

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Машински факултет

ИЗБОРНОМ ВЕЋУ МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Предмет: Реферат Комисије о пријављеним кандидатима за избор једног наставника у звање доцента или ванредног професора на одређено време од 5 година, са пуним радним временом за ужу научну област Отпорност конструкција

На основу одлуке Изборног већа Машинског факултета бр. 1831/3 од 25. 08. 2016. године, изабрани смо за чланове Комисије за подношење Реферата о пријављеним кандидатима за избор у звање доцента или ванредног професора на одређено време од 5 година, за ужу научну област Отпорност конструкција. За ово радно место је објављен конкурс у листу „ПОСЛОВИ“ дана 31.08.2016. године, а закључен је дана 15. 09. 2016. године. По овом конкурсy пријавио се само један кандидат (др Владимир Буљак).

На основу прегледа достављене документације, констатујемо да кандидат др Владимир Буљак испуњава услове конкурса, па сходно одредбама Закона о високом образовању и Статута Машинског факултета, подносимо следећи

РЕФЕРАТ

А. Биографски подаци

Кандидат др Владимир Буљак рођен је у Београду 11.02.1977. године. Основну школу и гимназију завршио је у Београду. Машински факултет Универзитета у Београду је уписао 1995. године, а дипломирао је на смеру за ваздухопловство 01. 03. 2001. године са просечном оценом 8.64/10, и оценом 10 на дипломском раду.

Магистарску тезу са називом „Развој компјутерског програма за генерисање мреже коначних елемената“ одбранио је 24. 05. 2005. године на Машинском факултету у Београду, Смер за ваздухопловство, одсек за структуру. Од почетка 2006. године похађа Докторске студије у Италији, на Миланском Политехничком факултету (Politecnico di Milano) где брани Докторску дисертацију са посебним похвалама (con merito) 24. априла 2009. године, а под називом „Одређивање механичких карактеристика материјала и заосталих напона путем пробе утискивања, симулације и правилне ортогоналне декомпозиције“ (Assessment of material mechanical properties and residual stresses by indentation simulation and proper orthogonal decomposition). Докторска диплома је нострификована у Београду 02.11.2010. године са Решењем о признавању високошколске исправе број 06-614-2043/4-10.

Докторска дисертација Владимира Буљака изабрана је међу шест најуспешнијих доктората из области механике структура и материјала, одбрањених у 2009. години у Италији. Резултат постигнут у овој докторској дисертацији презентован је на Другом интернационалном семинару младих истраживача из области механике материјала и структура (*2nd International Workshop of Young Researchers on the Mechanics of Materials and Structures*), одржаном 19-21 октобра, 2009. године у Интернационалној школи за

напредне студије, у Трсту (Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati – SISSA) - <http://www.triestecityofscience.com/eng/index.php?page=3&idnews=268>.

По завршеној одбрани Докторске дисертације, кандидат свој научни рад наставља на Миланском Политехничком факултету (Politecnico di Milano), радећи углавном у области развоја процедура за дијагностичку анализу, карактеризацију материјала и примени методи коначних елемената.

Радни однос на Машинском факултету Универзитета у Београду кандидат је засновао 01.04.2011. године као асистент на Катедри за отпорност конструкција, а за доцента је изабран на истој Катедри 30.01.2012. године.

Кандидат је аутор једне књиге коју је објавила издавачка кућа Springer Verlag, у оквиру посебне серије књига посвећене нумеричкој механици, коаутор је 14 радова, од којих је 10 објављено у часописима са SCI листе. Укупни број цитата Кандидата у моменту писања овог Реферата је 86, рачунајући само цитате у радовима објављеним на SCI листи, а Хиршов индекс цитираности износи $H=5$ (без ауоцитата). Осим тога, Кандидат је саопштио 33 рада на међународним скуповима. На три међународна скупа: 20-ом Међународном скупу за Нумеричку механику, одржаном у Познану, Пољска 2013 године, EMN међународном скупу за керамику и нанотехнологију одржаном у Орланду, Флорида, 2015. године и Међународном скупу за напредне керамичке апликације одржаном у Београду 2016. године, био је предавач по позиву на уводном предавању.

Као предавач по позиву кандидат Владимир Буљак држао је и семинаре у више наврата на Универзитету у Тренту, Техничком универзитету у Познану, Немачком националном институту за материјале BAM као и на Миланском Политехничком факултету. У летњем семестру школске 2015/2016. године као гостујући професор на Миланском Политехничком факултету био је носилац предмета Теорија пластичности на првој години мастер студија. У периоду од 15. октобра до 15. децембра ове 2016. године, боравиће на Немачком националном институту за материјале BAM, као гостујући професор.

Кандидат др Владимир Буљак учествовао је на више међународних пројеката који су детаљно набројани у наставку овог Реферата као и на једном научноистраживачком пројекту финансираном од стране Министарства за просвету науку и технолошки развоје Републике Србије. Од 2013. године је руководилац Европског FP7-ITN пројекта CERMAT2 на коме учествује Машински факултет, као један од 8 партнера из 5 различитих европских земаља.

Кандидат др Владимир Буљак био је рецензент у часописима: Engineering structures, Inverse problems in science and engineering, Strain, Structural and multidisciplinary optimization, Fuel, Measure, Mechanics research communications и FME Transactions. Др Владимир Буљак је члан Асоцијације италијанских и српских научника и истраживача – AIS3, као и италијанског Удружења за нумеричку механику (GIMC). Члан је Српског друштва за механику (СДМ).

На Машинском факултету у Београду учествовао је на следећим активностима:

- У периоду од 30.10.2014. до 31.12.2015. године био је председник Издавачке комисије Машинског факултета.
- Од 31.12.2015. године учествује у раду комисије за Мобилност наставника и сарадника.
- Од 01.10.2012. године обавља дужности секретара Катедре за отпорност конструкција.

