

Факултет МАШИНСКИ

138/3
(Број захтева)

17.10.2013.
(Датум)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ Образац 1.

Већу научних области техничких наука
(Назив стручног већа коме се захтев упућује, сагласно
Члану 6. и чл. 7 став 1. овог Правилника)

ЗАХТЕВ
за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да сходно чл. 46. ст.5. тач.3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације

ПРИМЕНА ПАРАМЕТАРА ЛИНЕАРНЕ ЕЛАСТО-МЕХАНИКЕ ЛОМА НА ПРОЦЕНУ ИНТЕГРИТЕТА И ВЕКА РОТАЦИОНЕ ОПРЕМЕ

(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ Технологија материјала

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата: РАДОВАНА (МИПАДИН) КАРИЋА

2. Назив и седиште Факултета на коме је стекао високо образовање: Машински факултет Београд

3. Година дипломирања: 2004.

4. Назив магистарске тезе кандидата: /

5. Назив Факултета на коме је магистарска теза одбрањена: /

6. Година одбране магистарске тезе: /

7. Назив Факултета на коме је кандидат уписао докторске студије: Машински факултет Београд

Одсек, смер или група: /

Година уписа докторских студија: 2005.

Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће Факултета
(назив надлежног тела Факултета)

на седници одржаној 17.10.2013
размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.

2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
Број: 138/3
Датум: 17.10.2013. године
Београд, Краљице Марије 16

На захтев Радована Карића, дипл.инж.маш., бр. 138/1 од 23.01.2013. године, извештаја Комисије у саставу: проф.др Александар Седмак, ментор, проф.др Ташко Манески, проф.др Зоран Радаковић, др Биљана Грујић, научни сарадник, И.Ц. М.Ф. Београд и др Миодраг Арсић, научни саветник, ИМС Београд, број 138/2 од 14.10.2013. године, а на основу чл. 30 Закона о високом образовању и чл. 30 Правилника о докторским студијама Машинског факултета Универзитета у Београду, Наставно-научно веће Машинског факултета у Београду на седници од 17.10.2013. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације **«ПРИМЕНА ПАРАМЕТАРА ЛИНЕАРНЕ ЕЛАСТО-МЕХАНИКЕ ЛОМА НА ПРОЦЕНУ ИНТЕГРИТЕТА И ВЕКА РОТАЦИОНЕ ОПРЕМЕ»** докторанта **РАДОВАНА КАРИЋА**, дипл.инж.маш.

За ментора докторанту Радовану Карићу, именује се **проф.др Александар Седмак**.

Одлуку доставити: Већу Научних области техничких наука Универзитета у Београду на сагласност, ментору и архиви.

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

**NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU MAŠINSKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU**

Predmet: Podobnost teme i kandidata Radovana Karića, dipl. inž. za izradu doktorske disertacije

Odlukom br. 138/1 od 23.01.2013. godine imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata Radovana Karića, dipl.inž.maš., za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme „**Primena parametara linearne elasto-mehanike loma na procenu integriteta i veka rotacione opreme**“. Na osnovu materijala priloženog uz zahtev kandidata, Komisija podnosi sledeći

I Z V E Š T A J

1 BIOGRAFIJA

Student doktorskih studija Radovan Karić, dipl.inž.maš. rođen je 26.01.1981. god. u Beogradu, Srbija. Oženjen je i ima dvoje dece.

1.1. Obrazovanje i profesionalna karijera

- Osnovnu i srednju školu je završio u Beogradu.
- 1999. god. upisao Mašinski fakultet Univerzitetu u Beogradu
- Diplomirao je 2004. godine na Mašinskom fakultetu Univerzitetu u Beogradu, smer procesna tehnika.
- Na doktorske studije se upisao školske 2005/2006. godine, na Mašinskom fakultetu Univerzitetu u Beogradu. Obzirom na brojne porodične obaveze, doktorske studije su u periodu od dve godine mirovale.
- Zaposlen je u Inovacionom centru Mašinskog fakulteta u Beogradu od 2007. godine u svojstvu istraživača-saradnika.

