

На седници Сената Универзитета у Београду од 19.1.2010 године, именовани смо у Комисију за писање реферата у вези са предлогом за доделу звања професора емеритуса проф. др Мирољубу Ацићу, редовном професору Машинског факултета Универзитета у Београду у пензији. На основу одлуке Наставно-научног већа Машинског факултета, достављеног материјала и познавања кандидата, подносимо Сенату Универзитета у Београду следећи

РЕФЕРАТ

03 JAN 2010

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Примљено:	
Орг. јед.	
06/612-223/2-10	

Биографски подаци

Мирољуб Ацић је рођен 17.08.1944 у Зајечару. Основну школу и гимназију завршио је у Београду. Дипломирао је на Машинском факултету у Београду 1968 године. Исте године радио је у Фабрици мотора ДМБ, а 1969-1970 служио је војни рок. Од 1970 радио је у АКЗ у Београду, а од 1972 до данас ради на Машинском факултету у Београду. Магистрирао је 1979 године на Машинском факултету у Београду са темом: "Прилог проучавању облика погонског пуњења на закон ерозивног горења чврстог ракетног горива". Докторирао је 1982 године, такође на Машинском факултету у Београду, са темом: "Ефекти тродимензионалности на перформансе ракетних мотора са чврстим погонским пуњењем". М. Ацић је 1983 године изабран за доцента на Машинском факултету у Београду за предмете Сагоревање и Погонски материјали. Унапређен је у звање ванредног професора 1988 године, а у звање редовног професора 1993 године. Исте године изабран је за шефа Катедре за технологију материјала. Мирољуб Ацић, своју научну, истраживачку и педагошку каријеру остварује у области сагоревања, горива, енергетских уређаја, сензора, преноса топлоте и пропулзије. Његов изузетно успешан педагошки и истраживачки рад у земљи и иностранству карактеришу велика преданост, напор да стално уводи најновија сазнања у наставу и истраживања, изузетно коректан и професионалан однос према млађим колегама и студентима, спремност да у сваком тренутку помогне, разноликост истраживачких области, врло значајни доприноси у струци, оригиналност, иницијатива, значајни продори у појединим конкретним истраживачким пољима и врло успешна сарадња са привредом. М. Ацић је такође показао посебне квалитете као педагог. Држао је наставу на Машинском факултету Универзитета у Београду, Машинском факултету у Краљеву и Војно техничкој академији у Жаркову. Држао је наставу на докторским и

последипломским студијама за домаће и стране студенте на Машинском факултету у Београду. Формирао је неколико нових предмета на магистарским и докторским студијама. Учествовао је у свим докторским и последипломским курсевима које је за стране студенте у области пропульзије организовао Машински факултет. Посебно треба указати на његов напор и бригу да створи што више младих истраживача и побољша стање истраживачке опреме. Пре двадесетак година формирао је истраживачки тим, углавном доктораната, који се финансира и који је опремљен савременом истраживачком опремом искључиво из прихода сопствених пројеката. Поред истраживача доктораната са Машинског факултета М. Ацић је био ментор истраживачима са других факултета, института Универзитета у Београду и из иностранства. Тренутно је ментор петоро доктораната. Држао је наставу на додипломским курсевима у земљи и на магистарским и докторским како за домаће тако и стране студенте. Водио је око 100 дипломских радова, ментор је 11 докторских и 3 магистарске тезе. Био је члан Савета Универзитета, члан више комисија и радних тела Машинског Факултета. М. Ацић је стекао међународну репутацију својим научним, истраживачким и педагошким активностима сарађујући са неколико страних универзитета као гостујући професор или истраживач. Гостујући је професор и истраживач на Машинском факултету техничког универзитета (IST) у Лисабону, Португал, у периоду 1992-1997 где и даље повремено гостује. Боравак и рад на IST прихватио је искључиво под условом да у периодима од око 2-3 месеца наизменично ради на IST односно на Машинском факултету у Београду, не пристајући да у том врло тешком периоду наше земље напусти Факултет, већ да колико је могуће дели судбину и помогне Факултету и Универзитету. Универзитет Беира Интериор у Португалу, поставио га је 1999 године за гостујућег професора и саветника. У периоду од 2001 до 2007 године био је гостујући професор-истраживач на Универзитету у Нирнбергу-Ерлангену, Немачка, у Лабораторији за механику флуида LSTM. Усавршавао се на краћим или дужим боравцима на више значајних универзитета и лабораторија у свету: Imperial College London, University of Berkeley California, Kings College London, Università degli Studi di Perugia, University of Leeds, Shell Laboratories London, British Gas Loughborough, Bekaert Combustion Laboratory, Volkswagen Wolfsburg, DOE National Laboratory Pittsburgh. Учествовао је на AGARD Advanced Study on Unsteady Combustion, Espinho 1994.

