

Fakultet: Tehnološko-metalurški fakultet
Univerziteta u Beogradu

UNIVERZITET U BEOGRADU

Obrazac 1

35/3
(Broj zahteva)

VEĆE NAUČNIH OBLASTI TEHNIČKIH NAUKA

2.2.2010.
(datum)

(naziv stručnog veća kome se zahtev upućuje, shodno čl.75 Statuta
Univerziteta u Beogradu i čl.7 st.1. ovog Pravilnika)

Beograd
Studentski trg br. 1

ZAHTEV
za davanje saglasnosti na predlog teme doktorske disertacije

Molimo da, shodno članu 46. st.5. tač.3. Statuta Univerziteta u Beogradu ("Glasnik Univerziteta" br. 131/06), date saglasnost na predlog teme doktorske disertacije:

**„ISPITIVANJE UTICAJA TEMPERATURE SINTEROVANJA NA
TERMOSTABILNOST NISKOCEMENTNIH VISOKOALUMINATNIH
VATROSTALNIH BETONA“**

NAUČNA OBLAST: **METALURGIJA**
PODACI O KANDIDATU:

1. Ime, ime jednog od roditelja i prezime kandidata:
SANJA (Predrag) MARTINOVIĆ, dipl. inž.
2. Naziv i sedište fakulteta na kome je stekao visoko obrazovanje:
Tehnološko-metalurški fakultet u Beogradu
3. Godina diplomiranja: **1997.godine**
4. Naziv magistarske teze kandidata:
**OPTIMIZACIJA DOBIJANJA NETRANSARENTNOG NEKRISTALNOG
SILICIJUM-DIOKSIDA U ELEKTROOTPORNOJ PEĆI SA JEDNOM
POKRETNOM ELEKTRODOM**
5. Naziv fakulteta na kome je magistarska teza odbranjena: **Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd**
6. Godina odbrane magistarske teze **2003.**

Obaveštavamo vas da je Nastavno-naučno veće Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu na sednici održanoj

(naziv nadležnog tela fakulteta)

28.01.2010.godine razmotrilo predloženu temu i zaključilo da je tema podobna za izradu doktorske disertacije.

DEKAN FAKULTETA

Prof. dr Ivanka Popović

Prilog:

1. **Predlog teme doktorske disertacije sa obrazloženjem**
2. **Odluka Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu o podobnosti teme za izradu doktorske disertacije**

Na osnovu čl. 128. Zakona o visokom obrazovanju i čl. 122. Statuta Fakulteta, na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta od 28.01.2010. godine, doneta je

O D L U K A

*o prihvatanju Izveštaja Komisije za ocenu naučne zasnovanosti
teme doktorske disertacije i odobrenju izrade doktorske disertacije*

Prihvata se Izveštaj Komisije za ocenu naučne zasnovanosti predložene teme i odobrava izrada *doktorske disertacije* **Mr SANJI MARTINOVIĆ**, *dipl. inž.*, pod nazivom: „**ISPITIVANJE UTICAJA TEMPERATURE SINTEROVANJA NA TERMOSTABILNOST NISKOCEMENTNIH VISOKOALUMINATNIH VATROSTALNIH BETONA**“, uz uslov da Veće naučnih oblasti Univerziteta u Beogradu da saglasnost na predlog teme.

Za mentora se određuje **Dr Tatjana Volkov-Husović**, vanredni profesor TMF

Rok za odbranu doktorske disertacije je 09.09.2012. godine.

Odluku dostaviti: Veću naučnih oblasti na saglasnost, kandidatu, mentoru, Službi za nastavno studentske poslove i arhivi Fakulteta.

D E K A N

Prof.dr. Ivanka Popović

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме : Татјана Волков-Хусовић

Звање : ванредни професор

Списак радова објављених у научним часописима са Science Citation Index (SCI) листе који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

Рад у врхунском међународном часопису, M21 = 8

1. D.N.Boccaccini, M.Romagnoli, P.Veronesi, M.Cannio, C.Leonelli, G.Pelleciani, T.Volkov Husovic, A.R.Boccaccini, Quality Control and Thermal Shock damage Characterization of High Temperature Ceramics by Ultrasonic Pulse Velocity Testing, International Journal of Applied Ceramic Technology, 4 [3] 260-268 (2007) **Print ISSN:** 1546-542X
Online ISSN: 1744-7402, IF = 1.488
2. S.Marenović, M.Dimitrijević,T.Volkov Husović, B.Matović, Thermal Shock Damage Characterization of Refractory Composites, Ceramics International, 34 (8), pp. 1925-1929 (2008), ISSN 0272-8842, IF=1.369
3. D. N. Boccaccini, M. Cannio,T.D.Volkov-Husović, I. Dlouhy, M. Romagnoli, P. Veronesi, C. Leonelli, Assessment of viscoelastic crack bridging toughening in refractory materials, Journal of European Ceramic Society, 28 (2008) 1941–1951, **ISSN:** 0955-2219, IF = 1,580
4. Posarac, M., Dimitrijevic, M., Volkov-Husovic, T., Devecerski, A., Matovic, B., Determination of thermal shock resistance of silicon carbide/cordierite composite material using nondestructive test methods, Journal of the European Ceramic Society 28 (6), pp. 1275-1278, **ISSN:** 0955-2219, IF = 1,580
5. M. Dimitrijevic M. Posarac, T.Volkov -Husovic, A. Devecerski and B. Matovic, Behavior of silicon carbide /cordierite composite material after cyclic thermal shock, Ceramics International, Ceramics International 2009. 35 (3), pp. 1077-1081, ISSN 0272-8842, IF =1.369

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Др Иванка Поповић,
ред.проф.

