

ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ У БОРУ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
Веће научних области техничких наука

(Број захтева)

(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 45. став 5. тачка 3. Статута Универзитета у Београду ("Гласник Универзитета" број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације: **УТИЦАЈ РЕЖИМА ПРЕРАДЕ ЛЕГУРА ЗЛАТА НА СВОЈСТВА ПОЛУФАБРИКАТА ЗА ИЗРАДУ НАКИТА**

НАУЧНА ОБЛАСТ: **Металуршко инжењерство**

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

мр Младен (Бранко) Мирић

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање:

Природно-математички факултет у Нишу

3. Година дипломирања: **2002.**

4. Назив магистарске тезе кандидата: **Утицај термомеханичког режима прераде на својства легуре злата и сребра на израду накита**

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена: **Технички факултет у Бору**

6. Година одбране магистарске тезе: **2006.**

Обавештавамо вас да је НАСТАВНО-НАУЧНО ВЕЋЕ ФАКУЛТЕТА У БОРУ на седници одржаној **25.10.2012.** размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милан Антонијевић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем.
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације.

Универзитет у Београду
Технички факултет у Бору
Број: VI/4-1-14
Бор, 26. 10. 2012. године

На основу чл. 44. Статута Техничког факултета у Бору, Наставно-научно веће Факултета, на седници одржаној 25. 10. 2012. године, донело је

О Д Л У К У

I Усваја се Извештај Комисије за оцену научне заснованости теме, кандидата и ментора, докторске дисертације кандидата **мр Младена Мирића**, дипл. хем. Извештај је сачинила Комисија у саставу: др Драгослав Гусковић, редовни професор Техничког факултета у Бору; др Десимир Марковић, редовни професор Техничког факултета у Бору; др Светлана Иванов, ванредни професор Техничког факултета у Бору; др Слободан Стојадиновић, редовни професор Техничког факултета "М. Пупин", Универзитет у Новом Саду; др Драган Ђорђевић, доцент Природно-математичког факултета у Нишу.

II Одобрава се именованом израда докторске дисертације под називом: „**Утицај режима прераде легура злата на својства полуфабриката за израду накита**“.

III За ментора се именује др Драгослав Гусковић, редовни професор Техничког факултета у Бору.

IV Одлуку доставити надлежном Већу научне области Универзитета у Београду, ради давања сагласности.

Доставити:

- Већу научне области Универзитета у Београду
- именованом
- студентској служби
- архиви

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА

ДЕКАН

Проф. др Милан Антонијевић

Univerzitet u Beogradu

TEHNIČKI FAKULTET U BORU

Nastavno-naučnom veću

Predmet: Izveštaj Komisije za ocenu naučne zasnovanosti teme doktorske disertacije kandidata mr Mladena Mirića

Odlukom Nastavno-naučnog veća Tehničkog fakulteta u Boru od 20.09.2012. godine određeni smo za članove Komisije za ocenu naučne zasnovanosti predložene teme doktorske disertacije kandidata mr Mladena Mirića, dipl. hemičara, pod nazivom: „**Uticaj režima prerade legura zlata na svojstva polufabrikata za izradu nakita**“. Predložena tema spada u naučno polje tehničko-tehnoloških nauka i pripada oblasti metalurško inženjerstvo, za koju Tehnički fakultet u Boru ima akreditovane doktorske studije. Na osnovu raspoloživog materijala Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Podaci o kandidatu

1.1. Opšti biografski podaci

Biografija:

Ime i prezime: Mladen Mirić

Adresa: Pavla Jurišića Šturma 7/14, 18000 Niš

Telefon: 018/553120

E-mail: mladenmiriczulu@gmail.com

Obrazovanje i stručno usavršavanje:

Mladen Mirić rođen je 16.01.1976. god. u Kruševcu. Osnovnu školu i gimnaziju „Bora Stanković“, prirodno-matematički smer, završio je u Nišu. Diplomirao je na Prirodno-matematičkom fakultetu u Nišu, na grupi za hemiju i time stekao zvanje diplomirani hemičar.

1.2. Podaci o magistarskom radu:

Magistarski rad: „Uticaj termomehaničkog režima prerade na svojstva legure zlata i srebra za izradu nakita“ odbranio je 2006. godine na Tehničkom fakultetu u Boru. Zaposlen je u Ministarstvu

finansija i privrede, u Direkciji za mere i dragocene metale od 2003. godine gde radi na poslovima savetnika-metrologa za dragocene metale. Područja interesovanja su mu proizvodnja i kontrola predmeta od dragocenih metala kao i primena najnovijih dostignuća u unapredjenju procesa proizvodnje predmeta od dragocenih metala i zakonske metrologije.

