MANAGEMENT OF ROAD TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS USING CONTEMPORARY INFORMATION SYSTEMS *Proceedings on, 8th Intenational Congress „Motor vehicles and Engines 2020“*, Kragujevac, 2020, pp. 337-342, ISBN 978-86-6335-074-8.

M52 (Рад у часопису националног значаја)

1. **Masoničić Z.**, Savić S., Pešić R.
ANALIZA EFEKATA PRIMENE AERODINAMIČKE MODIFIKACIJE USISNOG SISTEMA MOTORA SUS NA STRUJNU SLIKU, *Трактори и погонске машине*, Vol. 25, 2020, 1/2, str. 42-50, ISSN 0354-9496.

M53 (Рад у научном часопису)

1. Jovanović Z., **Masonićić Z.**, Tomic M.
THE VICE-VERSE MOVEMENT OF THE REVERSE TUMBLE CENTER OF ROTATION IN A PARTICULAR COMBUSTION CHAMBER, *International virtual journal for science, technics and innovations for the industry MTM Machines Technologies Materials*, 2008, 6-7, pp. 17-20, 2008, ISSN 1313-0226.

2. Živanović Z., Dragutinović S., **Masoničić Z.**, Nikolić D.
AUTOBUSI NA ALTERNATIVNA GORIVA-PUT KA SMANJENJU AEROZAGAĐENJA U GRADOVIMA, *ТЕХНИКА (МАШИНСТВО)*, Vol. 58, 2009, 5, str. 1-6, ISSN 0461-2531.

3. Jovanovic Z., Sakota Z., **Masonićić Z.**, Dragutinovic S., Zivanovic Z.
THE MOTOR VEHICLE EXHAUST AND INTAKE SYSTEM CHARACTERIZATION BY DINT OF CEPSTRUM ANALYSIS, *International virtual journal for science, technics and*

innovations for the industry *MTM Machines Technologies Materials*, 2009, 11-12, pp. 03-07, ISSN 1313-0226.

4. Živanović Z., Jovanović Z., **Masoničić Z.**, Šakota Ž.
ISPITIVANJE BEZBEDNOSNO-TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA VOZILA SA POGONOM NA KOMPRIMOVANI PRIRODNI GAS (KPG), *ИМК-14 Истраживање и развој*, Vol. 17, 2011, 38, str. 45-51, ISSN 0354-6829.

5. Jovanović Z., **Masoničić Z.**, Živanović Z., Šakota Ž., Diligenski Dj., Milovanović M.
THE EFFECT OF TURBULENCE MODEL VARIATION ON FLAME PROPAGATION IN 4.- VALVE ENGINES, *International virtual journal for science, technics and innovations for the industry MTM Machines Technologies Materials*, 2013, 5, pp. 11-14 ISSN 1313-0226.

6. Jovanović Z., **Masoničić Z.**, Živanović Z., Milovanović M.
THE EFFECT OF FUEL VARIATION ON FLAME PROPAGATION IN IC ENGINES WITH STRONG MACRO FLOWS, *International virtual journal for science, technics and innovations for the industry, MTM Machines Technologies Materials*, 2014, 6, pp. 20-23 ISSN 1313-0226.

M63 (Саопштења са скупа националног значаја штампано у целини)

1. Jovanović Z., **Masoničić Z.**
NEKI ASPEKTI POVEĆANJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI KOD PREVOZA OPASNIH MATERIJA, *Зборник радова*, 13. Simpozijum termičara Srbije, Сокобања, 2007, str.1-13, ISBN 978-86-80-587-80-6.

2. Jovanović Z., **Masoničić Z.**, Nikolić D., Mileusnić R.
POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI PREVOZA OPASNOG TERETA PRIMENOM JEDINSTVENE BAZE KOMPATIBILNOSTI OPASNIH MATERIJA– TRANSPORT OPASNOG TERETA"- Зборник радова, ОПАСАН ОТПАД (настанак, складиштење и транспорт), Нови Сад, 2010, str. 75-83, ISSN 1451-2246.