Кандидат др Владимир Буљак користи програм ABAQUS за анализе методом коначних елемената, у комбинацији са програмским језиком FORTRAN, за имплементирање потпрограма за моделирање понашања нестандартних материјала као и имплементирање нових типова коначних елемената. Такође користи програм MATLAB за обраду експерименталних података као и за потребе математичког програмирања у оквиру оптимизационих рутина. У оквиру истраживачког тима на Миланском

Политехничком факултету био је програмер на развоју софтвера за карактеризацију еласто-пластичних особина материјала заснованог на проби утискивања. Поменути софтвер је имплементиран и употребљава се у италијанској нафтној индустрији ENI, конкретно за дијагностичке анализе цевовода у активној употреби.

Кандидат др Владимир Буљак течно говори, чита и пише, на енглеском и италијанском језику, а служи се и немачким језиком.

Б. Дисертације

Магистарска теза: Владимир Буљак је школске 2001/2002. године уписао Последипломске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду – Смер за ваздухопловство, група за Прорачун структуре летелица. Магистарски рад са темом „Развој компјутерског програма за аутоматско генерисање мреже коначних елемената“ одбранио је 26.05.2005. године на Машинском факултету Универзитета у Београду. Ментор је био проф. др Зоран Бојанић.

Докторска дисертација: Докторску дисертацију са темом „Одређивање механичких карактеристика материјала и заосталих напона путем пробе утискивања, симулације и правилне ортогоналне декомпозиције“ (Assessment of material mechanical properties and residual stresses by indentation simulation and proper orthogonal decomposition) одбранио је 24.04.2009. године на Миланском Политехничком факултету (Politecnico di Milano). Ментор је био академик др Ђулио Мајер.

В. Наставна активност

Од академске 2006/2007. године је учествовао у настави на Миланском Политехничком факултету (прво као студент Докторских студија, а затим као пост-докторант) у оквиру предмета „Structural Design 2“, који се слуша на првој години Мастер студија: главни предавач је професор Pietro Gambarova. Настава је на енглеском језику. У оквиру овог предмета држи вежбе из области решеткистих носача и цилиндричних љуски (укупано 15 сати по семестру), као и предавања из области извијања и нестабилности плочастих структурних елемената (укупно 15 сати по семестру).

Од академске 2009/2010. године учествује у настави у оквиру предмета „Metodi di calcolo“ који се слуша на трећој години Основних студија (настава на италијанском језику: главни предавач је професор Gabriella Bolzon). У оквиру овог предмета држи вежбе из области коначних елемената за прорачун решеткистих конструкција и раванских проблема (укупно 20 сати по семестру). Од летњег семестра академске 2010/2011. године кандидат др Владимир Буљак учествује у настави на Машинском факултету у Београду држањем вежби из предмета „Основи отпорности конструкција“.

У академској 2011/2012. години кандидат др Владимир Буљак је предавач по позиву на Миланском Политехничком факултету у оквиру предмета „Structural Design 2“.

У наставничком звању доцента држао је предавања и вежбе из предмета „Отпорност материјала“ и „Основи отпорности конструкција“ на Основним академским студијама. На Докторским студијама, у оквиру наставе на енглеском језику, држао је наставу из предмета „Inverse analysis in material characterization“ и предмета „Non linear finite element methods“, чији је и носилац.

Према Извештају Центра за квалитет наставе и каредитацију Универзитета у Београду, оцене студентског вредновања педагошког рада наставника др Владимира Буљака, доцента, за период 2012/2013 до 2015/2016 године, дате су у следећој табели (Извештај је дан у прилогу овог Реферата)

Шк.година	Предмет	Оцена
2011-2012	Отпорност материјала и Основи отпорности конструкција	4,80
2012-2013	Отпорност материјала и Основи отпорности конструкција	4,73
2013-2014	Отпорност материјала и Основи отпорности конструкција	4,49
2014-2015	Отпорност материјала и Основи отпорности конструкција	4,48
2015-2016	Отпорност материјала и Основи отпорности конструкција	4,66

Осим на матичном факултету, кандидат је у школској години 2015/2016. као гостујући професор био носилац предмета „Theory of plasticity”, са укупно 65 часова наставе на Миланском Политехничком факултету на првој години Мастер студија на групи Civil Engineering for Risk Mitigation (Грађевинско инжењерство за процену ризика).

У оквиру Европског пројекта CERMAT2 био је предавач на Докторском курсу „Inverse analysis in structural diagnosis and material characterization”, одржаном у оквиру Друге летње школе организоване у Тренту, Италија, од 29. 08. 2016. до 02.09. 2016. Сам пројекат CERMAT2 заснива се на обуци и школовању 8 доктораната на 5 различитих универзитета у Европи, чији истраживачки радови су повезани у целину, бавећи се истраживачким темама које су дефинисане пројектом. Један од ових доктораната похађа Докторске студије на Машинском факултету Универзитета у Београду, а његов рад прати кандидат др Владимир Буљак.

Као предавач по позиву на следећим универзитетима, одржао је више семинара намењене докторантима предвиђеним у оквиру локалних програма Докторских студија:

- „Inverse analysis – modern approach” – семинар одржан на Универзитету у Тренту, Италија, 3. 11.2011. године.
- „Inverse analysis with model reduction techniques in structural mechanics” – семинар одржан на Техничком универзитету у Познану, Пољска, 10.5. 2012. године.
- „Inverse analysis in calibration of constitutive models for ceramic materials” – семинар одржан на Немачком националном институту за материјале БАМ у Берлину, Немачка, 20.09.2016. године.
- „Compaciton of ceramic powders: numerical simulationc and material calibration through inverse analysis” – семинар одржан на Миланском Политехничком факултету у Милану, Италија, 27.09.2016. године.

Кандидад др Владимир Буљак је прошао обуку у оквиру сталног усавршавања организовану у Ректорату Универзитета у Београду. Ова обука, под насловом „Основе наставничких компетенција и академских вештина универзитетских наставника“ укључивала је 32 часа по програму који је усвојен од стране Сената Универзитета у Београду.