М. Ацић је такође показао посебне квалитете као педагог. Држао је наставу на Машинском факултету Универзитета у Београду, Машинском факултету у Краљеву и

Војно техничкој академији у Жаркову. Држао је наставу на докторским и последипломским студијама за домаће и стране студенте на Машинском факултету у Београду. Формирао је неколико нових предмета на магистарским и докторским студијама. Учествовао је у свим докторским и последипломским курсевима које је за стране студенте у области пропульзије организовао Машински факултет. Био је члан комисија за докторске дисертације у Немачкој и у Португалу. Организовао је два међународне школе сагоревања за последипломске студенте и за студенте докторских студија из земаља југоисточне Европе. Организовао је вишедневне курсеве из области сагоревања и заштите околине за индустрију. Члан је више струковних организација у земљи и иностранству. М.Аџић је објавио преко 110 радова, руководио или учествовао у преко 50 значајнијих научно-истраживачких пројеката. Тренутно држи наставу на редовном курсу и на докторским студијама за наше и стране студенте на Машинском факултету, ментор је петоро доктораната, води иновациони пројект и врло је активан у припремању нових пројеката и сарадњи са индустријом.

Посебна професионална достигнућа

- Редовни професор Машинског факултета у Београду.
- Шеф Катедре за технологију материјала на Машинском факултету у Београду.
- Вршилац дужности шефа Катедре за термомеханику на Машинском факултету у Београду.
- Редовни члан Академије инжењерских наука Србије.
- Секретар Одељења за машинске науке Академије инжењерских наука Србије.
- Гостујући професор-истраживач на Техничком универзитету у Лисабону.
- Гостујући професор-истраживач на Универзитету у Нирнбергу-Ерлангену.
- Гостујући професор-истраживач на Универзитету Беира Интериор у Португалу
- Члан Савета Универзитета у Београду.
- Председник Научног одбора Удружења термичара Србије.
- Представник Србије у Групи за водоник и горивне ћелије при Европској комисији.
- Шеф Лабораторије за горива и сагоревање на Машинском факултету.
- Члан Управног одбора Центра за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду.
- Члан експертског тима Ратног ваздухопловства Југословенске армије.

Образложење

У складу са Правилником о условима и поступку додељивање звања професор емеритус, члан 2., у образложењу посебних заслуга кандидата којим испуњава услове, истичемо следеће:

Мирољуб Ацић, редовни професор Машинског факултета у пензији, је своју научну, истраживачку и педагошку каријеру остваривао у више области. Његов истраживачки рад карактеришу неувобичајена разноликост области, оригиналност и стална мотивација да оствари унапређења и продоре у конкретним истраживачким пољима као и напор да нова сазнања примени и у другим истраживачким областима, техници или развоју реалних уређаја и система. Као посебан квалитет његових истраживања и резултата указујемо на чињеницу да је М. Ацић најчешће формирао мултидисциплинарне истраживачке вишегодишње пројекте који укључују индустрију и захтевају тимски рад, са циљем да се остваре што квалитетнији резултати, што шире размењују и преносе знања а резултати пројекта буду вредни и са аспекта научних сазнања и примене. У томе га није спречавала чињеница да се овим приступом спорије валоризује научно-истраживачки рад према важећој методологији, поготову у случајевима поверљивих истраживања.

