

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ**

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ НАСТАВНО - НАУЧНОГ ВЕЋА

Предмет: Извештај о испуњености услова за стицање научног звања научни сарадник кандидата др Предрага П. Милоша, дипл. маш. инж.

Одлуком Изборног већа у оквиру Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду, бр. 21-2283/2 од 28.11.2014. године, именовани смо за чланове Комисије за утврђивање испуњености услова за избор у научно звање **НАУЧНИ САРАДНИК** др Предрага П. Милоша, дипл. маш. инж. На основу прегледаног расположивог материјала, као и на основу вишегодишњег познавања кандидата и увида у његов стручни рад, Комисија подноси

ИЗВЕШТАЈ

следећег садржаја:

(А) БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ.....	2
(Б) БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ.....	3
(Б1) Радови објављени у научним часописима међународног значаја - категорија М20	3
(Б2) Зборници међународних научних скупова - категорија М30	3
(Б4) Зборници скупова националног значаја - категорија М60.....	4
(Б5) Техничка и развојна решења - категорија М80.....	4
(Б6) Магистарске и докторске тезе - категорија М70.....	4
(В) КВАНТИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ	5
(Г) АНАЛИЗА РАДОВА И ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ КОЈИ КАНДИДАТА КВАЛИФИКУЈУ ЗА НАУЧНО ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК.....	6
(Г1) Пројектовање и испитивање погонских пуњења чврстих ракетних горива и ракетних мотора на чврсто гориво	6
(Г2) Пројектовање и испитивање система за управљање вектором потиска ракетних мотора .	6
(Г3) Пројектовање система вођена и управљања ракета	7
(Г4) Пројектовање и испитивање комора сагоревања турбомлазних и турбовратилних мотора7	7
(Г6) Пројектовање млазног погона ротора хеликоптера	8
(Г7) Докторска дисертација.....	8
(Г7) Магистарска теза	9
(Д) РАЗВОЈ УСЛОВА ЗА НАУЧНИ РАД, ОБРАЗОВАЊЕ И ФОРМИРАЊЕ НАУЧНИХ КАДРОВА.....	9
(Д1) Допринос развоју науке у земљи	9
(Д2) Педагошки рад.....	9
(Д3) Међународна сарадња.....	10
(Ђ) КВАЛИТЕТ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА	10
(Ђ1) Утицајност кандидатових научних радова	10
(Ђ2) Углед и утицајност публикација у којима су објављени кандидатови радови	10
(Ђ3) Степен самосталности у научноистраживачком раду и ефективни број радова	10
(Е) ЗАКЉУЧАК СА ПРЕДЛОГОМ	10

(A) БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Предраг. П. Милош рођен је 02.02.1968. године у Београду, Република Србија. Након завршене основне школе и О.Ц. Петар Драпшин (данашња Ваздухопловна академија) и одслужења војног рока, уписује се на Машински факултет Универзитета у Београду школске 1987/1988. године; завршио га је 1992. године са просечном оценом 9,36. Дипломирао је на одсеку за ваздухопловство са оценом 10 и темом дипломског рада „ПРОБЛЕМИ АЕРОДИНАМИКЕ И МЕХАНИКЕ ЛЕТА КОД АВИОНА ЗА КРАТКО ПОЛЕТАЊЕ И СКРЕТАЊЕ“.

Исте године уписује Магистарске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду на Катедри за ваздухопловство. Магистарски рад под називом „РАЗВОЈ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ ЕРОЗИВНЕ БРЗИНЕ САГОРЕВАЊА ЧВРСТЕ ПОГОНСКЕ МАТЕРИЈЕ У ЦЕНТРАЛНОМ КАНАЛУ ПОГОНСКОГ ПУЊЕЊА РАКЕТНОГ МОТОРА“ је урадио под менторством проф. др. Бранислава Јојића и одбранио 06.11.2001. године.

Након тога уписује Докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду на Катедри за ваздухопловство. Докторску дисертацију по називом „ИЗБОР ОПТИМАЛНИХ ПАРАМЕТАРА ПОГОНСКИХ ПУЊЕЊА РАКЕТНИХ МОТОРА САСТАВЉЕНИХ ОД ДВА ТИПА ЧВРСТИХ ПОГОНСКИХ МАТЕРИЈА“ урадио је под менторством проф. др. Бранислава Јојића и одбранио 24.12.2004. године.

Кандидат активно примењује у свом раду рачунарске програме. Поред основних програмских пакета (Microsoft Office, ...), активно користи и оне које се користе при дизајну у машинству као што су AutoCad, Creo/Parametric, Creo/Simulate, MathCad, Origin, као и програмски језик Fortran. Такође је и аутор програма за унутрашњу балистику чврстих ракетних мотора и програма за спољну балистику ракета.

За време школовања је учио енглески језик, а на после дипломским студијама енглески и руски. Располаже за активним знањем енглеског језика, а руским се служи у проучавању стручне литературе.

Од 1994. године па све до данас кандидат је радио и ради на више од 30 пројеката на пословима испитивања и карактеризације чврстих ракетних горива, пројектовања и испитивања: гасогенератора, ракетних мотора, турбо-млазних мотора, као и невођених и вођених ракета у компанији ЕДЕПРО.

Од 01.05.2006. до 16.12.2010. је био запослен на Машинском факултету Универзитета у Београду као истраживач сарадник на Катедри за ваздухопловство. Држао је наставу на Катедри за ваздухопловство и Системе наоружања, домаћим и страним студентима.

Учествовао је и даље учествује у развоју и модернизацији више артиљеријских и противградних ракета, генератора гаса артиљеријских пројектила, мотора и гасогенератора вођених ракета ваздух-ваздух, мотора вођених ракета земља-земља као и вођених ракетних система земља-земља и земља-море. Учествовао је на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије: ТР 35044 „Космички транспортни системи ниске цене“. Тренутно је руководио пројекта ракете ракетног система ALAS-C у компанији ЕДЕПРО.