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU
TEHNOLOŠKO-METALURŠKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU

Na sednici Nastavno-naučnog veća od 17.12.2009. godine izabrani smo za članove Komisije za ocenu naučne zasnovanosti teme doktorske disertacije sa temom "Ispitivanje uticaja temperature sinterovanja na termostabilnost niskocementnih visokoaluminatnih vatrostalnih betona" koju je predložila mr Sanja Martinović, dipl.inž.met. Posle pregleda i analize prijave koju je kandidaat dostavio podnosimo sledeći

I Z V E Š T A J

A. OBRAZLOŽENJE TEME

1. Naučna oblast

Predložena tema ove doktorske disertacije pripada oblasti metalurškog inženjerstva za koju je matičan Tehnološko-metalurški fakultet u Beogradu.

2. Predmet rada

Poslednjih decenija je uočljiv porast primene vatrostalnih betona u metalurgiji, pa je i razvoj novih vrsta vatrostalnih betona postao uslovljen razvojem i zahtevima koje postavljaju industrija čelika, gvožđa i obojenih metala. Najveću primenu niskocementni vatrostalni betoni imaju u industriji čelika i gvožđa, gde se zbog svojih prednosti u odnosu na vatrostalne oblikovane materijale, nabojne mase, hemijski vezane vibracione mase i dr. koriste na primer u oblastima duvnica kod visokih peći, kao ozid postolja u visokim pećima, u zoni žljebova visokih peći, kao habajući ili trajni ozid, izlazni žljebovi za šljaku, naročito u zoni udara granula šljake. Niskocementni betoni na bazi korunda i hroma su se pokazali kao najbolji za primenu u visokim pećima. Posebno je važna primena vatrostalnih betona u tankim delovima ozida agregata, kao i delovima kojima je teško prići. Zbog velike otpornosti na koroziju tehničkih metala i šljake, vatrostalni betoni sa malim sadržajem cementa se koriste u elektropećima za proizvodnju normalnih i nerđajućih čelika u centralnoj zoni prolaska elektroda u poklopcu peći i za žljebove. Čelični kazani koji predstavljaju najviše opterećen agregat u modernoj sekundarnoj metalurgiji, u svojim gornjim delovima, bočnim stranama i podu, odnosno mestima koja dolaze u direktan kontakt sa rastopljenim metalom, koriste vatrostalne betone sa malim i ultramalim sadržajem cementa. Kod tandiša, niskocementni betoni su našli primenu kao trajni ili habajući futer i nabojna ploča; niskocementni vatrostalni beton na bazi andaluzita koji ima dobru otpornost na termošok pokazao se kao najbolji za primenu kao abajući futer, dok je za nabojnu ploču to bio beton na bazi hroma i korunda. Veoma je važna i primena niskocementnih vatrostalnih betona za izradu školjki, kao gotovih građevinskih delova. Koplja za uvođenje gasa, kao i injekciona koplja za na primer odsumporavanje čelika se sve više izrađuju od vatrostalnih betona sa malim sadržajem cementa i to najčešće u kombinaciji sa čeličnim vlaknima koji poboljšavaju otpornost vatrostalnog betona na temperaturne promene. Cevi sa ventilima za usisavanje svežeg vazduha i u postrojenjima za oslobađanje gasova, koji predstavljaju delove koji su ekstremno opterećeni na termošok i strujnu eroziju koriste uglavnom niskocementne vatrostalne betone na bazi alumine. Kod kupolnih peći gde se elementi za vrelu vazduh i još neki delovi ove peći koji se mnogo opterećuju uglavnom oziđuju vatrostalnim betonom. Jamske peći, naročito u gornjoj zoni koja je opterećena na termošok najčešće se oziđuje niskocementnim ili šamotnim betonima. Primena vatrostalnih betona u metalurgiji je postala nezamenljiva i jako važna, kako zbog izuzetnih svojstava koje oni imaju tako i zbog brze ugradnje i skraćanja vremena zastoja pri reparaciji.