3. Živanović Z., Dragutinović S., **Masoničić Z.**, Nikolić D., Mileusnić R., Kaličanin S.
EKOLOŠKI I EKONOMSKI ASPEKTI PRIMENE AUTOBUSA SA POGONOM NA KOMPRIMOVANI PRIRODNI GAS U JAVNOM GRADSKOM PREVOZU, *Зборник радова на CD*, Научно-стручни скуп о гасу и гасној техници - *ГАС 2010*, Врњачка Бања, 2010, str. 1-10.

Техничка решења

1. Дилигенски Ђ., Јовановић З., Живановић З., Шакота Ж., **Масоничић З.**, Николић Д., Драгутиновић С., Демић М.
НИСКОПОДНИ ГРАДСКИ АУТОБУС FAP A-547.3, Корисник: ФАП Корпорација А.Д. Прибој, 2006.

2. Јовановић З., Живановић З., Дилигенски Ђ., Шакота Ж., **Масоничић З.**, Николића Д., Драгутиновић С.

ГРАДСКИ АУТОБУС FAP A537.4 CNG СА ПОГОНОМ НА КОМПРИМОВАНИ ПРИРОДНИ ГАС (КПГ), Корисник: Корпорација ФАП АД Прибој, Пројекат TD-7014B, 2008.

3. Јовановић З., Дилигенски Ђ., Живановић З., Шакота Ж., Масоничић З., Николића Д., Драгутиновић С.

КОМПЛЕКСНИ ПРОГРАМСКИ СИСТЕМ ЗА ОПТИМИЗАЦИЈУ ТРАНСПОРТА ОПАСНИХ МАТЕРИЈА, Корисник: Југопетрол, Београд, Пројекат ЕЕ 290026 и ЕЕ 290027, 2008.

4. Дилигенски Ђ., Јовановић З., Живановић З., Шакота Ж., Масоничић З., Николић Д., Драгутиновић С., Демич М.

ЗГЛОБНИ НИСКОПОДНИ ГРАДСКИ АУТОБУС FAP A-559.4, Корисник: ФАП Корпорација А.Д. Прибој, Пројекат TR 6324, 2009.

5. Јовановић З., Живановић З., Дилигенски Ђ., Шакота Ж., Масоничић З., Томић М.
PROGRAMSKI SISTEM ZA AUTOMATSKU REDUKCIJU BUKE MOTORNIH VOZILA U EKSPLOATACIJI, Korisnik: Korporacija FAP AD Priboj, 2009.

6. Дилигенски Ђ., Јовановић З., Живановић З., Шакота Ж., Масоничић З., Николић Д., Драгутиновић С.

ПРОГРАМСКИ СИСТЕМ ЗА ВЕРИФИКАЦИЈУ СТРУКТУРНЕ ЧВРСТОЋЕ ЦИСТРЕНИ ЗА ТРАНСПОРТ ОПАСНОГ ТЕРЕТА, Корисник: Контролно тело Центра за моторе и возила Института Винча, Нафтна индустрија Србије- НИС ПЕТРОЛ, Пројекат TR 35041, 2014.

7. Живановић З., Јовановић З., Масоничић З., Драгутиновић С., Николић Д., Шакота Ж., Дилигенски Ђ.

КОНТРОЛИСАЊЕ УГРАДЊЕ УРЕЂАЈА И ОПРЕМЕ ЗА ПОГОН ВОЗИЛА НА КОМПРИМОВАНИ ПРИРОДНИ ГАС (КРГ), Корисник: Институт за нуклеарне науке ВИНЧА, Центар за моторе и возила, Пројекат TR 35042, 2015.

8. Живановић З., Јовановић З., Масоничић З., Драгутиновић С., Николић Д., Шакота Ж., Дилигенски Ђ.

