

NAUČNOM VEĆU MAŠINSKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Predmet: Izveštaj o ispunjenosti uslova za izbor u naučno zvanje naučni saradnik kandidata, dr Miloša Dobrojevića, dipl. inž. maš.

Na osnovu odluke Naučnog veća Mašinskog fakulteta u Beogradu br. 758/1 od 24.04.2015. godine, kojom smo imenovani za članove komisije za utvrđivanje ispunjenosti uslova za sticanje naučnog zvanja naučni saradnik kandidata dr Miloša Dobrojevića, dipl. ing. maš., podnosimo sledeći

I Z V E Š T A J

1 BIOGRAFSKI PODACI

2 NAUČNA I STRUČNA AKTIVNOST

- 2.1 Spisak objavljenih radova do decembra 2014. godine
 - 2.1.1 Radovi u časopisima međunarodnog značaja (M20)
 - 2.1.2 Saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u celini (M33)
 - 2.1.3 Radovi u časopisima nacionalnog značaja (M50)
- 2.2 Odbranjena doktorska disertacija
- 2.3 Odbranjen magistarski rad
- 2.4 Učešće na projektima finansiranim od strane Ministarstva za nauku
- 2.5 Naučni IT projekti
- 2.6 Eureka projekti
- 2.7 Komercijalni IT projekti, razvoj tehnologije

3 NAUČNO ISTRAŽIVAČKI REZULATI

- 3.1 Radovi objavljeni u naučnim časopisima međunarodnog značaja (M20)
- 3.2 Zbornici sa međunarodnih naučnih skupova (M33)
- 3.3 Radovi objavljeni u naučnim časopisima nacionalnog značaja (M50)
- 3.4 Magistarske i doktorske teze (M70)
- 3.5 Izvod iz pravilnika za tehničko-tehnološke i biotehničke nauke

4 KVALITATIVNA OCENA NAUČNOG DOPRINOSA

- 4.1 Pokazatelji uspeha u naučnom radu
- 4.2 Analiza naučnog rada
- 4.3 Kvalitet naučnih rezultata

5 OCENA KOMISIJE O NAUČNOM DOPRINOSU KANDIDATA SA OBRAZLOŽENJEM

6 ZAKLJUČAK

1. BIOGRAFSKI PODACI

Dr Miloš Dobrojević je rođen 26.03.1975. godine u Beogradu gde je završio osnovnu školu i III beogradsku gimnaziju. Školske 1993/94. upisao je Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, smer Mašinske konstrukcije i mehanizacija, gde je diplomirao 2000. godine.

Poslediplomske studije je upisao 2000. godine na Mašinskom fakultetu u Beogradu, grupa Mašinski materijali i zavarivanje, gde je magistrirao 2003. godine sa temom "Analiza uticaja geometrije i heterogenosti zavarenog spoja na ponašanje Šarpijeve epruvete" pod mentorstvom prof. dr Aleksandra Sedmaka.

Doktorsku disertaciju pod naslovom "Simulacija rasta prsline u zavarenim spojevima" uradio je pod mentorstvom prof. dr Aleksandra Sedmaka i odbranio 2006. godine na Mašinskom fakultetu u Beogradu, čime je stekao zvanje doktora tehničkih nauka. Tečno govori engleski jezik, a služi se i francuskim jezikom.

Neposredno nakon diplomiranja 2000. godine, dr Miloš Dobrojević se zaposlio u HK Energoprojekt - Visokogradnja a.d, Beograd gde je radio do 2007. godine. U periodu do 2003. godine prošao je put od inženjera pripravnika do šefa mašinske obrade, da bi 2003. godine bio postavljen na mesto rukovodioca RJ Kranovi i fabrike betona. U periodu od 2000. do 2007. godine profesionalna aktivnost dr Miloša Dobrojevića je bila fokusirana na menadžment, organizaciju, upravljanje ljudskim i materijalnim resursima, optimizaciju radno/proizvodnih procesa, smanjivanje operativnih troškova, tehničku dijagnostiku, remont i reparaciju teške građevinske mehanizacije, autodizalica i kranova (mosni, toranjski), uključujući izbor i ispitivanje mašinskih materijala i konstrukcija, tehnologije zavarivanja, prenosnike snage i kretanja, SUS i elektro motore, pouzdanost mašinskih sistema, konstruisanje i projektovanje mašinskih elemenata i konstrukcija.