Niskocementni vatrostalni betoni predstavljaju kompozit sastavljen iz agregata i matriksa povezanih vezivnom fazom. U predloženoj disertaciji će se kao agregat za pripremu niskocementnog betona koristiti pločasta glinica (maksimalna veličina zrna 5 mm). Matriks betona biće pripremljen od sitnih frakcija pločaste glinice, reaktivne glinice kao ultrasitnog punioca, 5% kalcijum aluminatnog cementa i 1% disperzne glinice. Sve korišćene sirovine biće izuzetnog kvaliteta i čistoće, porekla Almatiss, Nemačka. Udeo čvrstih frakcija agregata i matriksa biće definisan tako da raspodela veličina čestica svih frakcija bude odabrana prema teoretskoj krivoj modifikovanog Andreasenovog modela za pakovanje čestica, sa koeficijentom raspodele q od 0.25, čime se postiže optimalno gusto pakovanje čestica, odnosno velika gustina i mala poroznost. Sadržaj vode za pripremu betonske mešavine iznosiće 4,67% dispergovana sa limunskom kiselinom, kako je predviđeno za pripremu niskocementnih betona. Posebna pažnja biće posvećena sintezi i pripremi betona. Kao i svi niskocementni betoni, tako će i vatrostalni beton predviđenog sastava biti pripremljen metodom izlivanja materijala u kalupe uz vibriranje. Pripremljeni uzorci biće oblika kocke dimenzija 40x40x40 mm za testove termostabilnosti i ispitivanje mehaničkih i fizičkih osobina, kocke 100x100x100 mm za ispitivanje pritiskne čvrstoće i prizme 40x40x160 mm za ispitivanje savojne čvrstoće. Nakon vađenja iz kalupa, vatrostalni betoni biće negovani na sobnoj temperaturi 24 časa a zatim sušeni 24 časa na 110°C. Nakon sušešnja, uzorci će biti sinterovani 3 sata na različitim temperaturama 1100, 1300 i 1600°C.

Izučavanje materijala koji se koriste u metalurškom inženjerstvu se bazira na povezivanju strukture i svojstava materijala sa uslovima procesa dobijanja. Takođe, veoma je značajno ponašanje materijala u radnim uslovima, kao i mogućnosti praćenja ponašanja materijala u eksploataciji i predviđanje njihovog veka trajanja. Promene kojima su materijali izloženi izazivaju promene u strukturi i svojstvima materijala. Kod vatrostalnih materijala, koji predstavljaju predmet rada predložene disertacije jedno od najvažnijih svojstava je termostabilnost, odnosno otpornost materijala na nagle promene temperature.

Termostabilnost vatrostalnih materijala se ispituje eksperimentalnom metodom naglog hlađenja u vodi (ICS 81.080 SRPS B.D8.308 ranije JUS B. D8. 306.). U okviru disertacije će biti korišćena modifikovana metoda vodenog hlađenja koja pored standardne procedure uključuje i nedestruktivne metode ispitivanja kao što su praćenje ponašanja površine uzorka metodom analize slike, i primena ultrazvučnih ispitivanja radi određivanja promene Jungovog modula elastičnosti i proračuna promene čvrstoće usled termošoka. U okviru disertacije biće predložen model za predviđanja smanjenja pritisne čvrstoće tokom termošoka, a rezultati modela će biti poređeni sa eksperimentalnim.

Takođe, prilikom praćenja ponašanja uzoraka izloženih termošoku, pored praćenja promena na makroskopskom nivou (analiza stepena oštećenja pre i tokom ispitivanja termostabilnosti) biće praćene promene i na mikro nivou, analizom mikrofotografija dobijenih skeniranjem elektroskopskom mikroskopijom. Praćenje degradacije površine uzoraka izazvane termošokom, omogućava kvantifikovanje ukupne razorene površine, kao i proučavanje morfologije nastalih oštećenja. Termostabilnost uzoraka će biti određivana i preko izračunavanja parametara otpornosti na lom i oštećenje koji su bazirani na termomehaničkim svojstvima materijala.

Dobijeni rezultati se mogu korelisati sa promenama mehaničkih svojstava i pramatrima otpornost, i time doprineti stvaranju modela za predviđanje ponašanja materijala u radnim uslovima, kao i predviđanje veka trajanja materijala.

Sva predviđena potrebna ispitivanja će biti rađena za tri serije uzoraka, sinterovanih 3 sata na različitim temperaturama sinterovanja : 1100, 1300 i 1600 °C. Na osnovu dobijenih rezultata biće definisani optimalni uslovi sinterovanja radi postizanja temperature sinterovanja pri kojoj se sinteruje materijal najbolje termostabilnosti. Takođe, analiza rezultat će biti od značaja za pravilnu upotrebu ovih materijala u metalurškim agregatima.

3. Naučni cilj istraživanja

Naučni cilj istraživanja je analiza uticaja različitih temperatura sinterovanja na termostabilnost niskocementnih visokoaluminatnih vatrostalnih betona. Predviđeni eksperimenti uključuju praćenje tri odabrane temperature sinterovanja: 1100, 1300 i 1600 °C. U okviru ove disertacije je predviđeno razvijanje modifikovane metode ispitivanja termostabilnosti radi definisanja i praćenja potrebnih parametara za analizu ponašanja uzorka izloženog termošoku (analiza površine uzorka i nivoa destrukcije, promena brzine longitudinalnih i transverzalnih talasa, Jungovog modula elastičnosti i čvrstoće tokom ispitivanja). Biće predložen model baziran na ultrazvučnim ispitivanjima za predviđanje promene čvrstoće tokom termošoka. Rezultati predloženih modela biće provereni sa eksperimentalnim vrednostima.

Dobijeni rezultati će biti korelisani sa rezultatima klasične metode ispitivanja, kao i rezultatima modifikovane metode ispitivanja.