Учешће у Комисијама за оцену и одбрану докторске дисертације

1. Кандридат др Владимир Буљак био је један од три *examiner*-а у оквиру одбране докторске дисертације на Грађевинском факултету Универзитета у Сиднеју (University of Sidney – School of Civil Engineering), кандидата Charles Moy, са насловом „Computational and experimental study for the characterization of monolithic

and multilayered metallic materials". Потврда о овом ангаживању достављена је са конкурсном документацијом.

2. Учествовао је у раду Комисије за подношење реферата о теми докторске дисертације кандидата Ђорђа Ђурђевића – одлука Научно наставног већа Машинског факултета број 1399/3 од 14.07.2016 године.

Г. Библиографски подаци

Кандидат је укупно објавио 14 радова, од којих се 10 налазе на SCI листи. Ови радови су цитирани од других аутора укупно 86 пута. Хиршов индекс цитираности кандидата др Владимира Буљака износи $H=5$ (без аутоцитата). Објављени радови у наставку су подељени у две групе: радови из претходног изборног периода и радови који се односе на меродавни изборни период.

Г.1 Списак радова кандидата из претходног изборног периода

Група 1.1 Научни радови у водећим међународним часописима (M20)

1. Maier G., Bolzon G. **Buljak V.** Garbowski T. and Miller B.: „*Synergic combination of computational methods and experiments for structural diagnosis*”, Computer Methods in echanics – Lecture on the CMM 2009, Chapter 24: pp 453-476, Springer, 1st edition, January 2010. **(M24)**.
2. Bolzon G. and **Buljak V.**: „*An indentation based technique to detect in-depth residual stress profiles in metal components*”, Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures, ISSN 8756-758X (IF=1.588) Volume 34 (2): pp: 97-107, 2011. **(M22)**.
3. **Buljak V.** and Maier G.: „*Proper Orthogonal Decomposition and Radial Basis Functions in Material Characterization Based on Instrumented Indentation*”, Engineering Structures, ISSN 0141-0296 (IF=1.754), Volume 33(2): pp: 492-501, 2011. **(M21)**.
4. **Buljak V.**: „*Proper Orthogonal Decomposition and Radial Basis Functions Algorithm for Diagnostic Procedure Based on Inverse Analyses*”, FME Transactions 2010, 38, pp: 129-136. **(M24)**.

Група 1.2 Саопштења на међународним скуповима (M30)

1. **Buljak V.** Chiarullo E.J. and Maier G.: “*On structural material diagnosis by instrumented indentation*”, 8th World Congress on Computational Mechanics (WCCM8) and 5th European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering (ECCOMAS 2008). Venice, June 30 – July 5, 2008. pp: 1-2, **(M34)**.
2. **Buljak V.** Bolzon G. and Maier G.: “*Analisi inverse e tecniche “Proper Orthogonal Decomposition” per la identificazione di parametric costitutivi*”, XVII Italian Congress of Computational Mecanics – GIMC 2008. Alghero, 10-12 September, pp: 38. **(M34)**.
3. **Buljak V.**, Bocciarelli M., Bolzon G. Maier G. and Miller B.: “*Proper Orthogonal Decomposition and Neural Networks for diagnostic inverse analysis of metals*”,

Riunione Gruppo Materiali dell' AIMETA – GMA09, Milano 23-24 January 2009, pp: 15. (M34).

4. **Buljak V.** Bolzon G. and Maier G.: “*Proper Orthogonal Decomposition in direct and inverse elasto-plastic analyses*”. X International Conference on Computational Plasticity – Complas X, Barcelona, 2009. 2-4 September, pp: 542-546 **(M33)**.
5. **Buljak V.**, Maier G. and Miller B.: “*Comparative assessment of inverse analyses for material characterization based on indentation tests*”, IV European Conference on Computational Mechanics – ECCM 2010, Paris, May 16-21, pp: 1-2, **(M34)**.
6. **Buljak V.** and Bolzon G.: “*An effective computational tool for parametric studies and identification problems in materials and structural mechanics*”, XVIII Italian Congress of Computational Mechanics – GIMC 2010. Siracusa, 22-24 September, pp: 49. **(M34)**.

Г.2 Списак радова кандидата који се односи на меродаван изборни период

Група 2.1 Исцјакнућа монографуја међународној значаја (M10)

1. **Buljak V.**: “*Inverse Analysis with Model Reduction – Proper Orthogonal Decomposition in Structural Mechanics*”, 2012. Springer – Verlag, ISBN 978-3-642-22702-8 **(M11)**.

Књига је објављена у посебној серији издавачке куће посвећеној Нумеричкој механици, чији је едитор проф. К.Ј. Бате са МИТ Универзитета.

2. **Buljak V.** and **Garbowski T.** : “*Efficient methods for optimal space filling in model reduction techniques, Recent Advances in Computational Mechanics*”, Editors: Tomasz Łodygowski, Jerzy Rakowski and Przemyslaw Litewka, Section 3. Material modeling: pp 280-291, CRC Press, 2014. **(M13)**.

Група 2.2 Научни радови у водећим међународним часописима (M20)

1. Bolzon G., **Buljak V.**, Maier G. and Bartosz M.: “*Assessment of elastic-plastic material parameters comparatively by three procedures based on indentation test and inverse analysis*”, Inverse Problems in Science and Engineering, ISSN 1741-5977 (IF=0.754) Volume 19(6): pp: 815, 2011, **(M22)**.
2. Bolzon G. and **Buljak V.**: “*An effective computational tool for parametric studies and identification problems in materials mechanics*”, Computational Mechanics, ISSN 0178-7675 , (IF=2.432) Volume 48(6): pp: 675-687, 2012, **(M21a)**.
3. Bolzon G., **Buljak V.** and Zappa E.: “*Characterization of fracture properties of thin aluminum inclusions embedded in anisotropic laminate composites*”, Frattura ed Integrità Strutturale, ISSN 1971-8993 (IF=0.623), Volume 19, pp: 19-28, 2012. **(M24)**.
4. **Buljak V.**, Maier G.: “*Identification of residual stresses by instrumented elliptical indentation and inverse analysis*”, Mechanics Research Communications, ISSN 0093-6413 (IF=1.324) Volume 41, pp: 21-29, 2012. **(M22)**.