U periodu od 2007. do 2010. godine, dr Miloš Dobrojević je bio zaposlen u Inovacionom centru Mašinskog fakulteta u Beogradu d.o.o. gde je radio kao rukovodilac projekata i konsultant za informacione tehnologije. U tom periodu, bio je angažovan na nekoliko projekata finansiranih od strane ministarstva za nauku i tehnološki razvoj i Beogradskog univerziteta.

2. NAUČNA I STRUČNA AKTIVNOST

2.1. SPISAK OBJAVLJENIH RADOVA DO DECEMBRA 2014. GODINE:

2.1.1. Radovi u časopisima međunarodnog značaja (M20)

1. M. Rakin, N. Gubelj, M. Dobrojević, A. Sedmak, *Modelling of ductile fracture initiation in strength mismatched welded joint*, Engineering Fracture Mechanics, Volume 75, Issue 11, July 2008, Pages 3499-3510, (M21 = 8)
2. M. Dobrojević, B. Medjo, M. Rakin, A. Sedmak, *Project management software for distributed industrial companies*, Innovations in Computing Sciences and Software Engineering, ISBN 978-90-481-9111-6. Springer Science+Business Media B.V., 2010, p. 221-226, (M23 = 3)

2.1.2. Saopštenja sa međunarodnih skupova štampana u celini (M33 = 1)

3. *M. Dobrojević, Održavanje flote: Upotreba data mining-a i statistike u prevenciji zloupotreba*, Međunarodni naučni skup Sinergija "Privredni kriminalitet i savremeno poslovanje", ISBN: 978-99955-26-35-1, Univerzitet Sinergija, 2014, p. 219-222 (M33=1)

4. M. Dobrojević, *Magma fleet manager v2.0*, Međunarodni naučni skup Sinergija "Globalizacija i savremeno poslovanje", ISBN 978-99955-26-32-0, Univerzitet Sinergija, 2013, p. 263-268 (M33=1)
5. M. Rakin, N. Gubeljak, M. Dobrojevic, B. Medjo, A. Sedmak, *Modelling of ductile crack growth in welded joints using micromechanical failure criterion*, 17th European Conference on Fracture, Multilevel Approach to Fracture of Materials, Components and Structures, 2-5.9.2008, Brno, Czech Republic (M33=1)
6. M. Zrilic, M. Rakin, N. Gubeljak, M. Dobrojevic, N. Krunic, A. Sedmak, *Ductile fracture modelling of advanced metallic materials*, Proc. EUROMECH-MECAMAT, Eds. J Besson et al, 2006, 247-252 (M33=1)
7. M. Dobrojevic, M. Rakin, N. Gubeljak, M. Zrilic, A. Sedmak, Ductile crack growth modelling in strength mismatched welded joints, Proc. of First Serbian (26th YU) Congress on Theoretical and Applied Mechanics, 2007. 1047-1052 (M33=1)
8. D. Jaramaz, A. Sedmak, A. A. Hyacinth, M. Dobrojevic, Numerical analysis of austenite-ferrite welded joint behaviour, 24th Congress of Theoretical and Applied Mechanics - YUMECH, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, 9-11. October 2003, published on CD (M33=1)