М. Ацић је остварио значајна достигнућа у научном и стручном раду али ће у даљем тексту биће наглашени само његови посебно вредни резултати који су представљали продор у конкретним истраживачким областима.

Научни и стручни рад

Изузетно вредна достигнућа М. Ацића је постигао у области модерних флексибилних система за сагоревање. Он је био иницијатор пројекта „FlexHeat* [4.11] који је финансиран од стране Европске комисије у циклусу FP6 и којим су остварени продори у разумевању феномена струјања са хемијским реакцијама, структуре пламена и емисије, а такође битно побољшане перформансе атмосферских система за сагоревање гасовитих горива, укључујући вишегоривност и проширене границе стабилног рада. О значају и очекиваним резултатима овог пројекта најбоље говори чињеница да је био највећи пројект у FP6 циклусу у области заштите околине међу земљама Западног Балкана и једини чији су сви резултати поверљиви. Кључни доприноси у успешној

реализацији овог истраживачког пројекта, као и формално највеће ангажовање и финансијска средства, били су тима са Машинског факултета под руководством М. Ацића. Учешће једне од највећих светских компанија у области металних производа Bekaert ([www. Bekaert.com](http://www.Bekaert.com)) потврђује значај пројекта али и поверење у компетентност реализатора. Колико је пројекат домаћи потврђује чињеница да је од укупно осам учесника половина српска. М Ацић у пројекат увео две српске привредне организације АлфаПлам Врање и Еуротехгас Зрењанин као и Универзитет у Бања Луци. Истраживања су обухватила механизме хемијских реакција гасовитих горива, посебно биогаса, структуру пламена, емисије NOx и CO, моделирање струјања са хемијским реакцијама, термомеханичке појаве, развој полу-емпиријских модела и кодова зоне пламена, развој и еволутивно оптимирање неколико прототипова атмосферских горионика и развој технике убрзаног старења горионика у условима циклених оптерећења. Пројекат је врло успешно реализован али је о њему мање познато у стручној јавности у земљи и иностранству јер су реализатори пројекта спречени да публикују резултате због уговорних обавеза о поверљивости. (<http://www.wbc-inco.net/object/news/5850.html>).

У нашој земљи, тим М. Ацића је водећи у истраживању и решавању проблематике емисије NOx, развоју уређаја и система за сагоревање са ниском емисијом NOx, као и примени deNOx техника [2.1, 2.2, 2.7, 2.9, 2.14, 2.15, 3.5, 3.6, 3.8, 3.15, 3.16, 4.6]. Такође, његов тим је водећи у области истраживања сагоревања и примене гасовитих горива у уређајима мањих снага [2.16, 2.17, 2.20, 3.23, 4.10, 4.14, 4.15].

Посебан успех је развој гасног вихорног горионика [3.26, 3.27, 3.31, 4.19] изузетних перформанси. Емисија полутаната CO < 15 и NOx < 10 [mg/kWh] су скоро два пута мање од граничних вредности емисија према Хамбуршким нормама CO < 26 и NOx < 17 [mg/kWh] а које су постављене као пожељни циљ у будућности, након 2015 године. Динамички опсег снаге вихорног горионика је 12:1 што је је два пута веће у односу на савремене горионике. Овај резултат М. Ацић је остварио на основу идеје теоријских анализа које су обухватиле параметре турбуленције, вихора Колмогорове размере, Карловицев број, структуру зоне пламена предмешаних хомогених система горивовоздух, брзину генерисања активних хемиских врста, карактеристична времена хемиских реакција и геометрију физичког система горионика. Оптимизирајући конструкцију горионика на бази наведених параметара М. Ацић је остварио врхунски флексибилни систем за сагоревање свих врста гасовитих горива, укључујући и горива

веома ниске топлотне моћи који представља продор даље од тренутног стања технологије.

