

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

588

22

Podgorica, 28.03.2020. god.

Ovdje

PREDMET: Predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada

Shodno dopisu broj 550/1 od 23.03.2022. godine, a nakon dobijanja pozitivnog mišljenja Odbora za monitoring master studija UCG i izvršenih konsultacija sa kandidatom, Komisija za postdiplomske studije MTF-a dostavlja Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada pod nazivom: "*Analitički model pirometalurškog tretmana elektropećne prašine*", kandidatkinje Sanje Šćepanović, Spec. App. Zaštite životne sredine:

1. Prof. dr Žarko Radović, redovni profesor MTF-a, mentor
2. Doc. dr Nebojša Tadić, MTF, predsjednik
3. Prof. dr Irena Nikolić, redovni profesor MTF-a, član

U dogovoru sa kandidatom, Komisija predlaže prof.dr Žarka Radovića za mentora.

Predsjednik Komisije,



Prof. dr Ivana Bošković



Univerzitet Crne Gore
Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj: 550
22-03-2022 god.
Podgorica,

Univerzitet Crne Gore
Centar za unapređenje kvaliteta

telefon: +382 20 414 252
e-mail: office@qas.ac.me



Broj: 01/3-139/11

Podgorica, 16.03.2022. go dine

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

KOMISIJI ZA POSTDIPLOMSKE STUDIJE

PREDSJEDNIKU KOMISIJE

U skladu sa nadležnostima definisanim članom 13 Pravilnika o organizaciji i radu sistema za osiguranje i unapređenje kvaliteta na Univerzitetu Crne Gore, a u vezi sa prijavom teme master rada pod nazivom „Analitički model pirometalurškog tretmana elektropećne prašine“ kandidatkinje Sanje Šćepanović, Odbor za monitoring master studija, na sjednici od 14.03.2022. godine, daje sljedeće

MIŠLJENJE

Prijava teme master rada pod nazivom „Analitički model pirometalurškog tretmana elektropećne prašine“ kandidatkinje Sanje Šćepanović sadrži sve elemente propisane Formularom za prijavu teme master rada, u skladu sa članom 22 Pravila studiranja na postdiplomskim studijama. Odbor predlaže sprovođenje dalje procedure, uz obavezu Komisije za postdiplomske studije da prati dalji tok izrade master rada i usklađenost sa predloženom prijavom teme.

Napomena: U toku rasprave povodom predmetne prijave, a u cilju unapređenja samog master rada, Odbor sugeriše da se ispoštuje jedan stil navođenja literature i da se u strukturi rada, Uvod i Zaključak definišu kao posebna poglavlja.

ZA ODBOR ZA MONITORING MASTER STUDIJA



Prof. dr Sanja Peković

Sanja Peković

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj 119/1 22
Podgorica, 26. 01 20__ god.

UNIVERZITET CRNE GORE

ODBORU ZA MONITORING MASTER STUDIJA

PREDMET: Saglasnost

Shodno članu 24. Pravila studiranja na postdiplomskim studijama Univerziteta Crne Gore, Komisija za postdiplomske studije MTF-a je razmotrila dostavljenu dokumentaciju za prijavu teme master rada kandidatkinje Sanje Šćepanović, Spec. App. Zaštita životne sredine, i saglasna je da je dostavljena dokumentacija u skladu sa Pravilima studiranja na postdiplomskim studijama Univerziteta Crne Gore, kao i da navedena tema ispunjava uslove za izradu master rada.

Predsjednik Komisije



Prof. dr Ivana Bošković

UNIVERZITET CRNE GORE

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj 490
26-01-22
Podgorica, 20. god.

PREDMET: Saglasnost

Shodno Vašem dopisu broj 70 od 19.01.2022. godine, Komisija za postdiplomske studije MTF-a dostavlja Izvještaj za davanje saglasnosti na podnesenu prijavu teme za izradu master rada kandidatkinje Sanje Šćepanović, Spec. App. Zaštita životne sredine, pod nazivom: **"Analitički model pirometalurškog tretmana elektropećne prašine"**.