2.1.3. Radovi u časopisima nacionalnog značaja (M50)

9. M. Dobrojević, M. Rakin, B. Međo, S. Omić, A. Sedmak, Internet aplikacija za upravljanje projektima u industrijskim sistemima, Institute for research and design in commerce and industry, vol. 8, ISSN: 1451-4117, pp. 73-82 (navedi naziv časopisa i godina) (M52 = 1.5)
10. M. Dobrojevic, M. Rakin, N. Gubeljak, M. Zrilic, A. Sedmak, Micromechanical analysis of constraint effect on fracture initiation in strength mis-matched welded joints, Materials Sci. Forum, Vol. 555, 2007, pp. 571-576, (M51= 2)
11. M. Dobrojevic, A. Sedmak, E. Argob, O. Popovic, The analysis of geometry and welded joint heterogeneity effect on charpy specimen behaviour, Structural Integrity and Life, Vol. 3, No. 2, 2003, pp. 73-83 (M52=1,5)

2.2. ODBRANJENA DOKTORSKA DISERTACIJA (M71 = 6)

Simulacija rasta prslina u zavarenim spojevima, Doktorska disertacija, Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, decembar 2006. godine

2.3. ODBRANJEN MAGISTARSKI RAD (M72 = 3)

Analiza uticaja geometrije i heterogenosti zavarenog spoja na ponašanje Šarpijeve epruvete, Magistarski rad, Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, februar 2003. godine

2.4. UČEŠĆE NA PROJEKTIMA FINANSIRANIM OD STRANE MINISTARSTVA ZA NAUKU:

1. *Softverski sistem za upravljanje resursima u srednjim i velikim kompanijama*, 2009, inovacioni projekat, rukovodilac projekta
2. *Razvoj strukture inovacionog relej centra u Srbiji*, 2009, inovacioni projekat
3. *RTD database - ERA West Balkan*, B2B i B2P platforma, 2008, autor

2.5. NAUČNI IT PROJEKTI:

4. *Serbian Journal of Sports Sciences*, Sportska akademija u Beogradu, platforma za menadžment online naučnog časopisa, 2010, autor

2.6. EUREKA PROJEKTI:

5. *Global Project Management System for Distributed Industrial Companies*, 2009
6. *Mobile Structure's Integrity System - MOSTIS*, 2007-2009

2.7. KOMERCIJALNI IT PROJEKTI, RAZVOJ TEHNOLOGIJE:

Magma CMS, www.magmacms.com, sistem za upravljanje sadržajem, 2002-, autor

Magma Framework, www.magmaframework.com, platforma za brzi prototajping i izradu web aplikacija, 2006-, autor

Magma Fleet Manager, www.magmafleetmanagement.com, ERP sistem za upravljanje flotom mašina, 2005-, autor

3. NAUČNO ISTRAŽIVAČKI REZULTATI

3.1. RADOVI OBJAVLJENI U NAUČNIM ČASOPISIMA MEĐUNARODNOG ZNAČAJA (M20)

M21	1 x 8 bodova	8 bodova
M23	1 x 3 boda	3 boda

3.2. ZBORNICI SA MEĐUNARODNIH NAUČNIH SKUPOVA (M33):

M33	6 x 1 bod	6 bodova
-----	-----------	----------

3.3. RADOVI OBJAVLJENI U NAUČNIM ČASOPISIMA NACIONALNOG ZNAČAJA (M50)

M51	1 x 2 boda	2 boda
M52	2 x 1.5 bod	3 boda

3.4. MAGISTARSKE I DOKTORSKE TEZE (M70):

Doktorska teza	6 bodova
Magistarski rad	3 boda

Prema kriterijumima za sticanje naučnih zvanja, navedenim u prilogu 3. Pravilnika o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača, u zvanje naučnog saradnika u oblasti tehničko - tehnoloških nauka može biti izabrano lice koje ima najmanje ukupno 16 poena, a od toga iz grupa:

$$M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42+M51 \geq 10 \text{ i}$$

$$M21+M22+M23+M24 \geq 5$$

Kandidat je ostvario ukupno:

$$M20 + M33 + M51 = 11 + 6 + 2 = \underline{19},$$

$$\text{a od toga } M21 + M23 = \underline{11}.$$

3.5. IZVOD IZ PRAVILNIKA ZA TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE I BIOTEHNIČKE NAUKE

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	19
	M10+M20+M31+M32+M33 M41+M42+M51 ≥	9	19
	M21+M22+M23+M24 ≥	4	11
Виши научни сарадник	Укупно	48	
	M10+M20+M31+M32+M33 M41+M42+M51+M80+M90	38	
	M21+M22+M23+M24+M31	15	
Научни саветник	Укупно	70	
	M10+M20+M31+M32+M33 M41+M42+M51+M80+M90	54	
	M21+M22+M23+M24+M31	26	