М. Ацић је конструктор оригиналних главних горионика и оригиналне методе стабилизације пламена за први југословенски турбомотор ТМ 40. Његова оригинална концепција стабилизације пламена истовременим деловањем глобалног вихора и судара струја главних горионика омогућила је изузетно стабилан рад коморе за сагоревање у веома широким границама радних режима. Треба нагласити да се овим пројектом Југославија тада сврстала међу 12 земаља у свету које су развиле сопствени турбомотор. Професор С. Besant са Империал колеџа у Лондону, иначе светско име у области генератора струје и гасних турбина, је у неколико махова посећивао Београд у намери да организује производњу ТМ40. Нажалост, ратни догађаји су спречили даљу сарадњу на том плану.

М. Ацић је дао посебан допринос у области истраживања керамичких горивних ћелија [2.3, 3.14, 3.28, 4.1, 4.13]. Према доступној литератури први је теоријски показао да је могуће прецизно и са високом просторном резолуцијом (реда величине 10 микрометара) мерити температурско поље и пренос топлоте у граничном слоју на високим температурама у условима интензивног топлотног зрачења. На основу ових сазнања конструисао је и развио мерни сензор и систем и први детаљно истраживао температурско поље и пренос топлоте у керамичким горивним ћелијама. Овај његов научни допринос је детаљно цитиран у анализи United States Department of Energy (2001) о стању истраживања керамичких горивних ћелија у свету (<http://www.doe.technical.reports.adzic.sofc>).

М. Ацић је дао такође значајан допринос савременим методама сагоревања течних горива путем предмешаних, хомогених сиромашних смеша горива и оксидатора, својим фундаменталним истраживањима процеса распршивања течних горива, односно проблемима нестабилности танког слоја течности под симултаним дејством вискозних сила гасне струје, поља притиска и површинског напона [2.10, 3.1, 3.3, 3.4, 3.7, 3.19]. Овај феномен је критична фаза процеса сагоревања и битно утиче на стабилност пламена и емисију. Цитиран је више пута у анализи Америчког ваздухопловства из 2006. године, о стању науке у области сагоревања, односно распршивања течних горива (<http://www.afrl-pr-ed-ja-2006-451>).

Дао је допринос у области технике истраживања брзих процеса снимањем ултрабрзим ICCD (Intensified Charge Coupled Device) дигиталним камерама [2.4]. М. Ацић је систематски истраживао грешке мерења сензора ICCD камера. Према доступној литератури први је показао да грешке мерења могу бити велике. На основу ових сопствених сазнања развио је и методолошки приступ којим је могуће грешку мерења овим типом ултрабрзих камера битно смањити (<http://www.erroriccdcamera>).

Учествовао у истраживачким пројектима у области ракетних мотора и артиљеријских оруђа за потребе Војно техничког института ВТИ. Развио је оригинални **сензор и систем** за мерење импулсног преноса топлоте у цевима артиљеријских оруђа [2.3, 2.5, 3.9, 4.4].

М.Ацић је својом докторском тезом дао значајан допринос у области фундаменталних истраживања зоне ерозивног горења чврстих композитних ракетних горива код ракетних мотора високих перформанси. Ради се о изузетно тешким експерименталним истраживањима која су и данас остала тешко решив проблем. О вредности и актуелности доприноса тезе најбоље говори чињеница да су резултати објављени као релевантни на најзначајнијој светској годишњој конференцији у области пропульзије, 20 година након публикаовања докторске тезе.

(<http://www.aiaa.org/content.cfm?pageid=406>).

М. Ацић је у свом магистарском раду први моделирао феномен локалне ерозивне брзине горења чврстих ракетних горива за случај комплексне геометрије чврстих погонских пуњења и успешно применио у прорачунима унутрашње балистике ракетних мотора. Модел локалне ерозивне брзине горења заснован је на локалном преносу топлоте у условима канала произвољног попречног пресека, удува масе у гранични слој са хемијским реакцијама и флукса гасне струје продуката сагоревања. Савремени радови о унутрашњој балистици ракетних мотора са чврстим погоњским пуњењем објављени у референтним часописима показују да је овај допринос М. Ацића од пре 30 година актуелан и данас.