U okviru disertacije će biti izračunati parametri otpornosti na lom (R i R') i oštećenje (R''' i R'''') na osnovu termomehaničkih svojstava uzoraka. Parametri otpornosti na lom definišu otpornost uzorka ka pojavi prskotina, dok parametri na oštećenje definišu njihovu otpornost ka rastu proskotine. Parametri otpornosti na lom i oštećenje će biti izračunati za uzorke na različitim temperaturama sinterovanja. Takođe, biće praćena njihova promena u toku ispitivanja termostabilnosti, što do sada nije rađeno, prema literaturnom pregledu koji je prethodio prijavi teme i naučnog cilja disertacije.

Izračunate vrednosti parametara na lom i oštećenje biće korelisani sa rezultatima klasične metode vodenog hlađenja, kao i sa rezultatima modifikovane metode.

Na osnovu svih dobijenih rezultata očekuje se predlaganje optimalne temperature sinterovanja, kao i načina ispitivanja termostabilnosti u cilju postavljanja metodologije ispitivanja koja daje najpouzdanije rezultate u smislu ponašanja uzorka u uslovima termošoka, kao i predviđanja veka trajanja uzorka u radnim uslovima.

4. Naučne metode

Termostabilnost vatrostalnih materijala ispitivaće se standardnim metodom (ICS 81.080 SRPS B.D8.306 i 319 ranije JUS B. D8. 306. i 319). Pored klasične metode ispitivanja biće korišćena modifikovana metoda vodenog hlađenja koja uključuje analizu slike radi praćenja ponašanja površine uzorka, kao i ultrazvučnih ispitivanja radi određivanja promene Jungovog modula elastičnosti i čvrstoće uzorka tokom ispitivanja.

Od ispitivanja mehaničkih svojstava koristiće se određivanje pritiska i savojne čvrstoće i žilavosti. Za dobijanje informacija o morfologiji strukture kompozita koristiće se metode svetlosne i elektronske mikroskopije. Za utvrđivanje mineraloškog sastava materijala koristiće se rentgenska ispitivanja. Za rešavanje jednačina postavljenih matematičkih modela koristiće se odgovarajući programski paketi.

5. Aktuelnost problematike u svetu

Upotreba novih materijala u koje spadaju i niskocementni visokoaluminatni vatrostalni materijali je veoma raširena u svetu. Poslednjih decenija u svetu je sve prisutnija primena neoblikovanih monolitnih vatrostalnih materijala, posebno vatrostalnih betona, koje imaju višestruku prednost u poređenju sa oblikovanim vatrostalnim opekama iste klase. Prednosti vatrostalnih betona zbog kojih oni imaju široku primenu su tehničke i ekonomske prirode; posebno su pogodni za kritične visokotemperaturske primene, kod kompleksnih konstrukcija, tankih delova ozida, i regiona kojima je teži prilaz, odnosno pristup. Usled stalnih porasta zahteva industrije gvožđa i čelika, naročita pažnja poslednjih godina usmerena je ka razvoju niskocementnih i ultra niskocementnih vatrostalnih betona, kao i razvoju bezcementnih vatrostalnih betona. Današnji, gusti niskocementni betoni pripremaju se pažljivim odabirom agregata, finih i ultrafinih reaktivnih punioca, aditiva, uz dodatak malog sadržaja cementa i male količine vode. Pored toga, granulometrijski sastav suvih komponenta betona definiše se u saglasnosti sa nekim od modela pakovanja koji treba da obezbedi maksimalno gusto pakovanje čestica. Ključnu komponentu niskocementnih betona predstavljaju sitni i veoma sitni punioci, kao što su kalcinisana i reaktivna glinica ili mikrosilika, koje imaju glavnu ulogu u postizanju potrebne reologije betona i razvoju zahtevanih osobina. Pored toga, aditivi se koriste da bi se pomenute sitne i veoma sitne čestice dispergovale u betonu, na taj način ga fluidizovale čime se postiže potrebna tečljivost i obezbeđuje ugradnja betona sa malim sadržajem vode. Pored odličnih reoloških i fizičkih osobina, niskocementni betoni imaju izuzetno dobre termomehaničke osobine, naročito nakon sinterovanja; tu spadaju dobra otpornost na termošok, otpornost na eroziju, abraziju i koroziju pod dejstvom šljake ili tečnih metala, otpornost na mehaničko i termičko ljuštenje. Postizanje strukture niskocementnih betona otporne na velika termička naprezanja je danas od velikog značaja. Današnje strukture vatrostalnih betona koji imaju primenu u industriji gvožđa, čelika i obojenih metala, kao i u nuklearnom inženjerstvu, treba da obezbede dovoljno dug vek otpornosti na visokim temperaturama i nagle promene temperature koje podrazumevaju ciklično zagrevanje i hlađenje pri mehaničkim opterećenjima.

Sa razvojem računara dobijeni su alati koji omogućavaju obradu velikog broja podataka koji karakterišu vizuelne informacije tako da korišćenje softvera za analizu slike postaje veoma koristan alat za dobijanje kvantitativnih pokazatelja vizuelnih informacija. Razvoj savremenih uređaja za akviziciju slike velike rezolucije omogućava uočavanje detalja kao što su prskotine i oštećenja koji su veoma značajni u

daljoj interpretaciji morfoloških parametara objekata uočenih na slici. Ovi podaci dalje se analiziraju i korelišu sa relevantnim svojstvima materijala (najčešće mehaničkim svojstvima).