Предраг Милош је до сада на основу свог научно-истраживачког рада објавио више научних и стручних радова. Аутор је и коаутор 15 радова који су саопштени на научним скуповима или објављени у часописима различитих категорија као и једног техничког решења. Добитник је и награде за најбољи рад на ISMEM 2012.

(Б) БИБЛИОГРАФСКИ ПОДАЦИ

Библиографски подаци класификовани су сагласно одредбама Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата и истраживача (у даљем тексту: Правилник).

(Б1) Радови објављени у научним часописима међународног значаја - категорија М20

(Б1.1) Рад у међународном часопису - категорија М₂₃ (2 x 3 = 6)

1. N. Davidović, **P. Miloš**, B. Jojić, M. Miloš, "CONTRIBUTION TO RESEARCH OF SPOILER AND DOME DEFLECTOR TVC SYSTEMS IN ROCKET PROPULSION", Tehnicki Vjesnik/Technical Gazette, (ISSN 1330-3651), 2015., Vol 22, No 4, (IF = 0.615 за 2013.), приложена потврда да ће рад бити објављен
2. **P. Miloš**, N. Davidović, B. Jojić, M. Miloš, I. Todić, "A NOVEL 6 DOF THRUST VECTOR CONTROL TEST STAND", Tehnicki Vjesnik/Technical Gazette, (ISSN 1330-3651), 2015., Vol 22, No 5, (IF = 0.651 за 2013.), приложена потврда да ће рад бити објављен

(Б1.2) Рад у домаћем часопису међународног значаја - категорија М₂₄ (1 x 3 = 3)

3. N. Davidović, **P. Miloš**, A. Elmahmodi, M. Miloš, B. Jojić, I. Todić, "Modification of Existing Turbohaft Engine in Order to Operate on Synthetic Gas", FME Transactions (ISSN 1451-2092), 2014., Vol 42, No 2, pp. 112-117

(Б2) Зборници међународних научних скупова - категорија М30

(Б2.1) Саопштење са међународног скупа штампано у целини - категорија М₃₃ (3 x 1 = 3)

4. N. Davidović, **P. Miloš**, "CALCULATION OF TURBINE BLADE LIFE DURING REVERSE ENGINEERING PROCESS", 1st International Congress of Serbia Serbian Society of mechanics (ISBN 978-86-909973-0-5), КОПАОНИК, 10-13. АПРИЛ 2007., pp. 381-386
5. N. Davidović, **P. Miloš**, B. Jojić, Đ. Blagojević, M. Miloš, "Jet Tab and Dome Deflector TVC in Solid Rocket Motor Mathematical Model and Test Comparison", Proceedings of 2nd International Conference on Manufacturing Engineering and Management ICMEM 2012 (ISBN 978-80-553-1216-3), Presov, Slovakia, December 5-7, 2012., pp. 59-63
6. **P. Miloš**, N. Davidović, B. Jojić, Blagojević Đ., Miloš M., "6 DOF Thrust Vector Control Test Stand Based on Stewart Platform Design", Proceedings of 2nd International Conference on Manufacturing Engineering and Management ICMEM 2012 (ISBN 978-80-553-1216-3), Presov, Slovakia, December 5-7, 2012., pp. 113-121

(Б2.2) Саопштење са међународног скупа штампано у изводу - категорија М₃₄ (3 x 0.5 = 1.5)

7. S. Damjanović, **P. Miloš**, N. Davidović, B. Jojić, M. Miloš, MEASURING OF RESULTANT AERODINAMIC FORCE ON VERTICAL TAIL OF THE TIP-JET HELICOPTER, Ref.Nr. 7A17 079, Symposium on advances in experimental mechanics, September 25-28., Primosten, Croatia, 2013.

8. N. Kosanović, N. Davidović, **P. Miloš**, B. Jojić, M. Miloš, MONITORING OF ENGINE PARAMETERS IN TIP JET HELICOPTER TESTS, Symposium on advances in experimental mechanics, Ref.Nr. 7A16 082, September 25-28., Primosten, Croatia, 2013.
9. N. Kolarević, N. Davidović, **P. Miloš**, B. Jojić, M. Miloš, EXPERIMENTAL DETERMINATION OF LIGHT HELICOPTER ROTOR LIFT CHARACTERISTICS WITH TIP-JET PROPULSION SYSTEM, Ref.Nr. 7A18 080, Symposium on advances in experimental mechanics, September 25-28., Primosten, Croatia, 2013.

(Б3) Радови објављени у часописима националног значаја - категорија М50

(Б3.1) Радови објављени у часописима националног значаја – категорија М₅₂ (1 x 1.5=1.5)

10. **P. Miloš**, GEOMETRY OPTIMIZATION OF STAR SHAPED PROPELLANT GRAIN WITH SPECIAL ATTENTION TO MINIMIZATION OF STRESS AND STRAIN, FME Transactions (ISSN 1451-2092), 2007., Vol. 35, No 1, 2007., pp. 35-40

(Б4) Зборници скупова националног значаја - категорија М60

(Б4.1) Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини - категорија М₆₃ (5 x 0.5 = 2.5)