1.2. STRUČNE REFERENCE

1.2.1. Naučni radovi u časopisima

- 1.1. M. Arsić, A. Sedmak, Z. Savić, Ž. Šarkočević, R. Karić, Influence of local damage of pipe elbows on the integrity and reliability of welded pipelines, ISCS10, 04-05.11.2010, Timisoara, Romania, objavljeno na CD-u
- 1.2. Arsić, Ž. Šarkočević, Z. Savić, A. Sedmak, R. Karić, Environment effects of fractures of corrosion-damaged welded pipes in oil and gas wells, ISCS10, 04-05.11.2010, Timisoara, Romania, objavljeno na CD-u
- 1.3. S. Genić, R. Karić, A. Bakrač, Primena termalnih fluida u procesnoj industriji i energetici, Časopis „Procesna tehnika“ No 2, 2009, ISSN 2217-2319, pp 6-13.
- 1.4. Karić, A. Bakrač, Ekonomski optimizovana debljina toplotne izolacije u procesnim i termotehničkim sistemima, 22. Međunarodni kongres o procesnoj industriji – Procesing 2009. pp 7-25.

1.2.2. Tehnički projekti i realizacije

- 1.5. Projektovanje i nadzor proizvodnje postrojenja za pasterizaciju stajnjaka za postrojenje za preradu stajnjaka „Synergy“, SAD, 2010.
- 1.6. Projekat, nadzor izrade i instalacije opreme i izrada tehničko-atestne dokumentacije postrojenja za pasterizaciju biomase na biogasnoj elektrani „Bad Kostritz Biogas GmbH“, Bad Kostritz, Nemačka, 2011.
- 1.7. Projekat, nadzor izrade i instalacije opreme i izrada tehničko-atestne dokumentacije postrojenja za rekuperaciju i akumulaciju toplotne energije na postrojenju za metanizaciju „TIPER Biogas“, 79100 Louzy, Francuska, 2012.
- 1.8. Izrada projekta i dobijanje CE znaka usaglašenosti sa EN13445 familije posuda pod pritiskom zapremine 10 -100 m³ za akumulaciju vrelе vode, „MONT d.o.o.“ – Stubline, 2012.

Red. br. predmeta	Naziv predmeta	Predmetni nastavnik	Ocena ispita
1	Numeričke metode	Prof. Stojan Radenović	10 (deset)
2	Viši kurs matematike	Prof. Stojan Radenović	10 (deset)
3	Principi modeliranja u procesnoj tehnici	Prof. Branislav Jaćimović	10 (deset)
4	Postrojenja i procesi zaštite životne sredine	Doc. Aleksandar Jovović	10 (deset)
5	Viši kurs iz toplotnih i difuzionih operacija	Prof. Srbslav Genić	10 (deset)
6	Laboratorijska i industrijska merenja u procesnoj tehnici	Prof. Miroslav Stanojević	10 (deset)
7	Viši kurs oz mehaničkih i hidromehaničkih operacija	Prof. Martin Bogner	10 (deset)
8	Metode u konstruisanju procesne opreme	Prof. Aleksandar Petrović	10 (deset)
9	Teorijska i eksperimentalna istraživanja u procesnoj tehnici	Prof. Goran Jankes	10 (deset)
10	Visokotemperaturski procesi	Prof. Goran Jankes	10 (deset)
11	Viši kurs iz pojava prenošenja	Prof. Bogosav Vasiljević	10 (deset)
12	Odabrana poglavlja iz mehanike	Prof. Vukman Čović	10 (deset)
13	Parcijalne diferencijalne jednačine	Prof. Dušan Georgijević	10 (deset)

Na doktorskim studijama kandidat je položio svih 13 (devet) predmeta sa prosečnom ocenom 10,00 (deset celih i nula stotih). Zbog porodičnih obaveza status studenta doktorskih studija mu je mirovao u 2011 i 2013 godini.

Kandidat je angažovan na projektima Ministarstva za nauku Republike Srbije, Projekat tehnološkog razvoja TR35040, „Razvoj savremenih metoda dijagnostike i ispitivanja mašinskih struktura“ i Projekat osnovnog istraživanja 174004 „Mikromehanički kriterijumi oštećenja i loma“

1.3 Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Svojim dosadašnjim istraživačkim aktivnostima kandidat je ispoljio kvalitet, zainteresovanost i stručnost za naučni i istraživački rad.

Publikovani i izloženi radovi u časopisima i na konferencijama međunarodnog i nacionalnog značaja ukazuju na izrazit smisao kandidata da se bavi kako teorijskim, tako i složenim eksperimentalnim istraživanjima.

Dosadašnji objavljeni radovi i istraživačka delatnost kandidata su suštinski povezani sa naučnom oblašću kojoj pripada tema predložene doktorske disertacije i kvalifikuju kandidata za uspešan i efikasan teorijski i eksperimentalni rad na predloženoj temi.