Радио је и у области фундаменталних истраживања нове концепције клипних мотора који су комбинација дизел и бензинског мотора (Homogeneous charge compression ignition - HCCI) заједно са истраживачима са универзитета Loughborough, В. Британија [3.20, 3.22]. Дао је оригинални допринос уводећи метод карактеристичних времена

самопаљења смеше чиме је омогућено праћење овог критичног дела радног режима у реалном времену, а што је један од основних проблема примене мотора овог типа.

М. Ацић је врло активан је и у области велике енергетике учествујући у међународним студијама емисије великих термоелектрана [4.12, 4.16, 4.20].

Поред горе наведених доприноса, М. Ацић има значајне доприносе и у другим истраживачким областима, активностима и сарадњи са привредом. М. Ацић је био руководилац више пројеката из области развоја гасних уређаја за домаћинства и енергетске ефикасности које је финансирао Министарство науке и технолошког развоја Србије [2.15, 2.16, 2.20, 3.23, 3.29, 3.30, 4.10, 4.14, 4.15, 4.18]. Учествовао је у пројекту развоја технологије одсумпоровања димних гасова који је финансирао Department of Energy USA, где је развио оригинални систем распршивања емулзије. Творац је оригиналне иновационе концепције „безкоморног“ сагоревања предмешаних система за микросистеме сагоревања чија су истраживања у току. Истражује и у области обновљивих енергетских извора (биогас, биомаса), као и у области сагоревања емулзија и сарађује са произвођачима биогорива и произвођачима топлотне енергије [3.29, 3.30, 4.18, 4.22].

Радио је врло успешно у тимовима на стратешким и другим међународним пројектима за време боравка на страним универзитетима: “Proof of Feasibility of Composite Plate Technology of SOFC”, JOULE, Contract EC J0U2-CT-92-202, 1992-1994. Учествовао у пројекту развоја млазног мотора високог степена корисности и ниском емисијом NO_x. Fuel Atomisation for Efficient Low NO_x Civil Jet Engine, у оквиру пројекта: *Low NO_x Civil Jet Engine for Next Century*, чији су учесници: Rolls Royce, SNECMA, Turbomeca, FIAT, Volvo, MTU и више европских универзитета, 1993 – 1996. Такође је учествовао у пројекту „Heating and Airconditioning Technology“, Stability Pact for South Eastern Europe, Ref.: 324, DAAD, Немачка, 2001-2003.

(http://www.daad.de/en/download/stability/projects/engineering_2004.pdf).

Међународна репутација

М. Ацић је стекао изузетну међународну репутацију својим научним, истраживачким и педагошким активностима сарађујући са неколико страних универзитета као гостујући професор или истраживач. Био је гостујући је професор и истраживач на Машинском

факултету техничког универзитета (IST) у Лисабону, на Универзитету Беира Интериор у Португалу и на Универзитету у Нирнбергу-Ерлангену, Немачка Био је члан комисија за докторске дисертације у Немачкој, на Универзитету Нирнберг-Ерланген, у области сагоревања у керамичким структурама, као и у Португалу, на Техничком универзитету у Лисабону, у области гасних турбина. Из тих сарадњи произашла су бројна истраживања и радови. О изузетној репутацији коју је М. Ацић стекао слику дају коментари професора М. Хеитора и М. Могенсена: професор Мануел Хеитор, државни секретар Португала за науку и високо школство, је оценио да је „рад професора М. Ацића од изузетног значаја за Технички универзитет у Лисабону“. Водећи европски истраживач у области горивних ћелија проф. М. Могенсен је у име РИСО Националне лабораторије Данске упутио писмо у коме каже „ Ми (РИСО група за керамичке горивне ћелије) смо импресионирани вашим резултатима тачног мерења расподеле температуре у високо-температурским горивним ћелијама“. М. Ацић је представник је Србије у Групи за водоник и горивне ћелије, стручног тела Европске комисије.