Vatrostalni materijali predstavljaju značajne konstrukcione materijale kojima se posvećuje značajna pažnja istraživača zato što se na taj način omogućava postizanje dobre termostabilnosti. Veliki broj radova posvećen je načinima ispitivanja ovih materijala, naročito primenom nedestruktivnih metoda ispitivanja, a predložena problematika istraživanja uklapa se u ovu oblast. Kandidat ima i izvestan broj radova publikovanih u ovoj oblasti što ukazuje na aktuelnost odabrane teme istraživanja.

1. Očekivani rezultati i njihov doprinos

Na osnovu prethodnih istraživanja očekuje se razvoj vatrostalnih materijala iz grupe niskocementnih visokoaluminatnih materijala. Dobijeni rezultati će doprineti boljem poznavanju uticaja temperature sinterovanja na termostabilnost ove grupe materijala.

Takođe, očekuje se razvoj modifikovane metode za određivanje termostabilnosti koja uključuje analizu slike i ultrazvučna merenja. Ovakav način karakterizacije vatrostalnih materijala uključivanjem nedestruktivnih metoda ispitivanja će omogućiti povezivanje vizuelnih informacija sa fizičko mehaničkim svojstvima i ponašanjem vatrostalnih materijala izloženih naglim promenama temperature. U okviru istraživanja primeniće se analiza slike za uočavanje stepena oštećenja površine kao i utvrđivanje oblika oštećenja. Dobijeni rezultati će biti analizirani i iskorišćeni za postavljanje optimalne metode ispitivanja površina keramičkih materijala izloženih termošoku. Dobijeni rezultati korelisaće se sa rezultatima ultrazvučnih ispitivanja i sa destruktivnim ispitivanjima uzoraka. Očekuje se postavljanje matematičkog modela koji će dati korelaciju između oblika i veličine oštećenja, strukture i temperature sinterovanja materijala sa ponašanjem materijala prilikom ispitivanja na termošok.

Analiza ponašanja uzoraka primenom parametara otpornosti na lom i oštećenje biće iskorišćena radi analize uticaja pojave i rasta prskotine na termostabilnost ispitivanih uzoraka. Izračunate vrednosti parametara otpornosti na lom i oštećenje biće korelisani sa eksperimentalnim rezultatim dobijenih klasičnom i modifikovanom metodom ispitivanja termostabilnosti. Na ovaj način će i mogućnosti primene i ugradnje ovih materijala biti bolje definisani.

B. Biografski podaci o kandidatu

Mr Sanja Martinović, istraživač saradnik u Institutu za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina u Beogradu, rođena je 07.07.1968. godine u Arandelovcu. Osnovnu školu je završila u Arandelovcu, a gimnaziju Sveti Sava u Beogradu. Tehnološko-metalurški fakultet u Beogradu završila je 1997. godine na Katedri za metalurško inženjerstvo sa prosečnom ocenom studiranja 8,23 i ocenom 10 na diplomskom radu. Magistarske studije je završila 2003. na Katedri za metalurško inženjerstvo, Tehnološko metalurškog fakulteta u Beogradu sa odbranjenom tezom pod nazivom "Optimizacija dobijanja netransparentnog nekristalnog silicijum dioksida u elektrotopornoj peći sa jednom pokretnom eletrodom". Od 1998. godine zaposlena je u Institutu za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina u Beogradu, kao istraživač pripravnik, a kasnije istraživač saradnik, u Centru za hemijske tehnologije Sektora za metalurgiju i hemijsko inženjerstvo. Istraživačka delatnost mr Sanje Martinović obuhvata istraživanje u oblasti keramike i vatrostalnih materijala, naročito monolitnih vatrostalnih materijala: razvoj, dobijanje, karakterizacija i primena; elektrotermijskim procesima; rešavanjem problema iz oblasti zaštite životne sredine, valorizacijom viška sumpora iz procesa rafinacije nafte. Autor i koautor je više radova u vodećim međunarodnim časopisima, časopisima od međunarodnog značaja, dva patenta, nekoliko tehničkih rešenja, više radova saopštenih na skupovima međunarodnog značaja štampanih u celini i na skupovima nacionalnog značaja. Jedan deo radova je iz oblasti vezanih za predloženu temu.

V. Objavljeni naučni radovi i saopštenja kandidata

Magistarska teza

Magistarske teza "Optimizacija dobijanja netransparentnog nekristalnog silicijum dioksida u elektrotopornoj peći sa jednom pokretnom eletrodom" je odbranjena 2003. na Katedri za metalurško inženjerstvo, Tehnološko metalurškog fakulteta u Beogradu.

Objavljeni naučni radovi i saopštenja kandidata

Spisak objavljenih radova mr Sanje Martinović

Kategorija M 20-Radovi objavljeni u naučnim časopisima međunarodnog značaja

M 22-Rad u istaknutom međunarodnom časopisu

[1.] Sanja Martinović, Milica Vlahović, Tamara Boljanac, Ljubica Pavlović, **“Preparation of Filter Aids Based on Diatomites”**, *International Journal of Mineral Processing*, Volume 80, Issues 2-4 (September, 2006.), str: 255-260;

[2.] Ljubica Pavlović, Sanja Martinović, Anja Terzić, **“Influence of Mineralizers on Mullite Synthesis”**, *American Ceramic Society Bulletin*, Vol. 85, No 11, (November, 2006.), str: 9301-9306.