Na osnovu biografskih podataka kandidata, položenih ispita na doktorskim studijama, njegovih naučnih i stručnih aktivnosti, kao i objavljenih radova, Komisija smatra da je kandidat dobar za rad na predloženoj temi doktorske disertacije.

2. Predmet i cilj istraživanja

Ponašanje rotacione opreme u prisustvu prslina u osnovi određuju integritet i vek takve vrste konstrukcija. Poseban problem kod rotacione opreme predstavljaju mesta koncentracije napona (promena radijusa), koja su po pravilu mesta nastanka mikroprslina, odnosno prslina, usled zamornog opterećenja. Ovaj problem je najizraženiji kod relativno velikih vratila turbina (npr. u hidroelektranama) napravljenih od ugljeničnog čelika povišene čvrstoće (kaljen i otpušten), koji ima relativno malu žilavost i žilavost loma, odnosno relativno malu otpornost na nastanak i rast prslina, uključujući zamorni rast prslina. Postoje brojni primeri krtog loma vratila koji ukazuju na potrebu detaljnog proučavanja nastanka i rasta prslina, odnosno primene principa linearno elastične mehanike loma, jer klasični pristup konstruisanju (projektovanju) preko faktora koncentracije napona i čvrstoće u tom slučaju nije dovoljan.

Imajući u vidu veliki rizik u eksploataciji rotacione opreme, čije su povremene havarije često izazivale teške posledice, neophodno je detaljnije proučavanje njihovog integriteta. U tom cilju je neophodno primeniti parametre linearno elastične mehanike loma, kao što je faktor intenziteta napona, čiji opseg definiše brzinu rasta prslina (Parisov zakon), a čija kritična veličina (žilavost loma) određuje kritičnu dužinu prslina.

Imajući u vidu sve navedeno, jasno je da je za procenu integriteta i veka rotacione opreme neophodno detaljno i sveobuhvatno ponašanje materijala u prisustvu koncentracije napona i prslina jer samo tako se omogućava bezbedan rad i eksploatacija.

3. PREDMET I SADRŽAJ DISERTACIJE

Predmet ove doktorske disertacije je istraživanje ponašanja rotacione opreme u prisustvu prslina u cilju ocene njenog integriteta i veka. U tom cilju posebna pažnja se posvećuje mestima koncentracije napona (promena radijusa), jer se krti lomovi rotacione opreme po pravilu događaju upravo na takvim mestima. Radi detaljnog proučavanja nastanka i rasta prsline, neophodna je primene principa linearno elastične mehanike loma, jer klasični pristup konstruisanju (projektovanju) preko faktora koncentracije napona i čvrstoće u tom slučaju nije dovoljan. Stoga je neophodno primeniti parametre linearno elastične mehanike loma, kao što je faktor intenziteta napona, čiji opseg definiše brzinu rasta prsline (Parisov zakon), a čija kritična veličina (žilavost loma) određuje kritičnu dužinu prsline.

4. NAUČNI CILJ DISERTACIJE

Osnovni naučni cilj disertacije je da se utvrdi i objasni kompleksno ponašanje rotacione opreme, odnosno turbinskih vratila, u prisustvu prslina, nastalih usled zamornog opterećenja na mestima koncentracije napona.

Posebni naučni cilj je da utvrdi zavisnost brzine rasta prsline od veličine prsline za datu geometriju, na osnovu čega je moguće proceniti integritet i vek rotacione opreme, ukoliko su poznata svojstva materijala.

5. PREDVIĐENE NAUČNE METODE RADA

Prilikom izrade disertacije biće korišćene numeričke, analitičke i eksperimentalne metode.

Numeričke metode će sadržati:

- primenu metode konačnih elemenata na simulaciju ponašanja turbinskog vratila hidroelektrane.
- Integraciju Parisovog zakona u svakom koraku rasta prsline.

Analitičke metode se odnose na izraze koji određuju Brzinu rasta zamorne prsline, odnosno Parisov zakon.

Predviđeno eksperimentalno istraživanje će sadržati:

- istraživanje havarisanog vratila turbine HE u cilju određivanja svih potrebnih svojstava materijala (ugljenični čelik, kaljen i otpušten), kao što su Šarpijeva žilavost, žilavost loma i parametri Parisovog zakona (A i k)

6. OČEKIVANI NAUČNI DOPRINOS

Imajući u vidu rezultate dobijene eksperimentalnim istraživanjem i numeričkom simulacijom, očekuje se da će se ostvariti sledeći naučni doprinosi:

- Pouzdana i precizna procena integriteta i veka rotacione opreme, ilustovana na primeru vratila turbine.
- Određivanje otpornosti na krti lom materijala vratila turbine u zavisnosti od njegovog stanja
- Primena Parisovog zakona za oblike prslina koji su tipični za rotacionu opremu, a u zavisnosti od veličine prsline.