5. **Buljak V.**, Cocchetti B. and Maier G.: „*Calibration of brittle fracture models by sharp indenters and inverse analysis*”, International Journal of Fracture, ISSN 0376-9429 (IF=1.516), Volume 182, pp: 123-136, 2013 **(M22)**.
6. Maier G., **Buljak V.**, Garbnowski T., Cocchetti G. and Novati G.: „*Mechanical characterization of materials and diagnosis of structures by inverse analyses: some innovative procedures and applications*”, International Journal of Computational Methods, ISSN 0219-8762 (IF=1.091), Volume 11(3), pp: 1-25, 2014 **(M23)**.
7. **Buljak V.**, Bocciarelli M. and Maier G.: „*Mechanical characterization of anisotropic elasto-plastic materials by indentation curves only*”, Meccanica – International journal of theoretical and applied mechanics, ISSN 0025-6455 (IF=1.949), Volume 49(7), pp: 1587-1599, 2014. **(M21)**.
8. Bocciarelli M., **Buljak V.**, Moy C.K.S., Ringer S.P. and Ranzi G.: „*An inverse analysis approach based on a POD direct model for the mechanical characterization of metallic materials*”, Computational Materials Science, ISSN 0927-0256 (IF=2.131), Volume 95, pp: 302-308, 2014. **(M22)**.
9. **Buljak V.**, Cocchetti G., Cornaggia A. and Maier G.: „*Assessment of residual stresses and mechanical characterization of materials by “hole drilling” and indentation tests combined by inverse analysis*”, Mechanics Research Communication, ISSN 0093-6413 (IF= 1.549) прихваћено за штампање у 2015. **(M22)**.
10. **Buljak V.**, Pandey S. and Balać I.: “*Material model calibration through indentation test and stochastic inverse analysis*”, FME Transactions, прихваћено за штампање у 2015. **(M24)**.

Група 2.3 Предавања по позову и саопштења на међународним скуповима (M30)

1. **Buljak V.** and Maier G.: “*Calibrazione di modelli anisotropi e identificazione di tensioni residue mediante curve di indentazioni*”, XX Congress of Italian Association of Applied and Theoretical Mechanics – AIMETA 2011. 12-15 September, Bologna: pp: 174 **(M34)**.
2. **Buljak V.**, Cocchetti G., Maier G.: “*Calibration of fracture models by sharp indenters and inverse analysis*”, IUTAM Symposium, Fracture Phenomena in Nature and Technology, 01-05 July 2012, Brescia, Italy, pp:123-136. **(M33)**.
3. Maier G., **Buljak V.**, Cocchetti G., Garbowski T., Novati G.: “*Structural diagnosis and material characterization*”, SEWC-Italian Group Meeting 2012, 03 July 2012, Milan, Italy. **(M34)**.
4. **Buljak V.**, Maier G.: “*Identification of residual stresses based on indentation curves only*”, 6th European Congress on Computational Methods in Applied Science and Engineering, 12-14 September 2012, Vienna, Austria. **(M34)**.
5. Maier G., **Buljak V.**, Cocchetti G., Novati G.: “*On diagnostic structural analyses based on fracture parameters identifications: a survey of some recent research results*”, Workshop IGF 2012, 08 October 2012, Torino, Italy **(M34)**.
6. **Buljak V.**, Cocchetti G., Cornaggia A. and Maier G, Keynote presentation: “*Diagnostic inverse analyses based on indentation curves alone and novel indenter geometries*”, 20th International conference on computer methods in mechanics, August 27-31 2013. Poznan, Poland, pp: TS02:1-2. **(M32)**.

7. **Buljak V.** and Garbowski T.: *“Efficient methods for optimal space filling in model reduction techniques”*, 20th International conference on computer methods in mechanics, August 27-31 2013. Poznan, Poland, pp:1-6. **(M33)**.
8. **Buljak V.**, Balac I. and Pandey S.: *“Model reduction methods in inverse analysis: improvement of accuracy by uniform space filling techniques”*, EMN meeting on ceramics, Energy Materials and Nanotechnology, January 26-29, 2015, Orlando, Florida, USA. **(M32)**.
9. **Buljak V.**, Balac I. and Pandey S.: *“Simultaneous assessment of material properties and residual stresses in ceramic materials by double indentation through inverse analysis”*, ECERS 2015: 14th International Conference of European Ceramic Society, June 21-25, 2015, Toledo, Spain. **(M34)**.
10. **Buljak V.**, Balac I. and Pandey S.: *“Stochastic calibration of material mechanical models based on indentation test and inverse analysis”*, CERMODEL 2015: Modelling and simulation meet innovation in ceramics technology, July 1-3, 2015, Trento, Italy **(M34)**.
11. **Buljak V.**, Cocchetti G., Cornaggia A. and Maier G.: *“Assessment of both residual stresses and material properties for structural diagnosis ‘in situ’ ”*, AIMETA 2015: XXII Congresso – Associazione Italiana di Meccanica Teorica e Applicata, September 14-17m 2015, Genova, Italy **(M34)**.
12. **Buljak V.**, Cocchetti G., Cornaggia A. and Maier G.: *“Residual stresses estimation by “small punch” experiment”*, CSM: 8th International Congress of Croatian Society of Mechanics, September 29 – October 2. 2015, Opatia, Croatia **(M34)**.
13. **Buljak V.**, Pandey S. and Balac I.: *“Stochastic material calibration of ceramic materials on a small scale - a comparison between different approaches”* ECCOMAS congress 2016: 7th European congress on Computational Methods in Applied science and Engineering, June 5-10, 2016, Crete, Greece **(M34)**.
14. **Buljak V.**: *“On calibration of micro-crack model of thermally induced cracks through inverse analysis”*, 2nd International conference and expo on Ceramics and Composite materials, July 25-26, 2016, Berlin, Germany, **(M34)**.
15. **Buljak V.**, Pandey S. and Milovancevic M.: *“Ceramic powder compaction: numerical simulation and calibration through inverse analysis”*, ICME 2016, 5th Advanced ceramic and application conference, September 21-23, 2016, Belgrade, Serbia **(M31)**.