[3.] Sanja Martinović, Milica Vlahović, Tamara Boljanac, Predrag Jovanić, **“Analyses of Nonstationary Melting Process”**, *American Ceramic Society Bulletin*, Vol. 85, No 9, (September, 2006.); str: 9101-9108.

M 23-Rad u međunarodnom časopisu

[4.] Tamara Boljanac, Sanja Martinović, Milica Vlahović, Velislav Vidojković, **“Preparation of lightweight Sintered Aggregate based on Combustion Ash”**, *INTERCERAM*, Vol. 56 (2007) [6], str: 436-439.

[5.] Aleksandra Mitrović, Ljubica Pavlović, Sanja Martinović, Mirjana Stojanović, **“Evaluation of Industrial By-products for the Control of Setting Time of Cements”**, *INTERCERAM*, Vol.54 (2005) [6], (November-December, 2005), str: 410-412;

[6.] Ljubiša Andrić, Ljubica Pavlović, Siniša Miološević, Milan Petrov, Sanja Martinović, **“The Change of Alumina Crystal Structure by Mechanical Activation, Part II”**, *P/M Science & Technology Briefs*, Vol. 4, No. 3, 2002, str: 21-26.

[7.] Ljubiša Andrić, Ljubica Pavlović, Siniša Miološević, Milan Petrov, Sanja Martinović, **“The Change of Alumina Crystal Structure by Mechanical Activation, Part I”**, *P/M Science & Technology Briefs*, Vol. 4, No. 2, 2002, str: 10-12.

[8.] Ljubiša Andrić, Ljubica Pavlović, Siniša Milošević, Milan Petrov, Sanja Martinović, **“Theoretical Principles of Mechanochemical Activation During the Operation of High-Energy Mechanoactivators”**, *P/M Science & Technology Briefs*, Vol. 3, No. 6, 2001, str: 11-17.

M30- Zbornici međunarodnih naučnih skupova

M33 - Saopšteni sa međunarodnog skupa štampano u celini

[9.] Sanja Martinović, Milica Vlahović, Jelena Majstorović, Tatjana Volkov Husović, **„Fracture resistance parameters and water quench test of low cement high alumina castable”**, 41th International October Conference on Mining and Metallurgy, Kladovo, Serbia, 2009.

[10.] S. Martinovic, M. Dojčinović, J. Majstorovic, T. Volkov-Husovic, **Cavitation Damage of Low Cement High Alumina Castable**, Nemetali, Banja Vrujci, 2009.

[11.] Velislav Vidojković, Tamara Boljanac, Sanja Martinović, Milica Vlahović, Natasa Djordjević, **“Waste Sulfur Modification for Use in Concretes”**, *18 th International Congress of Chemical and Process Engineering (CHISA 2008)*, 24-28 August 2008, Praha, Czech Republic, CD rom of Full Texts, 6 pages paper No 0863;

[12.] Velislav Vidojković, Tamara Boljanac, Sanja Martinović, Milica Vlahović, Natasa Djordjević, **“Mechanochemical Activation Influence on the Synthesis of 2MgO 2Al₂O₃ 5SiO₂ Ceramics”**, *ibid.*, CD rom of Full Texts, 6 pages paper No 0984.

[13.] Velislav Vidojković, Tamara Boljanac, Sanja Martinović, Milica Vlahović, Andjelka Branković, **“Kinetics of Copper Cementation on Aluminium Foils”**, *39th International October Conference on Mining and Metallurgy*, 07-10 October 2007, Sokobanja, Proceedings: 358-364, ISBN: 978-86-80987-52-1.

[14.] Sanja Martinović, Predgar Jovanić, Milica Vlahović, Tamara Boljanac, Velislav Vidojković, **“Control and Track of Melting Process by QVI”**, *European Congress of Chemical Engineering (ECCE-6)*, 16-20 September 2007, Copenhagen, Knjiga radova: CD rom of Full Texts: T4-2P, No. 691.

[15.] Milica Vlahović, Sanja Martinović, Predgar Jovanić, Tamara Boljanac, Velislav Vidojković, **“Mechanochemical Activation of Mixtures for Low-Melting Glasses Production”**, *ibid.*, Knjiga radova: CD rom of Full Texts: S8-P, No. 1196.