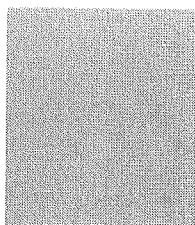
Prema članu 24. Pravila studiranja na postdiplomskim studijama Univerziteta Crne Gore, Komisija za postdiplomske studije MTF-a je razmotrila dostavljenu dokumentaciju za prijavu teme master rada kandidata Milorada Osmajića, Spec. App. Zaštita životne sredine i saglasna je da je dostavljena dokumentacija u skladu sa Pravilima studiranja na postdiplomskim studijama Univerziteta Crne Gore, kao i da navedena tema ispunjava uslove za izradu master rada.

Komisija u sastavu:

1. Prof. dr Ivana Bošković, predsjednik
2. Prof. dr Kemal Delijić, član
3. Prof. dr Zorica Leka, član

PRIJAVA TEME MASTER RADA (popunjava magistrand u saradnji sa mentorom)		Crna Gora UNIVERZITET CRNE GORE METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET Broj: 69/1 Podgorica, 18.01.2020. god.	Studijska godina 2021/22
OPŠTI PODACI MAGISTRANDA			
Ime i prezime:	Sanja Šćepanović		
Fakultet:	Univerzitet Crne Gore Metalurško-tehnološki fakultet		
Studijski program:	Zaštita životne sredine		
Godina upisa master studija:	2020. godina		

LIČNE INFORMACIJE



Sanja Veselina Šćepanović

[Sva su polja u CV-u izborna. Izbrišite sva prazna polja.]

Unesite naziv ulice, broj, grad, poštanski broj, državu
Ulica 27. marta 46, Podgorica, 81000, Crna Gora

Unesite telefonski broj Unesite broj mobilnog telefona
069496096

Unesite e-mail adresu
sanjascepanovic@live.com

Unesite ličnu internet stranicu

Unesite vrstu usluge za slanje istovremenih poruka

Pol ž Datum rođenja **16.10.1998.** Državljanstvo **Crnogorsko**
m/ž dd/mm/gggg Unesite državljanstvo/a

Unesite radno mjesto na koje se prijavljujete / zvanje / željeno radno mjesto / studijski program na koji se prijavljujete / lični profil

RADNO MJESTO NA KOJE SE
PRIJAVLJUJETE
ZVANJE
ŽELJENO RADNO MJESTO
STUDIJSKI PROGRAM NA KOJI
SE PRIJAVLJUJETE
LIČNI PROFIL

RADNO ISKUSTVO

Upišite datume (od - do)

[Započnite s najnovijim.]

Upišite naziv radnog mjesta na kojem radite

Unesite naziv poslodavca i mjesto (ako je važno, navedite adresu i internet stranicu)

▪ Unesite glavne aktivnosti i dužnosti

Djelatnost ili sektor Unesite tip djelatnosti ili sektor

OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

Upišite datume (od - do)

Upišite dodijeljene kvalifikacije

2017-2020 BSc Zaštite životne sredine

Unesite naziv i mjesto ustanove za obrazovanje ili osposobljavanje (ako je važno, navedite državu)

Univerzitet Crne Gore, Metalurško-tehnološki fakultet

▪ Unesite glavne predmeta koje ste odslušali ili stečene vještine

Zamijenite nivoom
CKO-a ako je
primjenjivo

LIČNE VJEŠTINE I KOMPETENCIJE

[Izbrišite sva prazna polja.]

Maternji jezik Navedite maternji jezik/jezike
Srpski

Ostali jezici

Zamijenite jezikom

Zamijenite jezikom

RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
Unesite nivo Enleski B2	Unesite nivo B2	Unesite nivo B2	Unesite nivo B2	Unesite nivo B2
Zamijenite nazivom iz date potvrde i nivo al o je primjenjivo.				
Unesite nivo Italijanski B2	Unesite nivo B2	Unesite nivo B2	Unesite nivo B2	Unesite nivo B2
Zamijenite nazivom iz ate potvrde i nivo al o je primjenjivo.				