Г.3. Стручна остварења

1. Fedele R. и Буљак В. *Софтвер за мерење деформације путем дигиталне фотографије (У оквиру пројекта CINEMAT – 5 per mille)*.
2. Буљак В и Мајер Г.: *Софтвер за механичку карактеризацију ламинарних композиција који се користе у прехрамбеној индустрији (у оквиру пројекта између Миланског Политехничког факултета и компаније Tetra Pak)*
3. Буљак В., Cornaggia А., Cocchetti G. и Maier G.: *Софтвер за механичку карактеризацију челика путем „Small punch“ теста и инверзне анализе (у оквиру пројекта између Миланског Политехничког факултета и компаније Breda RTM)*

Г.4. Учешће у европским пројектима

1. KMM – Knowledge based Multifunctional Materials – European Network of Excellence (2006 – 2010). Пројекат у оквиру FP6 Европских пројеката је финансирала Европска унија, учествовало је 14 партнера из 8 земаља. Кандидат је учествовао као студент Докторских студија на Миланском Политехничком факултету.
2. CERMAT2 – New ceramic technologies and novel multifunctional ceramic devices and structures – FP7 People 2013, Maria Curie ITN. Пројекат у оквиру FP7 Европских пројеката који финансира Европска унија, који је почео 01.11. 2013. и траје 4 године. Кандидат др Владимир Буљак је научни руководилац овог пројекта за Универзитета у Београду - Машински факултет који учествује као један од укупно 8 партнера из 5 европских земаља.

Г.5. Учешће у истраживачким пројектима организованим на страним универзитетима

1. CINEMAT – 5 per mille: X-ray Computed Tomography from digital images to material properties. Пројекат који је трајао од Маја 2011. до Јуна 2012. Године који је финансирала италијанска Влада. У оквиру овог пројекта кандидат др Владимир Буљак је боравио на Миланском Политехничком факултету два пута по месец дана, радећи на развоју софтвера за мерење деформације путем дигиталне фотографије.
2. Учествовао је на истраживачком пројекту између Миланског Политехничког факултета и компаније Tetra Pak на развоју метода за карактеризацију ламинатних композита. Пројекат је трајао од почетка 2011. године до краја 2013. године. Кандидат др Владимир Буљак је у овом периоду, а у оквиру сарадње на поменутом пројекту, боравио на Миланском Политехничком факултету у 2012. години и 2013. години по два пута, у трајањима од по месец дана.
3. Учествовао је на истраживачком пројекту између Миланског Политехничког факултета и компаније Breda RTM на развоју метода за карактеризацију материјала и дијагностику конструкција. Пројекат је трајао две године (јануар 2014. – јануар 2016.). Кандидат др Владимир Буљак је у току 2014. године у оквиру сарадње на пројекту на Миланском Политехничком факултету боравио два месеца, а у току 2015. године у два наврата од по месец дана.

Г.6. Учешће у пројектима Министарства Србије

1. Пројекат No 35006 – Одржавање и унапређење машинских система у енергетици и транспорту применом форензичког инжењерства, еко и робуст дизајна. Руководилац пројекта је проф. др Срђан Бошњак. Пројекат је из програма технолошког развоја Србије, у трајању од 2011. – 2016. године.

Д. Приказ и оцена научног рада кандидата

Прегледом приложене конкурсне документације може се констатовати да је у свом научно истраживачком раду кандидат др Владимир Буљак у претходних 10 година постигао изузетне резултате у оквиру научних области које се изучавају на Катедри за отпорност конструкција. Значајнији постигнути резултати објављени су у радовима у водећим међународним часописима, а доминантан део ових радова бави се проблематиком карактеризације материјала, дијагностиком структура, као и примењеном Нумеричком механиком.

Д.1. Приказ о цени научног рада пре избора у звање доцента

У својој докторској дисертацији кандидат је развио методу за неструктивну карактеризацију материјала и за квантификацију заосталих напона у металним конструкцијама. Развијена метода заснована је на проби инструменталног утискивања и систематичној примени нумеричких симулација и теорије оптимизације у оквиру инверзне анализе. Таквим приступом развијена је аутоматизована процедура којом је могуће у реалном времену извршити идентификацију криве напон-деформација испитиваног материјала након извршавања пробе инструменталног утискивања на микро нивоу. Таква метода је неструктивна и изазива трајне деформације у увиду коничног отиска чија дубина не прелази 0,1mm. Сличним приступом могуће је квантификовати и присуство заосталих напона на конструкцијама које се налазе у употреби, а сам тест је могуће извршити *in situ*, чак и за време оперативног рада саме конструкције. Посебан допринос ова дисертација је дала у виду развијеног алгорита којим се значајно убрзавају нелинеарне нумеричке симулације применом правилне ортогоналне декомпозиције. Коришћењем овог алгорита нумеричке симулације које укључују понашање материјала у нелинеарном домену, присуство контакта између два деформабилна тела, као и проблеми у домену геометријске нелинеарности могу се решавати у реалном времену, јер је компјутерско време потребно за њихово извођење смањено за три до четири реда величина. Примена развијеног алгорита за убрзавање нелинеарних нумеричких симулација превазилази употребу само у контексту карактеризације материјала и заосталих напона. Ово се може видети из различитих примера употребе развијене методе у другим контекстима, чије је резултате кандидат презентовао у радовима објављеним у току претходних 5 година, а који су кратко приказани у наставку. Резултати постигнути у овој дисертацији дају посебан научни допринос у области отпорности конструкција, карактеризације материјала и примењене нумеричке механике. Сама дисертација изабрана је међу шест најуспешнијих доктората из области механике структура и материјала одбрањених у 2009. години у Италији.