4. KVALITATIVNA OCENA NAUČNOG DOPRINOSA

4.1. POKAZATELJI USPEHA U NAUČNOM RADU

Naučno istraživačka i stručna aktivnost kandidata odnosi se na:

- tehnologiju zavarivanja, mikromehaniku i pomeranje vrha prsline (CTOD)
- numeričke simulacije, metodu konačnih elemenata (MKE)
- internet tehnologije i web aplikacije
- upravljanje projektima, analizu organizacionih struktura i distribuciju posla
- upravljanje resursima preduzeća (ERP), flotni menadžment i održavanje mašina

U svim navedenim oblastima dr Miloš Dobrojević je pokazao da prati i da vlada savremenim naučnim dostignućima.

4.2. ANALIZA NAUČNOG RADA

Magistarski rad, *Analiza uticaja geometrije i heterogenosti zavarenog spoja na ponašanje Šarpijeve epruvete*, odnosi se na analizu uticaja geometrije (oblik zareza, dimenzije epruvete) i heterogenosti materijala (tzv. mismatching zavarenog spoja) na ponašanje Šarpijeve epruvete. Prilikom rešavanja problema, primenjene su dvodimenzionalna i trodimenzionalna naponska analiza metodom konačnih elemenata (MKE) čime je dobijen raspored naponskih polja i plastične deformacije u modelu zahvaljujući kojima je stečen uvid u ponašanje uzorka.

Doktorska disertacija, *Simulacija rasta prsline u zavarenim spojevima*, odnosi se na istraživanje rasta prsline, procesa koji je od suštinskog značaja za procenu integriteta zavarenih spojeva, posebno kod čelika povišene čvrstoće. S obzirom na složenost problema, koja nalaže veoma zahtevna eksperimentalna istraživanja i samo delimičnu mogućnost primene analitičkih modela, rešenje je u razvoju i primeni numeričkih metoda, pre svega metode konačnih elemenata (MKE) koja pruža mogućnost određivanja napona i deformacija u okolini vrha prsline. U ovoj disertaciji je pokazano da se kombinovanom tehnikom lokalnog pristupa i metode oslobađanja čvorova mogu dobiti dobri rezultati i u slučaju heterogenih materijala kao što su zavareni spojevi. Ispitan je uticaj mreže konačnih elemenata, posebno veličine nesingularnog KE ispred vrha prsline na tačnost simulacije rasta prsline, kao i uticaj primene Gauss-onog postupka redukovane i pune numeričke integracije.

U radu *Modelling of ductile fracture initiation in strength mismatched welded joint*, razmatran je uticaj mismatchinga i širine zavarenog spoja na raspodelu napona i naprežanja u vrhu prsline. Korišćen je model koji su predložili Gurson, Tvergaard i Needleman (GTN model). Analizirane su širine zavarenog spoja od 6, 12 i 18mm.

U radu *Project management software for distributed industrial companies*, dat je pregled novog softvera za upravljanje projektima u industriji. Softver je fokusiran na svakodnevnu inženjersku praksu u kompanijama sa organizacionim celinama raspoređenim na različitim geografskim lokacijama. Rešenje je bazirano na LAMP/WAMP platformi (Linux ili Windows, Apache, MySQL, PHP), zbog njene stabilnosti, raznovrsnosti, tehnologije otvorenog koda i jednostavnog održavanja..