7. Plan istraživanja i struktura rada

Faze izrade doktorske disertacije su sledeće:

- pregled literature vezane za modalne parametre, 3D modeliranje, merenje
- izrada kompjuterskog modela čelične konstrukcije
- preliminarni proračun modalnih parametara pomoću simulacije realnog opterećenja
- definisanje minimalne matrice mernih tačaka
- priprema i izvođenje merenja
- obrada i analiza dobijenih rezultata
- podešavanje 3D modela i virtuelnog opterećenja do poklapanja sa izmerenim rezultatima
- izvođenje novog proračuna na podešenom 3D modelu
- definisanje procedure za brzu modalnu identifikaciju
- postavka koncepta monitoring sistema

Okvirna struktura rada može se predstaviti sledećim celinama:

- U prvom delu rada biće prikazana i analizirana celokupna problematika ovog rada, uz prikaz odgovarajuće literature.
- U drugom delu rada biće prikazano eksperimentalno istraživanje havarisanog vratila turbine hidroelektrane, u okviru koga su određena sva potrebna svojstva materijala (ugljenični čelik, kaljen i otpušten), kao što su Šarpijeva žilavost, žilavost loma i parametri Parisovog zakona (A i m).
- U trećem delu će biti primenjena metoda konačnih elemenata u cilju određivanja naponskog stanja vratila. Posebna pažnja biće posvećena ponašanju materijala u prisustvu prslina, odnosno određivanja faktora intenziteta napona osnosimet-

ričnog domena sa pretpostavljenom veličinom prsline. Takođe treba pratiti promenu veličine faktora intenziteta napona sa rastom prsline u datom domenu da bi mogao precizno da se primeni Parisov zakon.

- U četvrtom delu će biti urađena detaljna analiza rezultata eksperimentalnog istraživanja i numeričke simulacije ponašanja vratila u prisustvu prsline, na osnovu čega će se utvrditi njegovo ponašanje pod dejstvom radnog opterećenja (savljanje, rotacija, ostale sile). U ovom delu će biti procenjen integritet turbinskog vratila i izračunat njegov vek za konkretne podatke, odnosno primer uzet iz prakse.
- U petom delu će biti data diskusija rezultata na osnovu koje će biti izvedeni zaključci o integritetu i veku turbinskog vratila hidroelektrane, tj. rotacione opreme.

Referentna literatura:

1. A. Sedmak, J. Lozanović, Failures of structures in servis, Monograph IFMASS 10 Fundamentals of fracture mechanics and structural integrity assessment methods, Belgrade 2009. pp 3-19.
2. T. Maneski. V. Milošević-Mitić, Analysis of the stress-state in construction in exploration, Monograph IFMASS 10 Fundamentals of fracture mechanics and structural integrity assessment methods, Belgrade 2009. pp 203-225.
3. D. Kozak, N. Gubeljak, Theoretical basis of structural integrity and life, Monograph IFMASS 10, Fundamentals of fracture mechanics and structural integrity assessment methods, Belgrade 2009. pp 107-125.
4. K. Gerić, Microstructural analysis of crack tip region, Monograph IFMASS 10, Fundamentals of fracture mechanics and structural integrity assessment methods, Belgrade 2009. pp 179-191.
5. P. Agatonović, Fracture mechanics in the plastic range, Microstructural analysis of crack tip region, Monograph IFMASS 10 Fundamentals of fracture mechanics and structural integrity assessment methods, Belgrade 2009. pp 19-45.
6. M Wnuk, Discrete and fractural aspects of fracture, Microstructural analysis of crack tip region, Monograph IFMASS 10, Fundamentals of fracture mechanics and structural integrity assessment methods, Belgrade 2009. pp 309-323.
7. L. Tot, Zamorni lom konstrukcija - prošlost, sadašnjost i budućnost, Monografija sa predavanja: Sedme međunarodna letnje škole mehanike loma, Eksperimentalne i numeričke metode mehanike loma u oceni integriteta konstrukcija, Beograd 2000, pp 93-119.
8. P. Agatonović, Procena integriteta i veka na osnovu analize podržane eksperimentima, Monografija sa predavanja: Sedme međunarodne letnje škole mehanike loma, Eksperimentalne i numeričke metode mehanike loma u oceni integriteta konstrukcija, Beograd 2000, pp 179-199.
9. B.Omidvar, M.P.Vnuk, Lokalna i globalna nestabilnost kontinualno rastuće prsline u disipativnom čvrstom telu, Monografija sa Sedme međunarodne letnje škole mehanike loma, Eksperimentalne i numeričke metode mehanike loma u oceni integriteta konstrukcija, Beograd 2000, pp 317-329.
10. P. Matejić, Adaptivne mreže konačnih elemenata i njihova primena u analizi koncentracije napona, Monografija sa predavanja: Sedme međunarodne letnje škole mehanike loma, Eksperimentalne i numeričke metode mehanike loma u oceni integriteta konstrukcija, Beograd 2000, pp 337-345.