Nivoi: A1/2: Elementama upotreba jezika - B1/B2: Samostalna upotreba jezika- C1/C2 Kompetentna upotreba jezika

Komunikacione vještine Upišite svoje komunikacione vještine. Navedite u kojem su kontekstu stečene.

Dobre komunikacione vještine.

Organizacione / rukovodeće vještine Upišite svoje organizacione / rukovodeće vještine. Navedite u kojem su kontekstu stečene.

Dobre organizacione sposobnosti.

Poslovne vještine Upišite ostale poslovne vještine koje nijesu drugdje navedene. Navedite u kojem su kontekstu stečene.

Digitalna kompetencija

SAMOPROCJENA				
Obrada informacija	Komunikacija	Stvaranje sadržaja	Sigurnost	Rješavanje problema
Unesite nivo samostalna	Unesite nivo samostalna	Unesite nivo samostalna	Unesite nivo samostalna	Unesite nivo samostalna

Nivoi: Elementama upotreba - Samostalna upotreba - Kompetentna upotreba

Zamijenite nazivom potvrde o informatičkoj kompetenciji.

Upišite ostale računarske vještine. Navedite u kojemu su kontekstu stečene. Primjer:

- dobro upravljanje kancelarijskim protokolom (procesorom teksta, tablica, prezentacija)
- dobro upravljanje software-ima uređivanja fotografija stečeno amaterskim bavljenjem fotografijom

Dobro pravljenje i uređivanje prezentacija, kao i pratećih elemenata, zahvaljujući velikom broju seminarskih radova, izradi i odbrani završnog rada.

Ostale vještine i kompetencije Upišite ostale važne vještine i kompetencije koje nijesu prethodno navedene. Navedite u kojem su kontekstu stečene.

Dobro upravljanje programima kao što su Office, Excel, Power Point, Word.
Poznavanje rada u Matlab-u, AutoCad-u kao i FATE softveru.

Vozačka dozvola Upišite kategoriju/e vozačke dozvole.

B

DODATNE INFORMACIJE

Izbrišite nepotrebna polja u lijevom uglu.

Izdanja

Prezentacije

Projekti

Konferencije

Seminari

Priznanja i nagrade

Članstva

Preporuke

Citati

Časovi

Certifikati

PRILOZI

Unesite dokumenta priložena Vašem CV-u. Primjeri:

- prepiske svjedočanstva / diploma / kvalifikacija
- potvrde o zaposlenju ili radnom mjestu
- izdanja ili istraživanja

Naslov rada <i>Tema mora biti aktuelna, nova, naslov treba precizno da odražava cilj i predmet istraživanja.</i>	Analitički model pirometalurškog tretmana elektropećne prašine
I UVOD	
U uvodnom dijelu dati obrazloženje naziva rada (≤ 1200 karaktera) <i>Argumentovanim naučnim stilom obrazložiti aktuelnost i primjerenost predložene teme.</i>	Elektropećna prašina (ELPP) je veoma važna kategorija industrijskog otpada u metalurgiji čelika, jer je, po savremenim nomenklaturama, to jedini nusproizvod u ovoj industrijskoj grani, koji je kategorisan kao opasni otpad. Postoje dvije osnovne vrste tretmana elektropećne prašine i to: pirometalurški i hidrometalurški postupci. Tema ovog rada se bazira na pirometalurškom postupku redukcionog obogaćivanja elektropećne prašine. Analitičkim modeliranjem ovog postupka daje se mogućnost predviđanja dinamike obogaćivanja prašine cinkom i olovom.
Predmet istraživanja (≤ 1200 karaktera) <i>Koncizno obrazložiti predmet istraživanja.</i>	Tretman i potencijalna valorizacija elektropećne prašine su veoma važni sa aspekta zaštite životne sredine u metalurgiji čelika. Predmet istraživanja je povratno redukciono obogaćivanje elektropećne prašine (ELPP) u elektrolučnoj peći. Osnovne dvije komponente, koje predstavljaju valorizacioni potencijal ELPP su Zn i Pb, jer od njihove koncentracije zavisi da li se, i u kojoj mjeri, može koristiti kao pomoćni materijal (koncentrat) u proizvodnji cinka i olova. Relativno obogaćivanje polazne ELPP vrši se višestrukim povraćajem u proces topljenja u elektrolučnoj peći. Navedeni proces se ponavlja do postizanja minimalno tražene koncentracije Zn. Istraživanje je koncipirano u pravcu analitičkog definisanja međusobnih korelacija: ➤ procesnih parametara, ➤ distribucije komponentata na granici metal- troska i ➤ dinamike obogaćivanja.