U radu *Održavanje flote: Upotreba data mining-a i statistike u prevenciji zloupotreba*, pokazana je mogućnost upotrebe modernog ERP sistema Magma Fleet Manager™ za praćenje, statističku obradu, analizu i prezentaciju u realnom vremenu ogromnog broja informacija koje se svakodnevno generišu u procesima upravljanja, eksploatacije i održavanja flote mašina. Ekstrakcija i razumevanje dobijenih informacija u tolikim setovima podataka je odavno prevazišla ljudske mogućnosti, što predstavlja pogodno okruženje za pronevere, prevare ili krađe. U radu je pokazano da se moduli koje sadrži Magma Fleet Manager™ softver za upravljanje održavanjem mašina i opreme mogu uspešno koristiti

za otkrivanje i prevenciju zloupotreba i privrednog kriminala u procesima vezanim za održavanje mašina.

U radu *Magma fleet manager v2.0*, dat je pregled razvoja novog softvera za upravljanje voznim parkom, namenjenog kompanijama različite veličine. Magma Fleet Manager™ predstavlja skup moćnih softverskih alata koji omogućavaju da se sa lakoćom i na optimalan način planiraju, prate, analiziraju i predviđaju operativni parametri eksploatacije mašina i prateće radne snage. Sve informacije su dostupne u realnom vremenu, sa svakog računara ili mobilnog uređaja sa internet vezom. Ovaj softver je izrađen kao web aplikacija na LAMP/WAMP platformi, pre svega zbog njene stabilnosti, popularnosti i jednostavnog održavanja. Arhitektura softvera je koncipirana da omogući lako prilagođavanje specifičnim potrebama krajnjeg korisnika, uz kratke periode implementacije i obuke.

U radu *Modelling of ductile crack growth in welded joints using micromechanical failure criterion*, analiziran je žilav rast prsline mismatched zavarenim spojevima. Kao osnovni metal korišćen je niskolegirani čelik visoke čvrstoće, u kaljenom i otpuštenom stanju. Materijali šava su birani tako da obezbede overmatch i undermatch zavareni spoj. Žilava inicijalizacija prsline i njen stabilni rast su analizirani pomoću mikromehaničkog modela koji su predložili Gurson, Tvergaard i Needleman (GTN model).

U radu *Ductile fracture modelling of advanced metallic materials*, analizirana su dva slučaja primene lokalnog pristupa žilavom lomu spregnutim odnosno nespregnutim modeliranjem. U prvom slučaju, analiziran je stepen oštećenja čelika korišćenog u parnom cevovodu nakon određenog broja sati eksploatacije, dok je u drugom slučaju analiziran uticaj mismatchinga i širine zavarenog spoja na raspodelu napona i naprezanja u vrhu prsline.

U radu *Ductile crack growth modelling in strength mismatched welded joints*, cilj je bio da se istraži i odredi otpornost na žilavi lom zavarenih spojeva primenom najjednostavnijih mogućih metoda u mikromehanici.

U radu *Numerical analysis of austenite-ferrite welded joint behaviour*, korišćena je metoda konačnih elemenata (MKE) za simulaciju ponašanja austenitno-feritnog zavarenog spoja pod zateznim opterećenjem. Razmatrana su dva uzorka, jedan bez prsline i drugi sa prslinom između austenitnog osnovnog metala i metala šava.

U radu *Internet aplikacija za upravljanje projektima u industrijskim sistemima*, dat je pregled razvoja softvera za upravljanje projektima, namenjenog prvenstveno korišćenju u industriji. Osnovni cilj ovog rešenja je da olakša i pojednostavi menadžment informacija i dokumenata u svakodnevnoj inženjerskoj praksi u različitim granama industrije, a prevashodno u firmama koje posluju na više lokacija. Posebna pažnja je posvećena razvoju odgovarajućih rešenja za praćenje, čuvanje i analizu informacija o projektu, kao i pravovremenom dostavljanju tih informacija članovima tima ili drugim odgovornim licima. Modularna struktura softvera omogućuje lako prilagođavanje potrebama firme, uz veoma kratak period uvođenja. Njegove glavne prednosti su jednostavno korišćenje, brza implementacija, jednostavno održavanje sistema i brza obuka uz minimalno predznanje korisnika o radu na računaru.