1.3. Spisak saopštenih i objavljenih radova

Rad u časopisu kategorije M23

1. M. Mirić, D. Gusković, S. Ivanov, S. Marjanović, S. Mladenović, *The influence of rolling and drawing on properties of gold strips and tubes for jewelry*, Metalurgia International, 18 3 (2013) (article in press)

Međunarodni naučni skupovi – M30

Saopštenje sa međunarodnog skupa štampano u celini (M33)

1. M. Mirić, D. Marković, D. Gusković, 38IOC on mining and metallurgy Donji Milanovac(2006) 704
2. M. Mirić, S. Marjanović, D. Gusković 38. 38IOC on mining and metallurgy Donji Milanovac(2006) 712
3. M. Mirić, B. Marjanović, 42IOC on mining and metallurgy, Kladovo(2006) 517
4. D. Gusković, M. Mirić, D. Marković, S. Ivanov, S. Nestorović, XV International research expert conference "Trends in the development of machinery and associated technology" TMT, Prag, (2011)
5. M. Mirić, XVI međunarodna konferencija "Čovek i radna sredina – bezbednost tehničkih sistema u radnoj i životnoj sredini", Fakultet zaštite na radu, niš (2011) 205
6. Si. Dimitrijević, St. Dimitrijević, A. Ivanović, M. Mirić, ", 44IOC on mining and metallurgy, Bor (2012)
7. Si. Dimitrijević, V. Trujić, B. Trumić, M. Mirić, V. Conić, A. Ivanović, St. Dimitrijević, 44IOC on mining and metallurgy, Bor (2012)

Zbornici skupova nacionalnog značaja – M60

Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u izvodu

1. M. Mirić, VII Savetovanje metalurga Srbije, TMF Beograd (2008) 73.
2. M. Mirić, "Termodinamičke karakteristike ekoloških leмова za upotrebu u zlatarstvu" Kongres metrologa, Kladovo (2011)

1.4. Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj tezi

Na osnovu činjenica da je kandidat diplomirao na grupi za hemiju Prirodno-matematičkog fakulteta u Nišu, kao i da je uspešno položio sve ispite na magistarskim studijama i odbranio magistarski rad, komisija za pisanje izveštaja konstatuje da kandidat ispunjava formalne uslove za rad na izradi doktorske disertacije kao i odgovarajuću naučno-stručnu usmerenost s obzirom da su radovi iz oblasti metalurškog inženjerstva, a takodje, i već duže vremena radi u oblasti plemenitih metala. Sve prethodno navedeno govori da je kandidat mr Mladen Mirić osposobljen za rad navedene doktorske disertacije.

2. Predmet i cilj istraživanja

2.1. Predmet istraživanja

Zlato je jedan od prvih metala koje je čovek otkrio, i ništa nije moglo tako da ga općini kao što je mogao taj metal koji poseduje jedinstveni kompleks svojstava: prelep sjaj, najveću korozionu

postojanost, visoku električnu i toplotnu provodljivost, uz sposobnost refleksije infracrvenog zračenja od skoro 100% i uz visoka katalitička svojstva. Zlato se, kao materijal, najčešće koristi za proizvodnju nakita i to prvenstveno zbog sjajne, oku prijatne, postojane žute boje, otporne prema tamnjenju i visoke inertnosti prema kiseoniku i drugim agresivnim materijalima, kao i zbog toga što ne izaziva alergiju. Iz istih razloga, ali znatno manje, se koristi i u stomatologiji i medicini. Čisto zlato se u proizvodnji nakita veoma retko primenjuje zbog visoke cene, slabe otpornosti na habanje i male tvrdoće. Za poboljšanje svojstava, zlatu se, najčešće prilikom topljenja, dodaju drugi metali. Legiranjem se obezbeđuje povećanje tvrdoće i čvrstoće, postižu se željene livne osobine, boja, temperatura topljenja i dr. Danas se primenjuje veliki broj legura zlata i u zavisnosti od razvoja tehnologije i vrste proizvoda konstantno se proširuje njihov asortiman.