11. **П. Милош**, Давидовић Н., МИНИМИЗАЦИЈА НАПОНА ПОГОНСКОГ ПУЊЕЊА РАКЕТНОГ МОТОРА ТИПА ЗВЕЗДА – XXXIII ЈУПИТЕР КОНФЕРЕНЦИЈА (ISBN 978-86-7083-592-4), ЗЛАТИБОР, 15-17. МАЈ 2007.
12. Н. Давидовић, **П. Милош**, ПРОФИЛИСАЊЕ ЛОПАТИЦЕ РОТОРА ТРАНСОНИЧНОГ АКСИЈАЛНОГ КОМПРЕСОРА ТУРБОМЛАЗНОГ МОТОРА – XXXIII ЈУПИТЕР КОНФЕРЕНЦИЈА, ЗЛАТИБОР, 15-17. МАЈ 2007.
13. **П. Милош**, В. Проле, Н. Давидовић, РАЗВОЈ ПОВРШИ САГОРЕВАЊА ПОГОНСКИХ ПУЊЕЊА ЧВСТИХ РАКЕТНИХ МОТОРА – XXXIV ЈУПИТЕР КОНФЕРЕНЦИЈА, БЕОГРАД, 4-5. ЈУН 2008.
14. Н. Давидовић, **П. Милош**, ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ОДРЕЂИВАЊЕ ОПТИМАЛНИХ РЕЖИМА ПРИМАРНЕ ЗОНЕ КОМОРЕ САГОРЕВАЊА ТУРБОМЛАЗНОГ МОТОРА – XXXIV ЈУПИТЕР КОНФЕРЕНЦИЈА, БЕОГРАД, 4-5. ЈУН 2008.
15. Н. Давидовић, **П. Милош**, АНАЛИЗА ПОТЕНЦИЈАЛНИХ МЛАЗНИХ ПОГОНСКИХ ГРУПА ЗА ПОГОН РОТОРА ЛЕТЕЛИЦЕ– XXXV ЈУПИТЕР КОНФЕРЕНЦИЈА, БЕОГРАД, 17-18. ЈУН 2009.

(Б5) Техничка и развојна решења - категорија М80

(Б5.1) Нова производна линија, нови материјал, индустријски прототип - категорија М₈₂ (1 x 6 = 6)

16. Б. Јојић, Ђ. Благојевић, М. Милош, Н. Младеновић, **П. Милош**, Г. Мемон, И. Тодић, ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ СИСТЕМА ВОЂЕЊА И УПРАВЉАЊА ПРОЈЕКТИЛА ЛОРАНА, 2010, решење Маш. фак. број 412/2 од 30.06.2010.

(Б6) Магистарске и докторске тезе - категорија М70

(Б6.1) Одбрањена докторска дисертација - категорија М₇₁ (1 x 6 = 6)

17. **П. Милош**: „ИЗБОР ОПТИМАЛНИХ ПАРАМЕТАРА ПОГОНСКИХ ПУЊЕЊА РАКЕТНИХ МОТОРА САСТАВЉЕНИХ ОД ДВА ТИПА ЧВРСТИХ

ПОГОНСКИХ МАТЕРИЈА“, Универзитет у Београду-Машински факултет, 2004.

(Б6.1) Одбрањен магистарски рад - категорија М₇₂ (1 x 3 = 3)

18. **П. Милош:** „РАЗВОЈ ЕКСПЕРИМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ ЕРОЗИВНЕ БРЗИНЕ САГОРЕВАЊА ЧВРСТЕ ПОГОНСКЕ МАТЕРИЈЕ У ЦЕНТРАЛНОМ КАНАЛУ ПОГОНСКОГ ПУЊЕЊА РАКЕТНОГ МОТОРА“, Универзитет у Београду-Машински факултет, 2001.

(В) КВАНТИТАТИВНИ ПОКАЗАТЕЉИ

Квантитативни показатељи досадашњег научноистраживачког рада др Предраг П. Милоша, сагласно одредбама Правилника, приказани су у табели 1.

Табела 1. Квантитативни показатељи досадашњег научноистраживачког рада

М20 РАДОВИ ОБЈАВЉЕНИ У НАУЧНИМ ЧАСОПИСИМА МЕЂУНАРОДНОГ ЗНАЧАЈА			
М23	Рад у међународном часопису	2 x 3	6
М24	Рад у домаћем часопису међународног значаја	1 x 3	3
Укупно М20			9
М30 ЗБОРНИЦИ МЕЂУНАРОДНИХ НАУЧНИХ СКУПОВА			
М33	Саопштење са међународног скупа штампано у целини	3 x 1	3
М34	Саопштење са међународног скупа штампано у изводу	3 x 0.5	1.5
Укупно М30			4.5
М50 ЧАСОПИСИ НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА			
М52	Рад у часопису националног значаја	1 x 1.5	1.5
Укупно М50			1.5
М60 ЗБОРНИЦИ СКУПОВА НАЦИОНАЛНОГ ЗНАЧАЈА			
М63	Саопштење са скупа националног значаја штампано у целини	5 x 0.5	2.5
Укупно М60			2.5
М70 МАГИСТАРСКЕ И ДОКТОРСКЕ ТЕЗЕ			
М71	Одбрањена докторска дисертација		6
М72	Одбрањен магистарски рад		3
Укупно М70			9
М80 ТЕХНИЧКА И РАЗВОЈНА РЕШЕЊА			
М82	Нова производна линија, нови материјал, индустријски прототип		6
Укупно М80			6
УКУПНО			32.5

(Г) АНАЛИЗА РАДОВА И ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ КОЈИ КАНДИДАТА КВАЛИФИКУЈУ ЗА НАУЧНО ЗВАЊЕ НАУЧНИ САРАДНИК

(Г0) Научни допринос кандидата

На основу анализе истраживачких резултата публикованих у радовима и докторској дисертацији, чији су потпуни библиографски подаци наведени у одељку Б, закључује се да је кандидат дао научни допринос у следећим областима:

- Развој методологије пројектовања и испитивања погонских пуњења чврстих ракетних горива и ракетних мотора на чврсто гориво
- Развој методологије пројектовања и испитивања система за управљање вектором потиска ракетних мотора
- Развој система вођена и управљања ракета
- Развој методологије пројектовања и испитивања комора сагоревања турбомлазних и турбовратилних мотора
- Развој методологије пројектовања и прорачуна компресора, комора сагоревања и турбина турбомлазних мотора једнократне употребе
- Пројектовање млазног погона ротора хеликоптера

(Г1) Развој методологије пројектовања и испитивања погонских пуњења чврстих ракетних горива и ракетних мотора на чврсто гориво

Научни и стручни рад др Предрага П. Милоша у овој области је био пре свега усмерен на изналажење решења проблема које постављају модерни ракетни мотори високих перформанси. У њима се траже међусобно против речни захтеви за високим специфичним импулсом, великим степеном пуњења и великим температурским опсегом примене. При том се значајно усложњава пројектовање таквих мотора услед израженог феномена ерозивног сагоревања и потребе како за његовом тачном карактеризацијом тако и за његовим тачним унутрашњо балистичким прорачуном.