Motiv i cilj istraživanja

(≤ 4000 karaktera)

Jasno i nedvosmisleno definisati razloge, svrhu i glavne ciljeve u procesu istraživanja.

Dosadašnja istraživanja iz predmetne oblasti su uglavnom koncipirana na neposrednim hemijskim analizama sastava izlazne elektropećne prašine, nakon svakog ciklusa redukcionog pirometalurškog obogaćivanja u elektrolučnoj peći. Takve višestruke eksperimentalne analize se mogu vršiti tek nakon potpuno završenog postupka topljenja čelika u elektrolučnoj peći, tj. prikupljanja prašine iz sistema za otprašivanje. Sve ovo iziskuje znatno vrijeme, sa retro aktivnim pristupom u pogledu tehnološkog postupka.

Cilj istraživanja u okviru ovog rada je analitičko modeliranje promjene koncentracije Zn u ELPP tokom postupka redukcionog obogaćivanja. Na ovaj način će se steći mogućnost predviđanja minimalnog broja ponavljanja povratnog šaržiranja prašine, neophodnog za dostizanje sadržaja Zn od 20%, koji je empirijski prihvaćen kao minimum za dalju valorizaciju elektropećne prašine. Ovakvim pristupom, koristeći polaznu analizu sastavaprašine, matematičke alate i definisane funkcionalne zavisnosti procesnih parametara, tj. raspodjelu Zn između tri faze (čelik, troska i gasovita faza), stvoriće se mogućnost praćenja efekta obogaćivanja prašine nakon svakog koraka povratnog šaržiranja.

U cilju ispitivanja mogućnosti ubrzanja procesa, tj. smanjenja broja povratnih šaržiranja, simuliraće se fazno povećanje količine povratne elektropećne prašine. Imajući u vidu da, tokom procesa topljenja u elektrolučnoj peći, jedan mali dio ZnO ostaje "zarobljen" u tečnom metalu, sa metalurškog aspekta, to predstavlja jak limitirajući faktor, jer svako prisustvo obojenih metala u čeliku negativno utiče na njegov kvalitet. Zbog navedenog ograničenja analiziraće se maksimalna količina ELPP, koja se ujednom ciklusu topljenja može koristiti kao povratna komponenta.

II PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA IZ NAVEDENE OBLASTI

Pregled dosadašnjih istraživanja

(pozvati se na najmanje 10 primarnih referenci na kojima se istraživanje bazira, od toga minimum 5 iz posljednjih 10 godina ≤ 6000 karaktera)

Pregled dosadašnjih istraživanja je narativan. Prikazati stanje u oblasti nauke u vezi sa predmetom istraživanja.

Prva značajnija istraživanja u oblasti pirometalurškog tretmana elektropečne prašine zasnivala su se na uspostavljanju empirijskih korelacija sadržaja Zn i Pb, kao i raspodjelu Zn na granici faza metal-troska-gas[1]. Ova istraživanja su pokazala da sa povećanjem količine reciklirane ELPP povećava se i ukupna izlazna količina prašine i sadržaj Zn u njoj.