Један део научно истраживачких активности кандидата др Владимира Буљака посвећен је карактеризацији материјала, и дијагностици конструкција.

У раду (Г.1.1.1) говори се о проблемима карактеризације материјала и неструктивним методама дијагностиковања оштећења компонента у активној употреби. Приступ презентован у раду представља комбинацију експерименталне механике са математичким програмирањем и нумеричким симулацијама. Примери презентовани у раду односе се на локално дијагностификовање бетонских брана и идентификацију кривих напон – деформација у металним компонентама.

У раду (Г.1.1.4) представљен је алгоритам који комбинује експерименталну пробу утискивања са алгоритмом заснованим на правилној ортогоналној декомпозицији и радијалним базисним функцијама у циљу развоја самосталног софтвера намењеног за рутинску дијагностичку анализу металних компоненти. Презентовани алгоритам имплементиран је у оквиру софтвера развијеног за сврхе дијагностике металних компоненти засноване на проби инструменталног утискивања. Приказани примери у раду третирају две различите групе инжењерских проблема. Прва се односи на идентификацију кривих напон-деформација металних компоненти, док друга разматра идентификацију заосталих напона.

Д.1. Приказ о цена научној раду у меродавном изборном љериоду

У раду (Г.2.2.1) дат је упоредни приказ различитих стратегија за решавање резултујућег инверзног проблема формулисаног у оквиру еласто-пластичне карактеризације материјала. У овом раду разматране су алтернативне технике за нумеричку оптимизацију засноване на неуронским мрежама и генетичким алгоритмима. Рад даје упоредни приказ резултата добијених овим методама и пореди предности и мане у односу на традиционалне алгоритме за оптимизацију који се заснивају на рачунању првог и другог извода применом коначних разлика.

У раду (Г.2.2.8) обрађен је проблем одређивања кривих напон-деформација лаких легура на бази алуминијума, са озанком АА 6061-0, и АА 7075-0, на бази експерименталних података добијених у оквиру пробе инструменталног утискивања. Материјали који су били предмет изучавања у овом раду одликују се релативно малом вредношћу границе течења, коју прати значајно ојачање до вредности затезне чврстоће, које су и до три пута веће од границе течења. Експериментално је уочено да за карактеризацију таквих материјала није довољно коришћење само кривих утискивања, јер у том случају добијене вредности карактеристика материјала не представљају једино решење инверзног проблема. У оквиру методе развијене и презентоване у овом раду као допунски експериментални податак коришћена је висина нагомиланог материјала у зони која окружује добијени отисак (тзв. pile-up zone). Идентификоване криве напон-деформација упоређене су са кривама измереним на стандарној кидалици коришћењем истог узорака, чиме је потврђена веродостојност резултата добијених презентованом методом.

У параметарским анализама и проблемима оптимизације често се јавља потреба за вишеструким понављањем нумеричких симулација система са понашањем материјала у нелинеарном домену. У овим ситуацијама коришћење класичних нумеричких модела заснованих на методи коначних елемената је неефикасно, а компјутерско време потребно за добијање релевантног решења је изразито велико. У претходних неколико година постоји значајан број радова у области примењене нумеричке механике који је посвећен проблематици убрзавања нумеричких симулација у нелинеарном домену. Овом проблематиком се бавио и кандидат др Владимир Буљак, а релевантни постигнути резултати су објављени у радовима (Г.1.1.3), (Г.2.2.2) и (Г.2.2.5).

Рад (Г.1.1.3) приказује нову методу која се заснива на правилној ортогоналној декомпозицији помоћу које је могуће значајно убрзати симулације нелинеарних система. Примери приказани у овом раду потврђују да је помоћу презентоване методе могуће остварити резултате исте тачности, као и методом коначних елемената, за рачунарско време краће и до неколико десетина хиљада пута. Коришћењем ове методе уместо методе коначних елемената у контексту инверзних анализа, проблеми карактеризације материјала постају робуснији и могу се практично изводити у реалном времену.

У раду (Г.2.2.2) извршено је проширивање поменуте методе на генералне проблеме пластичности, па су тако у овом раду упоредно представљени резултати нумеричких симулација у еласто-пластичном домену постигнути класичном методом коначних елемената, као и новоразвијеном методом заснованом на правилној ортогоналној декомпозицији. Резултати у овом раду потврђују да нова метода нуди драстично скраћење компјутерског времена у симулацијама са понашањем материјала у нелинеарном подручју.

У раду (Г.2.2.5) приказане су неопходне модификације методе у циљу њене примене у ситуацијама где постоји дисконтинуитет у деформационом пољу. Ова проблематика типична је у нумеричким симулацијама структура са појавом и пропагирањем прскотина. Рад приказује адекватну модификацију методе за убрзање нумеричких симулација са циљем њеног коришћења у оквиру механике лома. Примери приказани у раду односе се на карактеризацију кривих материјала коришћењем пробе експерименталног утискивања.

Проблемом коришћења тзв. редукованих нумеричких модела за нелинеарне нумеричке симулације бави се и рад (Г.2.3.7). Заједничка карактеристика ових метода је, да је за

калибрацију редукованих модела неопходно претходно извршити релативно велики број нумеричких симулација и оквиру фазе која се назива „тренирање“ модела. Тачност самог редукованог модела у великој мери зависи од избора ових тачака, а сам проблем постаје значајно сложенији код модела који зависе од релативно великог броја параметара (нпр. 10 и више). У циљу ефикасног спровођења фазе „тренинга“ могуће је користити неку од две презентоване процедуре у овом раду. Приказане процедуре заснивају се на оптималном попуњавању вишедимензионалних простора одговарајућим задатим бројем тачака.

Резултати које је кандидат др Владимир Буљак постигао у оквиру научно истраживачког рада посвећеног карактеризацији заосталих напона објављени су у различитим међународним часописима у радовима (Г.1.1.2), (Г.2.2.4) и (Г.2.2.9).