У радовима [10, 11, 13] су описане методе и нумерички модели за оптимизацију одређених геометрија погонских пуњења (звезда, чеоно сагоревање са металним проводницима ...), али се неки закључци могу користити генерално за пројектовање погонских пуњења било какве геометрије.

Ови резултати су омогућили успешан завршетак у компанија ЕДеПро неколико пројеката побољшања и развоја ракетних мотора ракета које су прошла сва атестирања и била су или су још увек у серијској производњи и оперативној употреби како у земљи тако и у иностранству. То су пре свега пројекти: побољшање погонског пуњења против-градне ракете ТД-6, развој замене двобазног са композитним погонског пуњења против-градне ракете ТГ-10 и ПП-8, развој ракетног мотора против-градне ракете ТД-6Б, развој ракетног мотора противградне ракете ТД-8 и КС-ПГР-8, развој погонског пуњења артиљеријске ракете Г-М, развој замене оригиналног погонског пуњења гасогенератора вођене ракете ваздух-ваздух Р-60МК, развој ракетног мотора артиљеријске жиро-стабилисане ракете Р-107М06 и други.

(Г2) Развој методологије пројектовања и испитивања система за управљање вектором потиска ракетних мотора

Истраживања кандидата у овој области односе се на успостављању физичког и математичког поремећеног струјања у млазнику услед постојања чврсте препреке у

његовом излазном пресеку, као и на развој метода за експериментално одређивање вектора потиска ракетног мотора у току његовог рада. У данашње време када се све више користе ракете које имају вођење и управљање од изузетног је интереса да се пронађу теоријски модели и једноставне експерименталне методе који ће брзо и тачно дати тражене резултате и на тај начин омогућити пројектовање система високе поузданости и мале цене коштања.

Детаљан опис физичког модела и резултати поређења прорачуна са експерименталним резултатима су публиковани у радовима [1, 5]. Детаљан опис методе испитивања са математичким моделом за калибрацију и анализу резултата, као и поређење добијених резултата са резултатима других аутора на реализованим пројектима су публиковани у радовима [2, 6].

(Г3) Развој система вођена и управљања ракета

Научни и стручни рад кандидата у овој области је приказан је у раду [16]. Ту је представљено техничко решење система вођења и управљања против-оклопне ракете треће генерације (могуће је гађање и циљева који нису видљиви оператеру у тренутку опаљења и након што је циљ дефинисан није потребно више никаква асистенција оператера за вођење и управљање). Ово техничко решење је верификовано касније успешним тестирањима у реалним летним условима, а његова модификована и унапређена верзија се успешно тестира на дометима до 25км прјектила АЛАС-Ц.

(Г4) Развој методологије пројектовања и испитивања комора сагоревања турбомлазних и турбовратилних мотора

Научни и стручни рад др Предрага П. Милоша у овој области је приказан у радовима [3, 14].

У раду број [3] кандидат се бави модификацијом постојећег турбовратилног мотора у циљу промене горива са керозина на синтетички гас; модификација је извршена модификацијом бризгачки мотора, где је суштина у задржавању истих односа мешања и нивоа температура. Рад приказује инжењерски приступ решавању проблема, са минималним изменама и експерименталном верификацијом у области која је данас предмет истраживања великих светских компанија. Рад је настао услед заједничког пројекта са Швајцарском фирмом Руготех која се бави високо-температурном гасификацијом различитих врста отпада.

У раду број [14] је приказан експериментални приступ одређивању оптималних режима рада примарне зоне коморе сагоревања турбомлазног мотора. Један од корака у испитивању коморе сагоревања је испитивање примарне зоне; неке карактеристике је могуће одредити квантитативно, а неке су у овом раду оцењиване визуелно, с тим да су каснији резултати испитивања комплетне коморе коришћени као критеријум. Рад [14] је у директној вези са турбомлазним мотора ТММ25 који је развила и произвела компанија ЕДеПро.

(Г5) Развој методологије пројектовања и прорачуна компресора, комора сагоревања и турбина турбомлазних мотора једнократне употребе

Научни и стручни рад кандидата у овој области је приказан у радовима [4, 12].

Рад број [4] се бави применом технологије производње турбине другачијом него као код оригинала водећи рачуна о условима који морају бити задовољени да би турбина имала бар исте перформансе и век употребе. Уместо скупог ковања диска и

лопатица, представљена је турбина ливена прецизним ливом изједна и лопатица и диска, типично за моторе једнократне намене.

Рад [12] се бави начином профилисања лопатица трансоничног аксијалног компресора. Приказана је методологија која је успешно примењена при профилисању компресора турбомлазног мотора једнократне намене ТММ25, где је и потврђена у пракси.