Termodinamički aspekt reciklaže ELPP u vidu poluredukovanih briketa, šaržiranih u elektrolučnu peć je posebno analiziran segment, jer je važan preduslov za praktičnu primjenu ovih postupaka [2]. Na osnovu analize energetskog bilansa ovog procesa zaključeno je da sistem koji podrazumijeva predredukciju i briketiranje prašine, prije njenog povratnog šaržiranja, znatno doprinosi ubrzanju procesa i uštede u energetskom a samim tim i ekonomskom smislu.

Kao polazna osnova za razmatranje postupaka valorizacije ELPP bila je neophodna temeljna karakterizacija iste [3,4]. Ove analize su pokazale da elektropečna prašina sadrži najviše Fe (41-48%), zatim Zn (3-8%), Pb(1-2%), Cd (0,01-0,03%) itd. Suštinski je pokazano da polazni sastav ELPP zavisi od kvaliteta uloška koji se šaržira u elektrolučnu peć. Ako je kvaliteta čeličnog otpada bolji, onda je i sadržaj navedenih elemenata manji.

Razmatranje elektropečne prašine kao potencijalno vrijednog reciklabilnog je veoma važno, kako ekonomskog tako i sa stanovišta zaštite životne sredine [5]. Kao rezultat je definisano gledište da je prihvatljivije i isplativije promovisati postupke valorizacije ELPP umjesto njenog zbrinjavanja. Kao pozitivni efekti ovakvog pristupa navode se mogućnosti korišćenja u proizvodnji obojenih metala, industriji cementa, industriji stakla, proizvodnji boja, kao i izradi betona.

Osim tretmana u elektrolučnoj peći razrađeno je više drugih pirometalurških postupaka kao što su RHF, PRIMUS, OXYCUP, ESRF, EMPF [6]. Autori su kroz ova istraživanja došli do zaključka da svi navedeni postupci mogu poslužiti kao potencijalni iskoraci u dosadašnjim tehnologijama, uz niz ograničenja. Tu se, prije svega misli na njihovu primjenu u industrijskim uslovima velikih kapaciteta, jer su predmetne analize rađene u laboratorijskim i poluindustrijskim postrojenjima. Osim toga, upitna je bila i termodinamička stabilnost produkata, sto bi iziskivalo velika finansijska ulaganja u konvencionalna postrojenja.

Elektropečna prašina se može tretirati i u indukcionim pećima, uz dodatak karburita i Fe-Si, pri čemu se dobijaju efekti slični elektrolučnoj peći, ali uz prednost lakšeg upravljanja procesom [7]. U ovom slučaju je pokazano da pri korišćenju C kao reducenta, Zn isparava u temperaturnom intervalu 900-1100 °C. Međutim u slučaju korišćenja Fe-Si kao reducenta, situacija se komplikuje usled reakcije između ZnO i Fe.

U cilju minimiziranja čvrstog otpada u metalurgiji čelika razmatrani su postupci valorizacije smješe elektropećne prašine i ugljene prašine, pri čemu su dostignuti visoki ekološki standardi u pogledu uklanjanja Zn (98%) i minimalnog sadržaja teških metala u troski ($Zn+Pb+Cu < 0,2\%$) [8]. Na ovaj način je postignut visok nivo uklanjanja metalnog Fe iz troske, što povećava njenu upotrebnu vrijednost.

Jedan od novijih postupaka uklanjanja Zn iz elektropećne prašine je tretman peleta od smješe ELPP i grafita u mikrotalasnim postrojenjima visoke frekvencije (2,4 GHz) [9]. Homogenizovana smješa je podvrgnuta peletizaciji i tretmanu u mikrotalasnim pećima snage 1,1 kW tokom 20 minuta. Pokazalo se da je optimalno uklanjanje Zn na temperature od 950 °C, pri čemu je detektovano i znatno sniženje sadržaja Pb.