ВИЗУЕЛНО КОНТРОЛИСАЊЕ КОМПОЗИТНИХ РЕЗЕРВОАРА ЗА СМЕШТАЈ КОМПРИМОВАНОГ ПРИРОДНОГ ГАСА (КРГ) КАО ГОРИВА ЗА ПОГОН ВОЗИЛА, Корисник: Институт за нуклеарне науке ВИНЧА, Центар за моторе и возила, Пројекат TR 35042, 2015.

Учествовао је у реализацији 7 научноистраживачких пројеката:

- Истраживање и развој нископодног аутобуса на гас, ТД 7014, 2005-2008, Носиоц пројекта: Институт за нуклеарне науке „Винча“, Универзитет у Београду;
- Истраживање и развој зглобног нископодног градског аутобуса, TR 6324, 2005-2007, Носиоц пројекта: Институт за нуклеарне науке „Винча“, Универзитет у Београду;

- Повећање енергетске ефикасности друмског превоза опасних материја применом базе података релевантне за АДР, оптимизацијом конструкционих параметара и параметара компатибилности возила цистерни и применом ГИС технологија, ЕЕ 290026; 2005-2008, Носиоц пројекта: Институт за нуклеарне науке „Винча“, Универзитет у Београду;
- Примена европских прописа из области енергије и екологије возила и превоза опасних материја друмским путем у Србији, ЕЕ 290027; 2006-2008, Носиоц пројекта: Институт за нуклеарне науке „Винча“, Универзитет у Београду;
- Развој фамилије иновираних бензинских мотора запремине 1,4 – 1,6л, ТР 14074; 2006-2010, Носиоц пројекта: Машински Факултет Универзитета у Београду;
- Истраживање безбедности возила као дела кибернетског система Возач-Возило-Окружење, ТР 35041; 2011-2016, Носиоц пројекта: Факултет Инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу;
- Истраживање и развој алтернативних погонских система и горива за градске аутобусе и комунална возила ради побољшања енергетске ефикасности и еколошких карактеристика, ТР 35042; 2011-2019, Носиоц пројекта: Машински Факултет Универзитета у Београду.

6. Предлог за ментора са његовим референцама којима се доказује испуњеност услова за менторство

Комисија предлаже да ментор ове докторске дисертације буде др Александар Давинић, ванр. проф. Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу.

Референце:

1. Pešić R., Davinić A., Petković S., Taranović D., Miloradović D., Aspects of volumetric efficiency measurement for reciprocating engines, Thermal Science, Vol.17, No.1, pp. 35-48, ISSN 0354-9836, <https://doi.org/10.2298/TSCI120531153P> , 2013 [M23]
2. Taranović, D., Ninković, D., Davinić, A., Pešić, R., Glišović, J. i Milojević, S. Dinamika ventila stapnih kompresora za motorna vozila. Tehnički vjesnik, 24 (Supplement 2), pp. 313-319. <https://doi.org/10.17559/TV-20151117130112>, 2017 [M23]
3. Davinić A., Pešić R., Taranović D., Ravlić, M., Performance measurements on an experimental Otto/Diesel engine operating with different fuels, Thermal Science, Volume 22, Issue 3, pp. 1203-1213, ISSN 0354-9836, <https://doi.org/10.2298/TSCI171117305D> 2018 [M22]
4. Pešić R., Davinić A., A Diesel Engine Performance Measurement With Diesel fuel and Biodiesel, Thermal Science, Volume 23, Issue Suppl. 5, pp. 1779-1788, ISSN 0354-9836, Doi <https://doi.org/10.2298/TSCI180211412P> , 2019 [M22]
5. Grujić, I., Stojanović, N., Pešić, R., Davinić, A. i Narayan, S. Numerical Analysis of IC Engine Operation with High-Pressure Hydrogen Injection. Transactions of FAMENA, 44 (1), pp. 55-66. ISSN 1333-1124, <https://doi.org/10.21278/TOF.44105> , 2020 [M23]

На основу свега наведеног у претходним тачкама овог извештаја Комисија доноси следећи

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Масоничић М. Зоран дипл. инж. маш., испунио је све предвиђене услове за одобрење израде докторске дисертације.