У раду (Г.1.1.2) презентована је нова метода за идентификацију заосталих напона у цилиндричним металним компонентама, који настају као последица различитих термичких обрада. Карактеристика заосталих напона овог типа је да имају аксијално симетричну расподелу са максималним вредностима непосредно испод површине (код челичних компоненти реда величине 10-30 μm). Идентификација овог типа заосталих напона је практично немогућа коришћењем постојећих експерименталних метода (на пр. рендгенске методе, ултразвучне методе, методе бушења рупе итд.). Метода приказана у овом раду се базира на проби инструменталног утискивања и показала се као веома успешна за представљену групу проблема. У раду су приказани резултати остварени на симулираним и стварним експерименталним мерењима.

У раду (Г.2.2.4) анализиран је проблем карактеризације заосталих напона на конструкцијама, уз коришћење само криве утискивања као експерименталног податка. У релевантној литератури овим проблемом су се бавили различити научници, а понуђена решења су укључивала мерења и оствареног отиска поред саме криве, за шта је неопходно коришћење допунске апаратуре (нпр. контактнег микроскопа). У овом раду најпре је показано да је немогуће остварити овај циљ коришћењем постојећих утискивача, а затим је извршена оптимизација нове геометрије утискивача.

У раду (Г.2.2.9) развијена је метода за карактеризацију заосталих напона која користи експеримент бушења рупе. Предност коришћења овог експеримента огледа се у томе што је ова метода прихваћена као полу-недеструктивна метода међународним ASTM стандардом (видети ASTM – Standard test method for determining residual stresses by hole drilling strain-gage method - E837-13a). Метода развијена и приказана у овом раду користи мерење померања путем дигиталне фотографије, чиме се избегава употреба екстензометара, па је само мерење јефтиније. Друга важна предност приказане методе огледа се у могућности примене и у ситуацијама у којима нису познате еластичне карактеристике испитиваног материјала. Резултатима показаним у овом раду потврђује се да је могуће постићи истовремену карактеризацију еластичних својстава материјала и квантификацију заосталих напона комбиновањем експеримента бушења рупе, са експериментом инструменталног утискивања у оквиру инверзних анализа.

Рад (Г.2.3.11) анализира проблеме симултане квантификације заосталих напона и еластичних карактеристика материјала. У претходним радовима објављеним на тему одређивања заосталих напона, већина коришћених метода полази од претпоставке да су еластичне карактеристике унапред познате. Ово, међутим, није увек валидна претпоставка, а проблем у коме су еластичне карактеристике и заостали напони истовремено непознати, се врло често јавља код керамичких материјала од две или више различите компоненте. Метода која је презентована у овом раду полази од теста инструменталног утискивања где се истовремено користе два утискивача различите геометрије. Резултати приказани у овом раду показују да се са овим приступом врши регуларизација инверзног проблема, те да је могуће извршити истовремену карактеризацију заосталих напона и еластичних карактеристика керамичких материјала.

Важан део научно истраживачког рада кандидата посвећен је развоју нових експерименталних процедура за карактеризацију материјала и дијагностику структура. Резултати постигнути у овом подручју оријентисани су на развој нових експерименталних

процедура. У радовима (Г.2.2.4), (Г.2.2.5) и (Г.2.2.7) развијане су нове геометрије утискивача за посебне намене.

У раду (Г.2.2.4), као резултат детаљне параметарске анализе, кандидат др Владимир Буљак са коаутором Ђулијом Мајером је понудио нову геометрију елиптично-коничног утискивача којим је могуће извршити квантификацију заосталих напона коришћењем само криве инструменталног утискивања.

У раду (Г.2.2.5) обрађен је проблем карактеризације параметара механике лома крних материјала, а развијана је геометрија оштрог утискивача који се може користити у те сврхе.

У раду (Г.2.2.7) анализиран је проблем карактеризације анизотропних материјала, и за ту сврху развијен је утискивач елипсоидног облика. Резултатима који су приказани у овом раду потврђено је, да је применом оваквог утискивача могуће извршити еласто-пластичну карактеризацију материјала са израженом анизотропијом.

У раду (Г.2.2.6) посматран је проблем механичке карактеризације танких ламинатних композита који се користе за израду паковања у прехранбеној индустрији. Ови композити одликују се релативно сложеном структуром и састављени су најчешће од већег броја ламината различитог материјала, од којих су неки анизотропних карактеристика. Сходно томе, карактеризација понашања ових композита као целине доста је сложен процес. У овом раду развијена је метода на бази инверзне анализе која као експеримент користи двоосно напрезање узорка са посебно оптимизованом геометријом. Геометрија узорка је оптимизована са циљем стварања хетерогеног напонског стања на узорку чиме је постигнута могућност карактеризације релативно сложеног конститутивног модела.

У раду (Г.2.3.15) третиран је проблем нумеричке симулације процеса механичког сабијања керамичког праха. Конститутивно описивање овог проблема изразито је сложено, јер треба да обухвати потпуно различито понашање материјала у два различита стадијума – у облику праха и у оквику чврстог тела. У овом раду третиран је проблем калибрације конститутивних модела који се користе за ову сврху, а рад приказује различите конфигурације калупа који се користе за процес сабијања. Коришћењем ових конфигурација могуће је у потпуности избећи потребу за накнадним деструктивним испитивањем добијених отпресака. Самим тим је процес карактеризације ових сложених конститутивних модела значајно економичнији и ефикаснији.

Свеобухватно посматрано, у научно истраживачком раду кандидата др Владимира Буљака посебно се истиче његов мултидисциплинарни и интернационални карактер.