Unaprijeđena varijanta prethodno navedene metode je mikrotalasno tretiranje smješe ELPP i prašine iz konvertora za dobijanje Cr. Ovaj postupak je značajan jer su ova dva nusproizvoda vrlo slična po svojim karakteristikama [10]. Primjenom ove metoda stepen izdvajanja Zn iz Cr prašine je povećan 2 puta a iz ELPP 25% u odnosu na konvencionalne metode.

U dosadašnjim istraživanjima nije bilo korišćenja matematičkih alata u cilju predviđanja dinamike izdvajanja Zn iz ELPP postupkom reduktivnog topljenja u elektrolučnoj peći. Većina istraživanja je rađena na uzorcima koji potiču od čeličnog otpada niskog kvaliteta, tj. sa visokim sadržajem Zn u prašini, što nije slučaj pri proizvodnji kvalitetnih legiranih čelika.

Cilj ovog rada je usmjeren upravo prema ova dva navedena segmenta.

II PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA IZ NAVEDENE OBLASTI

Pregled dosadašnjih istraživanja
(nastavak)

III HIPOTEZA/ISTRAŽIVAČKO PITANJE

Hipoteza/e istraživanja i/ili istraživačko/a pitanje/a sa obrazloženjem

(≤ 2400 karaktera)

Jasno definisati hipotezu/e i/ili istraživačka pitanja. Hipoteza treba da sadrži ključne riječi iz naslova, odnosno predmeta istraživanja.

Hipoteza na kojoj je zasnovana koncepcija izrade ovog rada je :

- uspostavljanje matematičke korelacije polaznog sastava elektropećne prašine i dinamike kasnijeg postupka pirometalurškog tretmana.
- na osnovu raspoloživih eksperimentalnih analiza i teorijskih saznanja iz metalurških procesa u elektrolučnoj peći, korišćenjem matematičkih alata razradiće se analitički model koji će dati mogućnost predviđanja trajanja postupka obogaćivanja.

➤ Dilema koja se neupitno nameće je da li preveliki broj koraka u povratnom obogaćivanju može dovesti do "kontaminiranja" tečnog čelika obojenim metalima kao što su Zn i Pb. U tu svrhu će se, kao granični uslov modela postaviti empirijski ustanovljena maksimalna koncentracija ovih elemenata.

Drugi pravac analiza biće procjena mogućnosti povećanja količine povratnog materijala u svakom koraku obogaćivanja, čime bi se smanjilo trajanje procesa i povećala ekonomičnost. Pretpostavka je da i u ovom slučaju postoje ograničenja, tj. "crvene linije" u pogledu sadržaja oksida ZnO i PbO u trosici, kao drugom važnom segmentu industrijskog otpada u metalurgiji čelika.

IV METODE

Naučne metode koje će biti primijenjene u istraživanju

(≤ 3000 karaktera)

Detaljno navesti i obrazložiti koje će se metode koristiti kako bi se testirale hipoteza/e i/ili istraživačka pitanja.

Kao polazna osnova koristiće se:

- empirijski podaci o hemijskim analizama i rezultatima karakterizacije elektropećne prašine. Raspoloživi literaturni podaci zasnovani su na principima korišćenja savremenih metoda karakterizacije kao što su: XRD analiza, EDX analiza, ICP-MS i dr.
- kao ulazni podaci za analitički model koristiće se korelacije o raspodjeli komponenata na granici metal-troska, dobijene na bazi osnova ekstraktivne metalurgije čelika.

Funkcionalne jednačine dobijene na ovaj način biće osnova za izradu analitičkog modela primjenom programskog paketa MATLAB.

Na ovaj način će se teorijski uspostaviti međuzavisnosti raznih procesnih parametara i dinamike procesa redukcionog topljenja ELPP.