(Г6) Пројектовање млазног погона ротора хеликоптера

Научни и стручни рад кандидата у овој области је приказано у радовима [7, 8, 9, 15]. Погон ротора хеликоптера млазом на крају лопатице је стара идеја која добија нову интересантну примену у беспилотним апликацијама, где мана веће потрошње горива бива надомештена ниском ценом коштања и једноставном употребом и малим захтевима за одржавање. У радовима [7, 15] кандидат се бави анализом потенцијалних начина остваривања потиска на крају лопатице у смислу трајања лета, носивости, као и изводљивости конструкције. У радовима [7, 9] анализирају се узгон хеликоптера и аеродинамика репних површина за изабрани погон који представља турбогасогенератор, док се у раду [8] представља мерење параметара гасогенератора ток теста хеликоптера. Пројекат овако погоњеног хеликоптера фирма ЕДеПро реализује у сарадњи са Швајцарском фирмом UAV Systems, а поменути радови су произашли из развоја у оквиру пројекта, а резултати су верификовани кроз бројне експерименте.

(Г7) Докторска дисертација

Свеобухватна анализа и експериментална истраживања која су спроведена у оквиру докторске дисертације [17] су дефинисала принципе и методе за оптимизацију погонских пуњења са две или више погонских материја и захтевала су интеграцију физичког, математичког и нумеричког модела ради добијања резултата који су поређени са експерименталним резултатима. Оптимизација се односила на све важне аспекте рада ракетних мотора: минимизација и потпуно елиминисање појаве сливерног сагоревања, минимизација напонског стања погонског пуњења, остваривање максималних степена пуњења, технолошко поједностаљење и поуздана производња, добијање жељене промене потиска у току рада мотора, минимизацију потребне термичке заштите делова ракетног мотора (пре свега коморе сагоревања).

Резултати дисертације су верификовани испитивањем неколико ракетних мотора у статичким и динамичким условима и поређењем добијених и предвиђених резултата.

То су пре свега пројекти: развој ракетног мотора артиљеријске ракете Р-268, развој ракетног мотора артиљеријске ракете Г-2000, развој замене оригиналног погонских пуњења мотора вођене ракете ваздух-ваздух Р-60МК.

У докторској дисертацији су остварени следећи научни доприноси:

- Јасно су показане предности погонских пуњења са два или више погонских материја у односу на класичне једногоривне конфигурације
- Применом оригиналне технологије за производњу погонских пуњења превазиђени су досадашња технолошка огрницења у производњи и самим тим у примени више горивних погонских пуњења
- Дефинисан је физички модел истовременог сагоревања више погонских материја у централном каналу погонског пуњења

- Развијена је и општа методологија нумеричког унутрашњо балистичког прорачуна високе тачности и поузданости која је верификована поређењем са експерименталним резултатима
- Јасно су постављени и објашњени принципи пројектовања више горивних погонских пуњења према области примене

(Г7) Магистарска теза

У свом магистарском раду [18] кандидат се бавио изучавањем феномена ерозивног сагоревања и изналажењем универзалне експерименталне методе за одређивање ерозивних карактеристика чврсте погонске материје на основу познавања њених основних термодинамичких параметара, основне брзине сагоревања, почетне геометрије погонског пуњења и снимљених притисака током целокупног рада мотора. Развијена метода је тачна, поуздана, јефтина и применљива и како на композитна тако и на двобазна ракетна горива. Верификована је поређењем унутрашњо-балистичких прорачуна ракетних мотора који имају изузетно изражен ефекат ерозивног сагоревања, при којима су коришћени резултати добијени том методом, са резултатима статичких тестова реалних мотора. Метода је успешно коришћена при развоју неколико важних ракетних мотора (Г-2000, ТД-6, ТД-8) који се данас налазе у серијској производњи.

(Д) РАЗВОЈ УСЛОВА ЗА НАУЧНИ РАД, ОБРАЗОВАЊЕ И ФОРМИРАЊЕ НАУЧНИХ КАДРОВА

(Д1) Допринос развоју науке у земљи

Целокупан научно-истраживачки рад др Предрага Милоша је усмерен на унапређење савремених сазнања из области млазне пропулзије како код ракетних мотора на чврсто гориво тако и код турбомлазних мотора једнократне употребе. Посебно се то односи на унутрашњу балистику чврстих ракетних мотора, где је кандидат дао значајан допринос не само у физичком, аналитичком и нумеричком моделирању већ се бавио и технолошким аспектима производње погонских пуњења, као и развоју метода за експериментално одређивање унутрашњо балистичких параметара односно карактеризацију и саме погонске материје и ракетних мотора у целини. Кроз свој рад је показао знање о предметним областима, способност за правилно сагледавање и решавање научних проблема, способност како за самосталан тако и за тимски рад, као и да успешно влада научним и истраживачким методама. Кандидат поседује велико радно и истраживачко искуство које је стекао константним радом на пројектима који су за крајњи циљ имали не само освајање развоја већ и серијске производње готовог производа углавном из области наменске индустрије.

(Д2) Педагошки рад

Предраг Милош је као истраживач сарадник на Катедри за ваздухопловство учествовао у извођењу аудиторних и лабораторијских вежби на Основним академским и Мастер академским студијама на Катедри за ваздухопловство и Катедри за системе наоружања Машинског факултета Универзитета у Београду, домаћим и страним студентима. Као помоћ ментору, учествовао је у изради, два магистарса и једног докторска рада.

Такође кандидат је као предавач учествовао на преко десет специјалистичких курсева страним полазницима.

(Д3) Међународна сарадња

У оквиру научно-истраживачких радова, специјалистичких курсева и пројеката кандидат је учествовао у сарадњи са факултетом Ал Фатах у Триполију, Institute of Space Technology из Пакистана, KHALIFA University из Уједињених Арапских Емирата, као и са многобројним компанијама из целог света.