U radu *Micromechanical analysis of constraint effect on fracture initiation in strength mis-matched welded joints*, primenjen je mikromehanički pristup žilavom lomu za analizu inicijalizacije i rasta prsline u mismatched zavarenom spoju. Analizirane su epruvete sa jednim zarezom ($a_0/W=0.32$), undermatch i overmatch, a onda su upoređeni eksperimentalno dobijeni rezultati sa numerički dobijenim rezultatima.

U radu *The analysis of geometry and welded joint heterogeneity effect on charpy specimen behaviour*, analiziran je uticaj geometrije (oblik zareza, dimenzije epruvete) i heterogenosti materijala (mismečing zavarenog spoja) na ponašanje Šarpi epruvete. Pimenjena je 2D i 3D naponska analiza metodom konačnih elemenata (MKE) za rešavanje ovog problema, čime je dobijen raspored naponskih polja i plastične deformacije u epruveti i prikazano njeno ponašanje

4.3. KVALITET NAUČNIH REZULTATA

Analiza objavljenih radova dr Miloša Dobrojevića ukazuje da je naučno-istraživački doprinos vezan za primenu informacionih tehnologija u procesima modeliranja i simulacije realnih konstrukcija, materijala i organizacionih struktura. U radovima, fokusiran je na oblasti mehanike loma, tehnologije materijala i upravljanja tokovima informacija u različitim organizacionim procesima i strukturama. Bitno je istaći samostalnost u radu kandidata dr Miloša Dobrojevića, koji je u navedenim oblastima pokazao da prati savremena naučna dostignuća, ali i da je sposoban da samostalno razvija nove softverske platforme, alate i proizvode.

5. OCENA KOMISIJE O NAUČNOM DOPRINOSU KANDIDATA SA OBRAZLOŽENJEM

Od početka profesionalne karijere do danas, naučno-istraživački rad dr Miloša Dobrojevića se prevashodno odnosi na:

primenu numeričkih simulacija prilikom ispitivanja i analize stanja realnih čeličnih konstrukcija, pre svega teške građevinske mehanizacije i toranjskih kranova. Učestvovao je u ispitivanju osnovnih karakteristika ugrađenih materijala i zavarenih spojeva, merenju zaostalih i radnih napona i istraživanju zamornog ponašanja elemenata konstrukcija radi utvrđivanja podataka neophodnih za upoređivanje kvaliteta i ocenu mašina i konstrukcija, za ocenu uticaja pojedinih delova i elemenata na nosivost, kao i za određivanje zajedničkog rada pogonskih uređaja i konstrukcija.

primenu internet tehnologija za unapređenje procesa praćenja i analize velikog broja informacija u složenim organizacionim strukturama, sa većim brojem mašina i ljudi na različitim geografskim lokacijama. U navedenim oblastima je izradio softversku platformu, više softverskih alata i konkretnih softverskih rešenja.

Uz do sada objavljene stručne i naučne radove iz oblasti mašinskih materijala, mikromehanike, numeričkih simulacija i internet tehnologija, projekte na kojima je učestvovao, uključujući magistarsku tezu i odbranjen doktorat, smatramo da kandidat Dr Miloš Dobrojević ispunjava sve uslove za izbor u zvanje Naučni saradnik.

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu uvida u dokumentaciju koja je dostavljena i detaljne analize rezultata naučno-istraživačkog rada kandidata, komisija konstatuje da kandidat ispunjava sve potrebne uslove za izbor u zvanje naučni saradnik i predlaže Naučnom veću Mašinskog Fakulteta Univerziteta u Beogradu da dr Miloša Dobrojevića, dipl. inž. maš. izabere u zvanje naučnog saradnika.

Članovi komisije:

1. Prof. dr Aleksandar Sedmak

Inovacioni centar mašinskog fakulteta u
Beogradu d.o.o.

2. Prof. dr Marko Rakin
Tehnološko-Metalurški Fakultet u Beogradu

3. Prof. dr Vojkan Lučanin
Mašinski Fakultet u Beogradu