- [16.] Tamara Boljanac, Milica Vlahović, Sanja Martinović, Velislav Vidojković, **“Removing of Sub-Micro Ash Particles by Sulfur Agglomeration”**, *XII Balcan Mineral Processing Congress (BMPC 2007)*, 10-14 June 2007, Delphi, Greece, Knjiga radova: 595-598;
- [17.] Sanja Martinović, Milica Vlahović, Tamara Boljanac, Velislav Vidojković, Predrag Jovanić, **“Valorization of Used Catalysts from Oil Refinery”**, *ibid.*, Knjiga radova: 611-614.
- [18.] Milica Vlahović, Sanja Martinović, Tamara Boljanac, Velislav Vidojković, **“Valorization of Combustion Ash for Preparation of Lightweight Aggregate”**, *ibid.*, Knjiga radova: 627-630.
- [19.] Vladimir Jovanović, Dragan Radulović, Sanja Martinović, Slavica Mihajlović, **“Application of Molasses an Lime Mixture as a Binding Agent in the Agglomeration of Different Powdered Materials and their usage in Metallurgy”**, *38th International October Conference on Mining and Metallurgy*, 6.-8. Oktobar 2006., Donji Milanovac, Knjiga radova: 409-415;
- [20.] Sanja Martinović, Milica Vlahović, Tamara Boljanac, Predrag Jovanić, **“Optimization of non-transparent non-crystal silica production process”**, *4th Balcan Conference on Metallurgy*, 27.-29. Septembar 2006., Zlatibor, Knjiga radova: 189-194; ISBN:86-904393-4-X
- [21.] Tamara Boljanac, Velislav Vidojković, Milica Vlahović, Sanja Martinović, **“Sulfur agglomeration of power-plant ashes and removing of sub-micro ash particles”**, *ibid.*; str:305-309.
- [22.] Milica Vlahović, Sanja Martinović, Tamara Boljanac, Velislav Vidojković **“Application of hydro-isolating and anticorrosive coatings based on secondary sulfur”**, *ibid.*; str:301-304
- [23.] Tatjana Volkov-Husović, Radmila Jančić, Sanja Martinović, Ljubica Pavlović, Anja Terzić, **“Heat Transfer Conditions and Ultrasonic Measurements of Alumina Based Refractories”**, *17th International Congress of Chemical and Processing Engineering CHISA 2006*, Prag, (2006.), Češka republika, Zbornik radova: CD (P 5.163.).
- [24.] Sanja Martinović, Predrag Jovanić, Milica Vlahović, Ljubica Pavlović, **“New approach of non-stationary melting process of SiO₂”**, *16th International Congress of Chemical and Processing Engineering CHISA 2004*, Prag, (2004.), Češka republika, Zbornik radova: CD (P 7.178.) [1583].
- [25.] Ljubica Pavlović, Sanja Martinović, Milica Vlahović, Nataša Đorđević, **“Mechanoactivation of cordierite formation in the MgO-Al₂O₃-SiO₂ systems”**, *ibid.*, Zbornik radova: CD (P 3.196.) [1581].
- [26.] Milica Vlahović, Boljanac Tamara, Sanja Martinović, Velislav Vidojković, **“Mechanochemical activation of mixture for obtaining low-melting glass of PbO-B₂O₃-SiO₂ systems”**, *ibid.*, Zbornik radova: CD (P 3.195.) [1582].
- [27.] Predrag Jovanić, Milica Vlahović, Sanja Martinović, Goran Jakšić, **“Treatment of Used Catalyzers”**, *Sixth International Symposium & Exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe and Commonwealth of Independent States*, 1-4 September 2003, Prague, Czech Republic, CD rom of Full Texts: 506;
- [28.] Vladimir D. Jovanović, Dragan S. Radulović, Živko T Sekulić, Sanja P. Martinović, **“Recycling of waste gypsum and fine ash by pelletization process for appliance in the cement industry”**, *X Balkan Mineral Processing Congress*, Varna, Bugarska, (2003.), Zbornik radova: 663-668.
- [29.] Vladimir D. Jovanović, Dragan S. Radulović, Sanja P. Martinović, **“Pelletization of waste metallurgical powder by usage of different binding agents”**, *ibid.*, Zbornik radova: 690-694.
- [30.] Ljubica Pavlović, Sanja Martinović, **“Synthesis of mullite with addition of mineralizers”**, *35th International October Conference on Mining and Metallurgy*, Bor (2003.), Zbornik radova: 405-410.
- [31.] Ljubica Pavlović, Sanja Martinović, **“Investigation of time dependence of moisture homogenization in clay-water system”**, *34th International October Conference on Mining and Metallurgy*, Borsko jezero, Jugoslavija (2002.), Zbornik radova: 331-336.
- [32.] Vladimir Jovanović, Dragan Radulović, Sanja Martinović, Živko Sekulić, **“Possibility of Pelletization Waste Metallurgical Powder and Different Binding Agents with Particular Review on Mechanical Properties of Obtaining Products”**, *7th International Symposium on Agglomeration*, Albi, Francuska, (2001.).
- [33.] Vladimir Jovanović, Dragan Radulović, Dinko Knežević, Sanja Martinović, **“Influence of Binding Agent Type and Amount to the Mechanical Properties of Fluorite Pellets”**, *ibid.*
- [34.] Vladimir Jovanović, Dragan Radulović, Sanja Martinović, **“Application of Molasses and Lime Mixture as a Binding Agent in the Agglomeration of Different Powdered Materials and their Usage in Metallurgy”**, *IX Balkans Mineral Processing Conference*, Istanbul, Turska, (2001.), Zbornik radova: 133-137.

- [35.] Vladimir Jovanović, Dragan Radulović, Svetlana Popov, Sanja Martinović, Radivoj Petronijević, **“Influences of Soda-Waterglass Binder in Pelletization Conditions on the Quality of Fluorite Pellets”**, *VIII International Mineral Processing Symposium*, Antalya, Turska, (2000.), Zbornik radova: 177-181.
- [36.] S.P.Martinović, R.Z.Vračar, P.R.Martinović, Lj.S.Vasković, S.S.Radovanović, **“Obtaining of Sintered Corundum”**, *XIII International Conf. on Refractory Castables*, Prague, Czech Republic (November 4-5, 1998), Proceedings:122-125.
- [37.] Ljubica Pavlović, Sanja Martinović, **“Kinetics of the Gibbsite Leaching in Aqueous Solution of Sodium Hydroxide”**, *4th International Conf. of Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry*, Belgrade, Yugoslavia (September 23-25, 1998), Proceedings:219-221.
- [38.] Ljubica Pavlović, Zoran Janjusević, Zagorka Aćimović, Sanja Martinović, **“Sepolite as a Raw Material in Ceramic Industry”**, *SIMCER-International Symposium on Ceramic*, Bologna, Italy (1998.)