(Б) КВАЛИТЕТ НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

(Б1) Утицајност кандидатових научних радова

Др Предраг П. Милош је током досадашњег научноистраживачког рада остварио запажене резултате из шест научних области које су посвећене проблемима развоја: методологије пројектовања и испитивања погонских пуњења чврстих ракетних горива и ракетних мотора на чврсто гориво; методологије пројектовања и испитивања система за управљање вектором потиска ракетних мотора; система вођења и управљања ракета; методологије пројектовања и испитивања комора сагоревања турбомлазних и турбовратилних мотора као и прорачуна компресора, комора сагоревања и турбина турбомлазних мотора једнократне употребе и млазног погона ротора хеликоптера. Истраживања у којима је кандидат учествовао су актуелна и оригинална а постигнути резултати су већ примењени у пракси.

(Б2) Углед и утицајност публикација у којима су објављени кандидатови радови

Др Предраг П. Милош је од 2007. године као аутор или коаутор објавио 15 научних и стручних радова и 1 техничко решење (одељак Б) и то: 2 рада [1, 2] у међународним часописима, 1 рад [3] домаћем часопису међународног значаја, 3 рада [4-6] на међународним скуповима штампана у целини, 3 рада [7-9] на међународним скуповима штампаним у изводу, 1 рад [10] у часописима националног значаја, 5 радова [11-15] на скуповима националног значаја штампаним у целини и 1 техничко решење из категорије М82 [16].

(Б3) Степен самосталности у научноистраживачком раду и ефективни број радова

Анализа публикованих радова указује да је број коаутора на радовима у складу са захтевима Правилника за техничко – технолошке науке. При томе се кандидат појавио као први аутор у 1 од 3 рада категорије М20, а други аутор је у преостала два рада из ове категорије. У категорији М33 и М34 кандидат је први аутор у 1 од 6 радова, други аутор је у 3 рада, док је у два рада трећи аутор. У категорији М52 је у једном раду самостални аутор. У категорији М63 кандидат је први аутор у 2 од 5 радова, други аутор на преостала 3 рада. У категорији М82 кандидат је пети аутор по редоследу.

(Е) ЗАКЉУЧАК СА ПРЕДЛОГОМ

Кандидат др Предраг П. Милош је значајан научни допринос у области млазне пропулзије, како код ракетних мотора на чврсто гориво, тако и код турбомлазних мотора једнократне употребе, а посебно у домену развоја методологије пројектовања и

испитивања: погонских пуњења чврстих ракетних горива и ракетних мотора на чврсто гориво, система за управљање вектором потиска ракетних мотора, система вођења и управљања ракета, комора сагоревања турбомлазних и турбовратилних мотора као и пројектовања млазног погона ротора хеликоптера.

На основу упоредне анализе минималних квантитативних захтева за стицање научног звања **научни сарадник** дефинисаних Правилником о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата и истраживача (Прилог 4, за техничко-технолошке и биотехничке науке), квантитативних показатеља досадашњег научноистраживачког рада др Предрага П. Милоша, дипломираног машинског инжењера, табела 2, као и анализе квалитативних показатеља, приказаних у одељцима од Г до Ћ овог Извештаја. Комисија закључује да кандидат испуњава све услове прописане Правилником, за избор у научно звање **научни сарадник**.

Табела 2. Минималне и остварене вредности квантитативних показатеља

Диференцијални услов – до избора у звање научни сарадник	Потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Потребно XX =	Остварено
	Укупно	16	32.5
	$M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51 \geq$	9	12
$M21+M22+M23+M24 \geq$	4	9	

На основу изложеног, ценећи при томе и укупан научноистраживачки и педагошки рад кандидата, Комисија предлаже Изборном већу Машинског факултета да Министарству за просвету, науку и технолошки развој упути предлог да се др Предраг П. Милош, дипломирани машински инжењер, , изабере у научно звање **научни сарадник**.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

Београд, 22.12.2014.

др Марко Милош, в. професор
Универзитет у Београду - Машински факултет

проф. др Војкан Лучанин
Универзитет у Београду - Машински факултет

др Зоран Стефановић, редовни професор у пензији
Универзитет у Београду - Машински факултет

To:

Your ref.:

Our ref.: AA-TV-20140621063849

Slavonski Brod, 20-10-2014

Subject: Acceptance of Article
Article No. TV-20140621063849
Title: CONTRIBUTION TO RESEARCH OF SPOILER AND DOME DEFLECTOR TVC
SYSTEMS IN ROCKET PROPULSION
Author: Nikola Davidović, Predrag Miloš, Branislav Jojić, Marko Miloš

Dear authors!

Your article (mentioned above) has been accepted for publication in the journal Tehnički vjesnik/Technical Gazette (Print: ISSN 1330-3651, Online: ISSN 1848-6339), Vol. 22/No. 4 to be published towards the end of August 2015. The article is classified as original scientific paper.

Attached is the Copyright Transfer Agreement with Payment Data. Please read carefully the enclosed Copyright Transfer Agreement with Payment Data and if you agree with the given terms fill in the necessary data, sign the form, keep a copy for yourself and send the original to our address by regular mail (also e-mail a copy to tehnvj@sfsb.hr or send a fax to +385 35 446 446).

When we have received the Copyright Transfer Agreement, your article will be published in the Journal.

Yours sincerely,

Editor-in-Chief:
Prof. dr. Pero Raos



Enclosed documents:
- Copyright Transfer Agreement and Payment Data

To:

Your ref.:

Our ref.: AA-TV-20140621064603

Slavonski Brod, 20-10-2014

Subject: Acceptance of Article
Article No. TV-20140621064603
Title: A NOVEL 6 DOF THRUST VECTOR CONTROL TEST STAND
Author: Predrag Miloš, Nikola Davidović, Branislav Jojić, Marko Miloš, Ivana Todić

Dear authors!

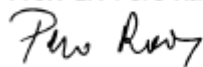
Your article (mentioned above) has been accepted for publication in the journal Tehnički vjesnik/Technical Gazette (Print: ISSN 1330-3651, Online: ISSN 1848-6339), Vol. 22/No. 5 to be published towards the end of October 2015. The article is classified as original scientific paper.