8. Zaključak i predlog

Analizom Prijave kandidata Radovana Karića, dipl.inž.maš., Komisija zaključuje da je predložena tema adekvatna za izradu doktorske disertacije, kao i da kandidat ispunjava i zakonske i istraživačke kvalifikacije za rad na doktorskoj disertaciji.

Komisija zato predlaže Nastavno-naučnom veću Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu da kandidatu Radovanu Kariću, dipl.inž.maš. odobri izradu doktorske disertacije sa naslovom

Primena parametara linearno elasto-mehanike loma na procenu integriteta i veka rotacione opreme

u naučnoj oblasti „Mehanika loma i integritet konstrukcija“ za koju je Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu matičan, pri čemu se kandidatu predlaže mentor prof. dr Aleksandar Sedmak, redovni profesor Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu, 25. septembar 2013.g	Članovi Komisije
	_____ Prof. dr Aleksandar Sedmak (mentor) Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet _____ Prof. dr Taško Maneski, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet _____ Prof. dr Zoran Radaković, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet _____ Dr Biljana Grujić, Naučni saradnik, Inovacioni centar Mašinskog fakulteta _____ Dr Miodrag Arsić Naučni savetnik, IMS, Beograd

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Радована Карића,

Име и презиме **ментора:** др Александар Седмак

Звање: редовни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Kirin Snezana D, **Sedmak Aleksandar S**, Grubic-Nesic Leposava, Cosic Ilija P (2012) Project Risk Management in Complex Petrochemical System, HEMIJSKA INDUSTRIJA, vol. 66, br. 1, str. 135-148 ISSN 0367-598X IF= 0.205, R23=3
2. Ninkovic Dejan P, **Sedmak Aleksandar S**, Kirin Snezana D, Rakonjac Ivan, Misita Mirjana Z (2012) Information-communication and documentation flow within R&D function model, TECHNICS TECHNOLOGIES EDUCATION MANAGEMENT-TTEM, vol. 7, br. 1, str. 137-146 ISSN: 1840-1503, IF= 0.351, R23=3
3. Tomic Radoljub P, **Sedmak Aleksandar S**, Pecic Ljiljana (2012) Process of generating of quality solution of the oil gear pump which is leading to effectively high performance product, TECHNICS TECHNOLOGIES EDUCATION MANAGEMENT-TTEM, vol. 7, br. 3, str. 1267-1273. ISSN:1840-1503, IF= 0.351, R23=3
4. Tanaskovic Tatjana, Rudolf Rebeka, Flasker Joze, Kirin Snezana D, **Sedmak Aleksandar S** (2011) Inovations, RD Activities, Education of Engineers and Catching-Up Process in Serbia, TECHNICS TECHNOLOGIES EDUCATION MANAGEMENT-TTEM, vol. 6, br. 4, str. 908-915. ISSN:1840-1503, IF= 0.351, R23=3
5. Shaji, E. M., Kalidindi, S. R., Doherty, R. D., & **Sedmak, A. S.** (2003). Fracture properties of multiphase alloy MP35N. *Materials Science and Engineering: A*, 349(1), 313-317. ISSN:0921-5093, IF= 1.107, R22=5
6. Shaji, E. M., Kalidindi, S. R., Doherty, R. D., & **Sedmak, A. S.** (2003). Plane strain fracture toughness of MP35N in aged and unaged conditions measured using modified CT specimens. *Materials Science and Engineering: A*, 340(1), 163-169. ISSN:0921-5093, IF= 1.107, R22=5
7. Milović, L., Vuherer, T., Zrilić, M., **Sedmak, A.**, & Putić, S. (2008). Study of the simulated heat affected zone of creep resistant 9–12% advanced chromium steel. *Materials and Manufacturing Processes*, 23(6), 597-602. ISSN:1042-6914, IF= 0.706, R23=3

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

Ⓐ У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум _____

М.П.

Проф. др Милорад Милованчевић