Osnovni zadatak doktorske disertacije je određivanje uslova dobijanja polufabrikata za izradu nakita sa pogodnom homogenom strukturom i optimalnim fizičko-mehaničkim osobinama. Prvi, u okviru navedenog zadatka, je dobijanje višekomponentne legure zlata topljenjem i livenjem, a zatim njeno oblikovanje u čvrstom stanju. Predviđenim načinom hladnog valjanja livenih komada i određenim postupkom žarenja treba dobiti takva plastična svojstva primenjene legure, koja omogućuju optimalno hladno valjanje i zvlačenje i dalje hladno deformisanje uzoraka radi dobijanja kvalitetnih polufabrikata za izradu nakita njihovim dodatnim oblikovanjem i spajanjem lemljenjem i zavarivanjem. Predmet istraživanja predstavljaju četrnaestokaratne legure zlata, najvećim delom u obliku žarenog i hladno deformisanog lima, koje se koriste za izradu nakita. To su u osnovi višekomponentne legure zlata sa srebrom, bakrom, cinkom i drugim elementima sa konstantnim udelom mase zlata od 58,5%, tj. legure zlata za proizvodnju nakita oznake 585/1000.

2.2. Ciljevi istraživanja

U literaturi nema potpunih podataka o režimu prerade datih legura, pa je cilj ove disertacije da doprinese boljem poznavanju uticaja režima prerade na svojstva navedenih legura zlata, što će uz nesumnjiv teorijski doprinos, omogućiti i eventualno proširenje njihove primene sa aspekta daljeg korišćenja u izradi nakita.

2.3. Osvrt na relevantne bibliografske izvore

Uvodjenjem metalurške nauke, posebno prerađivačke metalurgije, u proizvodnju gotovih proizvoda od legura zlata, dolazi do razvoja savremenog zlatarstva. Međutim, prisutne teškoće u razvoju savremene proizvodnje nakita, su, kao prvo, velika vrednost istraživnog materijala, a kao drugo, i sami vlasnici zlatarskih firmi nisu posebno zainteresovani za ulaganja u istraživanja o legurama zlata i njihovoj preradi. Zbog toga je u stručnoj literaturi prisutan mali broj radova o proizvodnji nakita. Saopštenja koja se prezentuju na stručnim i naučnim skupovima prilagođena su komercijalnim ciljevima. Tek od druge polovine prošlog veka može se govoriti o čisto tehničkoj primeni zlata, kada i počinju da se pojavljuju prikazi značajnih istraživanja u oblasti prerade plemenitih metala.

U oblasti istraživanja legura zlata za proizvodnju nakita prevladavaju slični ili gotovo istovetni stavovi i shvatanja. One moraju zadovoljiti sledeće: da imaju garantovan hemijski sastav, dobru korozionu postojanost, lep i prijatan sjaj, željenu boju, relativno nisku temperaturu topljenja, dobru livkost, homogenu strukturu, odgovarajuće mehaničke osobine, uz laku obradivost i nižu cenu koštanja od čistog zlata. Određivanje režima prerade legura zlata da bi se doprinelo ispunjenju navedenih kriterijuma zahteva primenu retkih i skupih materijala. Deo literature koja je ovom

prilikom konsultovana, a da bi ova disertacija, sa metalurške strane, dublje obradila navedenu problematiku, obuhvata pored klasičnih postupaka prerade obojenih metala, tako i postupke prerade plemenitih metala.

Literaturni izvori:

1. D'jačenko S.S., Rabuhin V.B. "*Fizičeskie osnovi pročnosti metallov*", Višča škola, Har'kov, 1982.
2. Bernštejn M.A., Zajmovski V.A. "*Mehaničeskie svojstva metallov*", Metallurgija, Moskva, 1979.
3. Čaušević M. "*Teorija plastične prerade metala*", Svetlost, Sarajevo, 1979.
4. Guljaev A.P. "*Metallovedonie*", Metallurgija, Moskva, 1976.
5. Perlin I.L., Ermanok M.Z. "*Teorija voločenija*", Metallurgija, Moskva, 1971.
6. Geleji A. "*Walzwerks und Schmiedemaschinen*", Veb verlag Technik, Berlin, 1961.
7. Bernštajn M.L. "*Termomehaničajska obrabotka splavov I*", Metallurgija, Moskva, 1968.
8. Drobnjak Đ. "*Fizička metalurgija, Fizika čvrstoće i plastičnosti I*", TMF, Beograd, 1981.
9. Perović B. "*Fizička metalurgija*", NIO Univerzitetska riječ, Titograd, 1984.
10. Cotton A. , Wilkinson G. "*Basic inorganic chemistry*", John Wiley, New York 1976.
11. Cotton A. , Wilkinson G. "*Advanced inorganic chemistry*", John Wiley, New York 1976.
12. Puddephatt R.J. "*The chemistry of gold*", Elsevier Scientific Pub. Co., New York, 1979.
13. Šuman H. "*Metalografija*", izdanje 9. 1975, prevod sa nemačkog, Tehnološko - metalurški fakultet, Beograd, 1981
14. Andronov V.P. "*Plavilno - litejnoje proizvodstvo dragocenih metallov i splavov*", Metallurgija, Moskva, 1974.
15. Savicki E.M. "*Blagorodnie metallie, spravočnik*", Metallurgija, Moskva 1984.
16. Gusković D., Marković D., Stanojević B. "*Valjanje zlatne žice na glatkim valjcima prečnika 180 mm*", 22. Oktobarsko Savetovanje Rudara i Metalurga, Borsko jezero 1990, knjiga saopštenja strana 237.
17. Gusković D., Marković D., Stuparević L., Stanojević B. "*Uticaj visinske redukcije na širenje okrugle zlatne žice za izradu kordi pri valjanju na glatkim valjcima*", 24. Oktobarsko Savetovanje Rudara i Metalurga, Donji Milanovac 1992, knjiga saopštenja strana 364.
18. Stuparević L., Marković D., Gusković D., Ivanov S. "*Promena strukture i osobina juvelirskog zlata u zavisnosti od termomehaničkog režima prerade*", Glasnik Rudarstva i Metalurgije 28 (1992) 85.
19. Mirić M., Marković D., Gusković D. "*Uticaj termomehaničkog režima valjanja na svojstva traka od belog zlata za izradu nakita*" 38. Međunarodno Oktobarsko Savetovanje Rudara i Metalurga, Donji Milanovac 2006, knjiga saopštenja strana 704.
20. A. Prince, V. Rajnor, S. Evans, Phase diagrams of Ternary Gold Alloys, The institute of Metals, London, 1990
21. G. Efenberg, S. Ilyenko, Ternary Alloy Systems, Subvolume B: Noble Metal Systems, Landolt-Bornstein, New series Gorup IV Volume 11, Springer-Verlag, Berlin, Germany (2006)
22. W. S. Raspon, T. Groenwald, Gold Usage, Academic Press, London, (1978)
23. Ch. Simons, L. Shrapler, G. Herklotz, Doped and low-alloyed gold bonding wires, Gold Buletin, 36 3 (2003) 93
24. D. Ott, Optimising gold alloys for the manufacturing process,, Gold Technology, 34 37 (2002)
25. Y. Ning, Properties and aplications of some gold alloys modified by rare earth additions, Gold Bulletin, 38 1 (2005) 3

3. Polazne hipoteze

Višekomponentne legure zlata sa srebrom, bakrom i drugim elementima, koje predstavljaju glavnu temu istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji do sada nisu u potpunosti ispitane. U literaturi nema kompletnih podataka o njihovoj izradi topljenjem i livenjem, kao i o fizičko-hemijskim i mehaničkim osobinama. Takodje, veoma je malo podataka (maksimalni ukupni stepen redukcije pri

hladnoj deformaciji neposredno posle livenja , kao i posle medjufaznih i završnog žarenja) o termomehaničkom režimu prerade legura.

4. Naučne metode istraživanja

Osim metalurških metoda koje se koriste za topljenje, livenje, valjanje i izvlačenje uzoraka od legure zlata, do velikog broja značajnih podataka doći će se i na osnovu vizuelnog i metalografskog pregleda uzoraka u svim fazama eksperimenta, primenom elektronske mikroskopije, kao i merenjem tvrdoće, mikrotvrdoće, zatezne čvrstoće i elektroprovodljivosti.

5. Očekivani naučni doprinos

Istraživanje režima prerade navedenih legura doprineće: a) boljem poznavanju načina dobijanja ovih legura, b) boljem poznavanju osobina ovih legura i c) odredjivanju karakteristika njihovog ponašnja u procesu hladne deformacije izvlačenjem i valjanjem. Osnovni cilj ove doktorske disertacije je da da doprinos boljem poznavanju uticaja režima prerade na svojstva višekomponentnih legura zlata, sa masenim udelom zlata u leguri od 58,5%, sa aspekta daljeg korišćenja u izradi nakita – primenom adekvatnih eksperimentalnih metoda. Rezultati koji budu dobijeni u toku izrade ove doktorske disertacije biće publikovani u formi naučnih radova u internacionalnim časopisima sa SCI liste, i saopšteni na domaćim i internacionalnim skupovima.