Attached is the Copyright Transfer Agreement with Payment Data. Please read carefully the enclosed Copyright Transfer Agreement with Payment Data and if you agree with the given terms fill in the necessary data, sign the form, keep a copy for yourself and send the original to our address by regular mail (also e-mail a copy to tehnvj@sfsb.hr or send a fax to +385 35 446 446).

When we have received the Copyright Transfer Agreement, your article will be published in the Journal.

Yours sincerely,

Editor-in-Chief:
Prof. dr. Pero Raos



Enclosed documents:
- Copyright Transfer Agreement and Payment Data

Назив института – факултета који подноси захтев:
Универзитет у Београду – Машински факултет

РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ ЗВАЊА

I Општи подаци о кандидату

Име и презиме: **Предраг Милош**

Година рођења: **02.02.1968.**

ЈМБГ: **0202968710089**

Назив институције у којој је кандидат стално запослен: **ЕдеПро, Краља Милутина 33**

Дипломирао: година: 1992. факултет: **Универзитет у Београду – Машински факултет**

Докторирао: година: 2004. факултет: **Универзитет у Београду – Машински факултет**

Постојеће научно звање: -

Научно звање које се тражи: **научни сарадник**

Област науке у којој се тражи звање: **Техничко-технолошке**

Грана науке у којој се тражи звање: **Машинство**

Назив научног матичног одбора којем се захтев упућује: **МНО за машинство**

III Научно-истраживачки резултати (прилог 1 и 2 Правилника)

2. Радови објављени у научним часописима међународног значаја (M20):

	број	вредност	укупно
M23=	2	3	6
M24=	1	3	3

3. Зборници са међународних научних скупова (M30):

	број	вредност	укупно
M33=	3	1	3
M34=	3	0.5	1.5

5. Часописи националног значаја (M50):

	број	вредност	укупно
M52=	1	1.5	1.5

6. Зборници скупова националног значаја (M60):

	број	вредност	вредност
M63=	5	0.5	2.5

7. Магистарске и докторске тезе (M70):

	број	вредност	вредност
M71=	1	6	6
M72=	1	3	3

8. Техничка и развојна решења (M80)

	број	вредност	вредност
M82=	1	6	6

IV Квалитативна оцена научног доприноса (прилог 1 правилника):

1. Показатељи успеха у научном раду:

Кандидат др. Предраг П. Милош добитник је награде ICMEM 2012 за најбољи рад "6 DOF Thrust Vector Control Test Stand Based on Stewart Platform Design", 2nd International Conference on Manufacturing Engineering and Management, December 5-7, Presov, Slovak Republic

2. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова:

Целокупан научно-истраживачки рад др Предрага Милоша је усмерен на унапређење савремених сазнања из области млазне пропулзије како код ракетних мотора на чврсто гориво тако и код турбомлазних мотора једнократне употребе. Посебно се то односи на унутрашњу балистику чврстих ракетних мотора, где је кандидат дао значајан допринос не само у физичком, аналитичком и нумеричком моделирању већ се бавио и технолошким аспектима производње погонских пуњења, као и развоју метода за експериментално одређивање унутрашње балистичких параметара односно карактеризацију и саме погонске материје и ракетних мотора у целини. Кроз свој рад је показао знање о предметним областима, способност за правилно сагледавање и решавање научних проблема, способност како за самосталан тако и за тимски рад, као и да успешно влада научним и истраживачким методама. Кандидат поседује велико радно и истраживачко искуство које је стекао константним радом на пројектима који су за крајњи циљ имали не само освајање развоја већ и серијске производње готовог производа углавном из области наменске индустрије.

3. Организација научног рада:

Учествовао је на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије: ТР 35044 Космички транспортни системи ниске цене.

Кандидат је тренутно руководио пројекта ракете ракетног система ALAS-C (вођени пројектил домета до 25 км, са маршевским турбо-млазним мотором, са телевизијском главом за самонавођење и комуникацијом преко оптичког кабла), а запослен у компаније ЕДЕПРО на месту водећег пројектанта. Носилац пројекта је ЈУГОИМПОРТ-СДПР и ради се за потребе крајњег корисника из Уједињених Арапских Емирата.

Такође је руководио и учествовао у развоју и модернизацији више против-градних (ТД-6, ТД-6Б, ТГ-10, ПП-8, КС-ПГР-6, КС-ПГР-8) и артиљеријских ракета (Г-М, Г-2000, Р-268, Р-107М06), генератора гаса артиљеријских пројектила (НОРА Б-52), мотора и гасогенератора вођених ракета ваздух-ваздух (Р-60МК), против оклопне ракете треће генерације

ЛОРАНА. Ракета 122мм Г-2000 је добила посебно признање за нови производ у наоружању и војној опреми на сајму наоружања и опреме ПАРТНЕР 2004.

Сви производи проистекли из ових пројеката су прошли сва потребна атестирања и била су или су још увек у серијској производњи и оперативној употреби како у земљи тако и у иностранству.

4. Квалитет научних резултата:

Др Предраг П. Милош је током досадашњег научноистраживачког рада остварио запажене резултате из више научних области које су посвећене проблемима у области развоја методологије пројектовања и испитивања: погонских пуњења чврстих ракетних горива и ракетних мотора на чврсто гориво, система за управљање вектором потиска ракетних мотора, система вођења и управљања ракета, комора сагоревања турбомлазних и турбовратилних мотора као и примене млазног погона код ротора хеликоптера. Истраживања у којима је кандидат учествовао су актуелна и оригинална а постигнути резултати су већ примењени у пракси.

Др Предраг П. Милош је од 2007. године као аутор или коаутор објавио 15 научних и стручних радова и 1 техничко решење (одељак Б) и то: 2 рада [1, 2] у међународним часописима, 1 рад [3] домаћем часопису међународног значаја, 3 рада [4-6] на међународним скуповима штампана у целини, 3 рада [7-9] на међународним скуповима штампаним у изводу, 1 рад [10] у часописима националног значаја, 5 радова [11-15] на скуповима националног значаја штампаним у целини и 1 техничко решење из категорије М82 [16].