Досадашњи резултати обухватају развој и имплементирање иновативних нумеричких метода у оквиру карактеризације нових материјала, нумеричку имплементацију сложених конститутивних модела у комерцијалне софтвере који користе методу коначних елемената, затим развој нових експерименталних процедура за дијагностику структура, као и анализу нових техника за карактеризацију заосталих напона. Мултидисциплинарни аспект његовог истраживачког рада потврђују и до сада остварене примене развијених метода у различитим инжењерским контекстима, као и широк дијапазон научних области у којима су објављени радови који су цитирали неки од радова овог кандидата.

Инволвираност кандидата у неколико научно истраживачких пројеката који укључују већи број европских универзитета и института, резултирала је и тиме да су сви његови радови објављени са коауторима са различитих светских универзитета. Ова околност најчешће је виђена као пожељна од стране Ревизора приликом презентовања потенцијалних пројеката у оквиру, сада актуелног, HORIZON 2020 Европског програма.

Ђ. Оцена испуњености услова

На основу увида у приложену документацију као и приказа датог у овом Реферату, Комисија закључује да **кандидат др Владимир Буљак**, доцент на Универзитету у Београду - Машинском факултету **има**:

- Научни степен доктора техничких наука.
- Изузетну способност и смисао за наставно-педагошки рад, који је показао у току свог вишегодишњег рада на Универзитета у Београду – Машинском факултету, најпре као асистент, а затим као доцент. Поред тога, у оквиру активности на пројекту CERMAT2, као и у својству гостујућег професора на Миланском Политехничком факултету, наставно искуство стицао је и на страним институцијама. Кандидат др Владимир Буљак у свом досадашњем раду наставу на универзитетском нивоу поред српског језика, држао је и држи и на италијанском и на енглеском језику. Своје наставничке вештине имао је прилику да прошири похађањем посебног курса организованог на Универзитету у Београду, а у оквиру континуиране обуке универзитетских наставника.
- Завидне резултате у развоју научног подмлатка, што се огледа првенствено у активностима које обавља у оквиру FP7-ITN пројекта. Овај пројекат је заснован на почетном тренингу доктораната, а укључује низ активности у виду организовања специфичних докторских курсева за све докторанте који учествују на пројекту, а који долазе са 5 европских универзитета. У оквиру овог пројекта један студент Докторских студија је запослен на Универзитета у Београду – Машинском факултету, а његов рад прати кандидат др Владимир Буљак. Поред овога, кандидат је био један од три испитивача докторског студента Charles Moy на Sydney University – School of civil engineering. Кандидат др Владимир Буљак је био члан једне комисије за писање извештаја о подобности теме за докторску дисертацију.
- Објављену истакнуту монографију међународног значаја (категорија M11) као и једно поглавље у истакнутој монографији међународног значаја (категорија M13).
- Укупно 14 радова од којих је 10 на SCI листи. Укупно 9 радова објављено у меродавном изборном периоду. Ови радови цитирани су 86 пуна од стране других научника, а укупни Хиршов индекс цитираности кандидата др Владимира Буљака је $H=5$ (без аутоцитата).
- Укупно 3 рада категорије M21 (при чему један рад припада категорији M21a), од којих су два у меродавном изборном периоду; укупно 6 радова категорије M22, од којих је 5 у меродавном изборном периоду и укупно 1 рада категорије M23, у меродавном изборном периоду.
- Укупно 21 рад саопштен на међународним скуповима, од тога 15 у меродавном изборном периоду. Једно уводно предавање на међународном скупу и два предавања по позиву.
- Укупно 4 рада у научном часопису категорије M24, од којих су 2 у меродавном изборном периоду.
- Учешће на једном пројекту финансираном од стране Министарства просвете науке и технологије развоја Републике Србије, учешће на 4 пројекта на страним универзитетима као и руковођење једним Европским FP7 пројектом.
- Спроводи свој научно истраживачки рад интернационалног карактера о чему сведоче сарадње на пројектима, семинари као предавач по позиву, као и вишемесечни боравци у својству гостујућег професора на различитим европским универзитетима.

- За период од школске 2012/2013. године до 2015/2016. године према извештају Центра за квалитет наставе и акредитацију Машинског факултета Универзитета у Београду (који је у прилогу овог Реферата), одличне оцене студентског вредновања његовог педагошког рада: оцену 4.48 за предмет „Отпорност материјала“, односно оцену 4.66 за предмет „Основи отпорности конструкција“.
- Члан је Асоцијације италијанских и српских научника и истраживача – AIS3, италијанског Удружења за нумеричку механику (GIMC), као и Српског Друштва за Механику (СДМ).
- Имајући у виду и чињенице да колега доцент др Владимир Буљак испуњава све суштинске и формалне услове за избор у звање ванредног професора, да је у свом досадашњем раду у настави и истраживањима постигао изванредне резултате, да у потпуности својим одмереним и пожртвованим односом према студентима, члановима нашег колектива, члановима Катедре за отпорност конструкција, доказује сваким даном своју припадност Машинском факултету, дакле имајући све то у виду, сматрамо да колега Буљак у потпуности заслужује част да напредује у својој каријери и да постане ванредни професор ове Школе.

Е. Закључак и предлог

На основу прегледа и анализе достављеног конкурсног материјала Комисија за писање овог Реферата констатује да кандидат др Владимир Буљак, запослен на Универзитета у Београду - Машинском факултету у звању доцента, испуњава све прописане критеријуме за стицање звања наставника на Универзитету у Београду за избор у звање ванредног професора, као и критеријуме предвиђене Законом о Универзитету и Статутом Машинског факултета Универзитета у Београду. На основу овога, чланови Комисије имају велико задовољство да предложи Изборном већу Машинског факултета Универзитета у Београду и Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду да кандидат др Владимир Буљак **буде изабран у звање ванредног професора са пуним радним временом на одређено време од 5 година за ужу научну област Отпорност конструкција.**

У Београду, 05.10.2016. год.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

др Милорад Милованчевић, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

др Ташко Манески, редовни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

др Момчило Дуњић, ванредни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

др Игор Балаћ, ванредни професор
Универзитет у Београду, Машински факултет

др Зоран Бојанић, ванредни професор Машинског факултета, у пензији