Предложена тема докторске дисертације је оригинална и има научну заснованост. Предложена методологија израде докторске дисертације је у складу са научним принципима. Очекивани резултати докторске дисертације треба да представљају оригинални научни допринос у области вишедимензионог моделирања радног процеса мотора СУС.

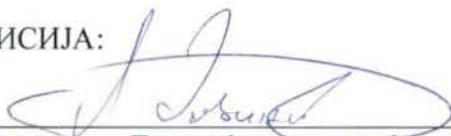
Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу и Већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Крагујевцу да наведену предложену тему за докторску дисертацију:

„Вишедимензионално моделирање струјно-термодинамичких процеса и издувне емисије мултипроцесног мотора СУС“

прихвати и одобри њену израду кандидату **Масоничић М. Зорану дипл. инж. маш.** Комисија предлаже да ментор ове докторске дисертације буде др **Александар Давинић, ванр. проф.** Факултета инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу.

У Крагујевцу, 03.09.2022. год.

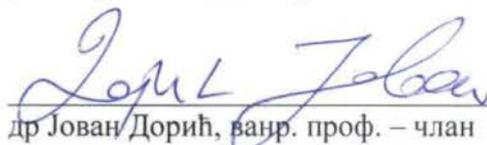
КОМИСИЈА:



др Александар Давинић, ванр. проф. – председник комисије
Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
ужа научна област: Моторна возила и мотори



др Слободан Савић, ред. проф. – члан
Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу
ужа научна област: Примењена механика



др Јован Дорић, ванр. проф. – члан
Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
ужа научна област: Моторна возила и мотори СУС

ЗАХТЕВ

ЗА ДАВАЊЕ САГЛАСНОСТИ

**НА ИЗВЕШТАЈ КОМИСИЈЕ О НАУЧНОЈ/УМЕТНИЧКОЈ ЗАСНОВАНОСТИ ТЕМЕ
ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ/ДОКТОРСКОГ УМЕТНИЧКОГ ПРОЈЕКТА
ВЕЋУ ЗА ТЕХНИЧКО-ТЕХНОЛОШКЕ НАУКЕ УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ**

да у складу са чл. 30 Закона о високом образовању и чл. 46 Статута Универзитета да сагласност на извештај Комисије о оцени научне/уметничке заснованости теме докторске дисертације/докторског уметничког пројекта:

Назив: „Вишедимензионално моделирање струјно-термодинамичких процеса и издувне емисије мултипроцесног мотора СУС“

Научна/Уметничка област (текст): **Машинско инжењерство**

Ужа научна/ Ужа уметничка област (текст): **Моторна возила и мотори**

Ментор/ментор и коментор (име и презиме, звање): **др Александар Давинић, ванредни професор**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме и име кандидата: **Масоничић Зоран**

Назив завршеног факултета: **Машински факултет Универзитета у Београду**

Одсек, група, смер: **Мотори СУС**

Година дипломирања: **2003. година**

Назив студијског програма докторских академских студија: **Машинско инжењерство**

Научна/уметничка област: **Машинско инжењерство, Моторна возила и мотори СУС**

Година одбране мастер рада: -

Факултет и место: -

Назив и седиште организације у којој је кандидат запослен: **Институт за нуклеарне науке „Винча“**

Радно место: **Руководилац за квалитет Контролног тела Института „Винча“**

**ПОТВРЂУЈЕМО ДА КАНДИДАТ ИСПУЊАВА УСЛОВЕ УТВРЂЕНЕ ЧЛ. 30 ЗАКОНА О
ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ И ЧЛ. 46 СТАТУТА УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ**

У прилогу вам достављамо:

- Извештај Комисије о оцени научне/уметничке заснованости теме докторске дисертације/докторског уметничког пројекта;
- Одлуку Научно-наставног већа Факултета инжењерских наука о одобравању теме за израду докторске дисертације.

У Крагујевцу,

Декан Факултета инжењерских наука:

_____ (датум)

М.П.

_____ др Слободан Савић, ред. проф.