При томе се кандидат појавио као први аутор у 1 од 3 рада категорије М20, а други аутор је у преостала два рада из ове категорије. У категорији М33 и М34 кандидат је први аутор у 1 од 6 радова, други аутор је у 3 рада, док је у два рада трећи аутор. У категорији М52 је у једном раду самостални аутор. У категорији М63 кандидат је први аутор у 2 од 5 радова, други аутор на преостала 3 рада. У категорији М82 кандидат је пети аутор по редоследу.

V Оцена комисије о научном доприносу кандидата са образложењем:

Кандидат др Предраг П. Милош је значајан научни допринос у следећим областима:

(а) Развој методологије пројектовања и испитивања погонских пуњења чврстих ракетних горива и ракетних мотора на чврсто гориво

Кандидат је допринео развоју метода пројектовања ракетних мотора на чврсто ракетно гориво високих перформанси. Такође је успешно дефинисао и експерименталне методе за карактеризацију саме погонске материје и одређивање перформанси самих ракетних мотора. Показао је да се ефекат ерозивног сагоревања, који се углавном сматра као непожељан, правилним пројектовањем погонског пуњења и самог ракетног мотора може искористити за добијање важних бенефита (већи степен пуњења па самим тим и већи тотални импулс, релаксација напонског стања погонског пуњења, без сливерног сагоревања). Резултати његовог рада су успешно примењени на више ракетних мотора који се налазе у серијској производњи.

(б) Развој методологије пројектовања и испитивања система за управљање вектором потиска ракетних мотора

Кандидат је представио теоријски модел и такође развио експерименталне методе за тачно одређивање вектора силе потиска услед поремећеног струјања у млазнику изазваног постојањем чврсте препреке у његовом излазном пресеку. Примена резултата огледа се у коришћењу комбинованог нумеричког и експерименталног приступа у пројектовању система за управљање вектором потиска.

(в) Развој система вођења и управљања ракета

Кандидат је развио техничко решење система вођења и управљања против-оклопне ракете треће генерације (могуће је гађање и циљева који нису видљиви оператеру у тренутку опаљења и након што је циљ дефинисан није потребно више никаква асистенција оператера за вођење и управљање). Техничко решење је успешно примењено на ракети ЛОРАНА.

(г) Развој методологије пројектовања и испитивања комора сагоревања турбомлазних и турбовратилних мотора

Кандидат се бавио модификацијом постојећег турбовратилног мотора у циљу промене горива са керозина на синтетички гас. Модификација је извршена модификацијом бризгаљки мотора, где је суштина у задржавању истих односа мешања и нивоа температура. Проблем је решен са минималним изменама на мотору и експериментално верификован у области која је данас предмет истраживања великих светских компанија. Рад је настао услед заједничког пројекта са Швајцарском фирмом Руготех која се бави високо-температурном гасификацијом различитих врста отпада.

Кандидат је дао допринос начину моделовања и испитивања примарне зоне коморе сагоревања турбомлазног мотора. Такође, примењен експериментални приступ одређивању оптималних режима рада примарне зоне коморе сагоревања турбомлазног мотора.

(д) Развој методологије пројектовања и прорачуна компресора, комора сагоревања и турбина турбомлазних мотора једнократне употребе

Кандидат се бавио заменом технологије производње турбине ковањем диска и лопатица са технологијом прецизног лива изједна и лопатица и диска. На тај начин скупа и нама тешко доступна технологија, замењена је са расположивом технологијом без смањења перформанси и века употребе.

Кандидат је развио методологију профилисања лопатица трансоничног аксијалног компресора. Методологија је потом успешно коришћена при профилисању компресора турбомлазног мотора једнократне намене ТММ25.

(ђ) Пројектовање млазног погона ротора хеликоптера

Кандидат бавио анализом потенцијалних начина остваривања потиска на крају лопатице у смислу трајања лета, носивости, као и изводљивости конструкције. Експериментално је верификовао перформансе погона ротора хеликоптера млазом издувних гасова из турбомотора и применио их на пројектовање беспилотног хеликоптера.

Имајући у виду приказану анализу научноистраживачких и стручних резултата, може се залјучити да се кандидат успешно бавио научноистраживачким радом. Укупна вредност М-кофицијента износи 32.5, а његове категорије и структура у потпуности задовољавају захтеване услове.

На основу увида у приложени материјал, анализе квалитета објављених радова, учешћа на пројектима, Комисија за избор кандидата **др. Предраг П. Милоша дипл. инж. маш.** констатује да кандидат испуњава све услове за избор у научно звање „**научни сарадник**“ дефинисане чл. 73. Закона о научноистраживачкој делатности, чл. 21. Правилника о поступку и начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача и чл. 66 Статута Машинског факултета и предлаже Изборном већу у оквиру Наставно-научног већа Машинског факултета Универзитета у Београду да усвоји овај извештај и да изврши избор кандидата у научно звање „**научни сарадник**“.

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ:

проф. др Марко Милош, в.професор
Универзитет у Београду - Машински факултет

**МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ
ПОЈЕДИНАЧНИХ НАУЧНИХ ЗВАЊА**

За природно-математичке и медицинске струке

Диференцијални услов- Од првог избора у претходно звање до избора у звање.....	потребно је да кандидат има најмање XX поена, који треба да припадају следећим категоријама:		
		Неопходно XX=	Остварено
Научни сарадник	Укупно	16	32.5
	$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}+$ $M_{41}+M_{42}+M_{51} \geq$	9	12
	$M_{21}+M_{22}+M_{23}+M_{24} \geq$	4	9