Посебне заслуге за развој, напредак Универзитета и Машинског факултета у Београду

М. Ацић све своје пројекте остваривао преко Машинског факултета Универзитета у Београду чиме је допринео њиховом развоју, научном, стручном и материјалном напретку. Из сопствених прихода и пројеката М. Ацић је у потпуности опремио Лабораторију за сагоревање на Машинском факултету у Београду најсавременијим мерном опремом за мерење концентрација продуката сагоревања, температуре, контролу протока, визуелизацију у области УВ, видљивог и ИЦ спектра, као и системима за сагоревање у слободном простору и керамичкој порозној структури. Формирао је, такође из сопствених прихода, одељење за нумеричка истраживања при Лабораторији за сагоревање и опремио га савременом рачунарском опремом и лиценцираним капиталним софтверским пакетима за струјања са хемијским реакцијама FLUENT i CHEMKIN.

Дуго година сарађује са више факултета и института Универзитета у Београду (Рударско-геолошки факултет, Технолошко-металуршки факултет, Природно-математички факултет, Институт за физику у Земуну, Институт „Винча“).

Допринос угледу и афирмацији Универзитета у Београду и Машинског факултета у земљи и иностранству

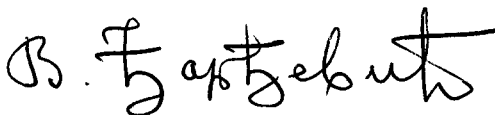
М. Ацић је дао значајан допринос угледу и афирмацији Универзитета и Машинског факултета у земљи и иностранству својим радом као гостујући истраживач-професор на Машинском факултету Техничког универзитета у Лисабону, на УБИ универзитету Цовилха, Португал и на Универзитету у Нирнбергу-Ерлангену, ЛСТМ, Немачка. Учествовао је у свим докторским и последипломским курсевима које је за стране студенте у области пропулзије организовао Машински факултет. Био је ментор 3 докторске и једне магистарске тезе страних доктораната и магистраната на Машинском факултету Универзитета у Београду. Ментор је тренутно 5 докторских теза (2 докторанта сарадника Машинског факултета Универзитета у Београду, 1 Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, 1 Института Винча и 1 докторанта Београдских електрана). Као гостујући истраживач-професор значајан део активности је посвећивао раду са докторантима и магистрантима, развоју истраживања и преношењу нових сазнања у стратегијским областима сагоревања, енергетике, заштити околине и пропулзије. Представник је Србије у Групи за горивне ћелије и водоник при Европској комисији. Такође својим дужим или краће боравцима или поновљеним боравцима на више значајних универзитета и лабораторија у свету које су наведене у горњем тексту, својим радом и активношћу допринео је угледу и афирмацији Универзитета и Машинског факултета у Београду.

Закључак

М. Ацић и након пензионисања врло успешно наставља са активностима како у области педагогије тако и у истраживањима. Ментор је пет докторских теза. У јануару 2010. као члан конзорцијума пријављује предлог „iTherm“ пројекта у циклусу FP7 који се односи на хлађење савремених електронских компонентни методама микро и нано технологије у условима распршеног микро млаза расхладен течности. За потребе Београдских електрана истражује проблематику сагоревања емулзија горива и воде. У најновије време М. Ацић сарађује са нашим истраживачким институцијама и факултетима са циљем развоја концепата водоничне енергије и формирања одговарајућих међународних пројеката.

Имајући у виду горе изнесене чињенице, његову енергију, ентузијазам и активности, Комисија са задовољством предлаже Сенату Универзитета у Београду да се проф. др. Мирољубу Ацићу додели звање професора емеритуса.

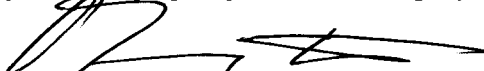
Чланови Комисије



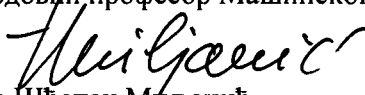
др Владан Ђорђевић, академик САНУ
редовни професор Машинског факултета у пензији



др Александар Седмак
редовни професор Машинског факултета



др Бранислав Јојић
редовни професор Машинског факултета



др Штепан Миљанић
редовни професор и декан Факултета за физичку
хемију



др Зоран Ђурић, дописни члан САНУ
редовни професор Електротехничког факултета