6. Plan istraživanja i struktura rada

6.1. Plan istraživanja

Plan istrživanja, koji odredjuje tok rada na disertaciji sastoji se iz sledećih faza:

- Proučavanje relevantnih izvora literature
- Izrada višekomponentnih legura zlata
- Ispitivanje svojstava dobijenih legura
- Hladno valjanje livenih uzoraka uz primenu žarenja (medjufazno i završno), hladno izvlačenje i dodatno oblikovanje i spajanje lemljenjem
- Ispitivanje svojstava navedenih uzoraka u toku i posle procesa deformacije i oblikovanja

6.2. Struktura rada

1. Uvodni deo
2. Pregled dosadašnjih istraživanja
3. Cilj rada
4. Teorijske osnove
5. Eksperimentalni deo
6. Rezultati istrživanja i diskusija
7. Zaključak
8. Literatura

7. Zaključak i predlog

Na osnovu analize prijave i obrazloženja predložene teme doktorske disertacije, Komisija za ocenu naučne zasnovanosti teme doktorske disertacije kandidata mr Mladena Mirića, dipl. hemičar, zaključuje da kandidat ispunjava sve zakonske i suštinske uslove za izradu predložene doktorske disertacije. Takođe, Komisija zaključuje da prijavljena tema po predmetu istraživanja, ciljevima, sadržaju i očekivanim naučnim doprinosima, predstavlja značajno područje istraživanja i kao takva može biti predmet doktorske disertacije.

Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Tehničkog fakulteta u Boru da se kandidatu mr Mladenu Miriću, dipl. hemičar, odobri izrada doktorske disertacije pod nazivom **“Uticaj režima prerade legura zlata na svojstva polufabrikata za izradu nakita”**. Takođe komisija predlaže da se za mentora imenuje prof. dr Dragoslav Gusković, redovni profesor Tehničkog fakulteta u Boru, koji ispunjava sve zakonom predviđene uslove (veći broj publikovanih radova na SCI listi).

U Boru, oktobar 2012. god.

KOMISIJA

1. Dr Dragoslav Gusković, red. prof.,
Tehnički fakultet u Boru
2. Dr Desimir Marković, red. prof.,
Tehnički fakultet u Boru
3. Dr Svetlana Ivanov, van. prof.,
Tehnički fakultet u Boru
4. Dr Slobodan Stojadinović, red. prof.,
Tehnički fakultet “M. Pupin”,
Univerzitet u Novom Sadu
5. Dr Dragan Đorđević, doc.,
Prirodno matematički fakultet,
Univerzitet u Nišu

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

За кандидата: **Мирић Младен**

Име и презиме ментора: Проф. др Драгослав Гусковић

Звање: Редовни професор

Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору

Списак радова објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI)

листе који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **Gusković D.**, Stanković Z., Marković D., *Some amorphous alloys in Zr-Pd-Mo and Zr-Ru-W systems prepared by rapid solidification*, Bulletin of Materials Science, 15 (6) (1992) 557-564./ISSN: 0250-4707 IF(1992)=0,244/

2. **Gusković D.**, Stanković Z., *Production of some amorphous alloys in ternary systems Zr-(Pd,Ru,Mo)-(Si,B)*, Journal of Materials science, 28 (4)(1993) 949-954./ISSN:0022-2461 IF(1993)=0,765/

3. **Gusković D.**, Stanković Z., *Preparation of amorphous alloys in Zr-Mo-Pd system*, Materials Science and Technology, 10(1994) 397-400./ISSN: 0267-0836 IF(1994)=0,952/

4. **Gusković D.**, Marković D., Nestorović S., *Effect of deformation and oxygen content on mechanical properties of different copper wires*, Bulletin of Material Science, 20 (5) (1997) 693-697./ISSN:0250-4707 IF(1997)=0,296 /

5. Marković D., Nestorović S., **Gusković D.**, *Influence of rolling schedule on texture of Cu-Be2 bronze*, Materials Transactions, JIM, 40 (12) (1999)1351-1354./ISSN:1345-9678 IF(1999)=1,069/

(навести најмање један рад у случају менторске дисертације која се пријављује до 31. 12. 2008. године, односно најмање три рада у случају менторства дисертације која се пријављује од 1.01.2009. до

31.12.2009.године, односно најмање пет радова у случају менторства дисертације која се пријављује почев од 1.01.2010. године)

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 14.09.2012. године Проф. др Милан Антонијевић