Kategorija M 50 - Časopis nacionalnog značaja

M 52 - Rad u časopisu nacionalnog značaja

- [45.] Velislav Vidojković, Anđelka Branković, Tamara Boljanac, Sanja Martinović, Milica Vlahović, **“Valorizacija bakra iz jamskih i drugih otpadnih vodacemencijom na aluminijumu”**, *Reciklaža i održivi razvoj*, Broj 1, Vol. 1, 2008., str. 28-34.
- [46.] Velislav Vidojković, Nataša Đorđević, Tamara Boljanac, Milica Vlahović, Sanja Martinović, **“Ispitivanje mogućnosti vezivanja čestica letećeg pepela iz termoelektrana elementarnim sumporom”**, *Hemijska industrija*, 60 (5-6) 144-147 (2006.), stručni rad;
- [47.] Aleksandra Mitrović, Anja Terzić, Ljubica Pavlović, Sanja Martinović, **“Uticaj mineralnih dodataka na mineralne osobine cementa prema JUS EN 197-1”**, *Izgradnja*, (2005.), Godina 59., Broj 10-11, str.397-400;
- [48.] Sanja Martinović, Predrag Jovanić, Dimitrije Krstić, Milica Vlahović **“Nov pristup analizi nestacionarnih procesa topljenja SiO₂”**, *Journal of Metallurgy*, (2004.), No. 2, Vol.10: 141-149.
- [49.] Vladimir Živanović, Ljubica Pavlović, Sanja Martinović, Marija Lazić, **“Građevinska keramika na bazi troske iz proizvodnje metalnog magnezijuma”**, *Procesna tehnika* 1/2003, 276-278.
- [50.] Ljubica Pavlović, Marija Lazić, Anja Terzić Sanja Martinović, **“Ispitivanje mogućnosti primene revitalizovanog gipsa u građevinarstvu i keramičkoj industriji”**, *Procesna tehnika* 1/2003, 263-266.
- [51.] Ljubica Pavlović, Milan Stamatović, Sanja Martinović, **“Kinetika sinteze mulitno-korundne vatrostalne keramike”**, *Procesna tehnika* 1/2002, 227-230.
- [52.] Predrag Martinović, Sanja Martinović, **“Refractory Mixture and Concretes in Industry”**, *Journal of the Yugoslav Foundrymen's Association*, Belgrade, Yugoslavia (1998), vol.XLV: 3-11.

Kategorija M 80-Tehnička i razvojna rešenja

M 84–Bitno poboljšani postojeći proizvod ili tehnologija,

- [67.] Velislav Vidojković, Anđelka Branković, Nataša Đorđević, Tamara Boljanac, Sanja Martinović, Milica Vlahović, **“Tehnološki postupak dobijanja cevi od sumpornog betona”**; *Novi tehnološki postupak, ITNMS, Beograd*, (2008.).
- [68.] Milica Vlahović, Velislav Vidojković, Tamara Boljanac, Nataša Đorđević, Sanja Martinović, Anđelka Branković, **“Tehnološki postupak izlivanja podova od sumpornog betona”**, *Novi tehnološki postupak; ITNMS, Beograd*, (2008.).
- [69.] Velislav Vidojković, Nataša Đorđević, Milica Vlahović, Sanja Martinović, Anđelka Branković, Tamara Boljanac, **“Tehnološki postupak dobijanja dekorativnih ploča od sumpornog betona”**, *Novi tehnološki postupak; ITNMS, Beograd*, (2008.).
- [70.] Tamara Boljanac, Ljubica Pavlović, Velislav Vidojković, Sanja Martinović, Milica Vlahović, Nataša Đorđević, **“Valorizacija sekundarnog sumpora kao otpadnog materijala u rafinaciji nafte”**, *Poboljšani tehnološki postupak; ITNMS, Beograd*, (2005.).

D. ZAKLJUČAK

Na osnovu svega izloženog Komisija smatra da je tema doktorske disertacije “Ispitivanje uticaja temperature sinterovanja na termostabilnost niskocementnih visokoaluminatnih vatrostalnih betona” koju je predložila mr Sanja Martinović, dipl.inž.met. naučno zasnovana, pa predlaže Nastavno-naučnom veću

Tehnološko-metalurškog fakulteta da je prihvati i da za mentora imenuje drTatjanu Volkov-Husović, vanrednog profesora Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu.

ČLANOVI KOMISIJE

1. Dr Tatjana Volkov-Husović, van. prof. TMF
2. Dr Karlo Raić, red. prof. TMF
3. Dr Velisav Vidojković, viši naučni saradnik ITNMS
4. Dr Branko Matović, viši naučni saradnik, INN Vinča

Beograd, 12.01.2010.