V OČEKIVANI REZULTATI ISTRAŽIVANJA I NAUČNI DOPRINOS

Očekivani rezultati istraživanja, primjena i naučni doprinos

(≤ 3000 karaktera)

Koncizno navesti važnije očekivane rezultate. Ukazati na eventualnu praktičnu primjenu rezultata istraživanja. Sažeto navestiočekivani doprinos rada u odnosu na postojeća istraživanja.

Na osnovu razvijenog analitičkog modela definisaće se zavisnost broja neophodnih koraka povratnog šaržiranja (n) elektropečne prašine od raznih parametara:

$$n = f(s, r)$$

gdje je: s - polazni sastav ELPP
 r - koeficijent raspodjele Zn na granici faza metal-troska
 - gas.

Drugi važan segment je zavisnost maksimalnog broja koraka od ograničavajućeg sadržaja Zn u tečnom čeliku:

$$n = f(Zn(m))$$

U cilju potencijalnog ubrzanja procesa definisaće se

zavisnost :

$$Zn_{(tr)} = f(Mp, n)$$

gdje su: - $Zn_{(tr)}$ - sadržaj Zn u troski nakon određenog broja koraka (n)
 - Mp - masa ELPP koja se u svakom koraku povratno šaržira.

Na osnovu ove zavisnosti definisaće se maksimalna masa povratne ELPP, koja neće ugroziti tehnološke parametre.

Kao precizan analitički pregled toka procesa poslužiće

funcionalna zavisnost: $Zn(n) = f(Zn(0), n, r)$

gdje je : $Zn(n)$ - sadržaj Zn u ELPP poslije - n - koraka
 $Zn(0)$ - polazni sadržaj Zn u ELPP

Naučni doprinos predložene teme je definisanje mogućnosti analitičkog predviđanja toka procesa pirometalurškog topljenja ELPP u elektrolučnoj peći, koristeći informacije o polaznom sastavu, teorijska i empirijska saznanja o raspodjeli pojedinih komponenata u radnom prostoru elektrolučne peći.

VI DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Ograničenja i dalji pravci u istraživanju

(≤ 1800 karaktera)

Diskusija o mogućim prijedlozima za buduća istraživanja u ovoj oblasti i njihovoj opravdanosti (putem rezultata istraživanja ili literature). Identifikovati i opisati potencijalna ograničenja istraživanja. Rezultate i doprinose istraživanja je potrebno razmotriti u svjetlu ograničenja – npr. teorijski i konceptualni problemi, problemi metodoloških ograničenja, nemogućnost odgovora na istraživačka pitanja i tomeslično.

Osnovni problem kod detaljnijih analiza pirometalurških procesa je, da je, zbog veoma visokih temperatura, otežano praćenje procesnih parametara u industrijskim uslovima a rada metalurških agregata.

Imajući u vidu da je nastanak ELPP praćen prisustvom višekomponentnih sistema metal-troska-gas, teško je, u okviru analitičkog modeliranja definisati i uzeti u obzir uticaj svih uticajnih procesnih parametara, posebnu radnim uslovima.

Elektropećna prašina je multikomponentni sistem, i nemoguće je, čak i u teorijskom smislu kvantifikovati sve interakcije sastavnih elemenata. Zbog toga se analitika, čak i mnogo višeg nivoa, zasniva na određenim aproksimacijama i empirijskim saznanjima.

Predloženi koncept predstavlja iskorak prema lakšem sagledavanju samog procesa obogaćivanja ELPP, ali za sveobuhvatnu analizu uticaja većeg broja parametara neophodna je primjena složenijih metoda numeričkog modeliranja.

VII STRUKTURA RADA

Struktura rada po poglavljima:

Analitički model pirometalurškog tretmana elektropećne prašine

Predloženi rad je koncipiran kroz sledeća glavna poglavlja, čiji će se sadržaj definisati tokom izrade rada, u vidu manjih tematskih cjelina.

1. Uvod
2. Formiranje elektropećne prašine
3. Postupci tretmana elektropećne prašine
4. Koncept i postavke izrade analitičkog modela
5. Rezultati i diskusija
6. Zaključci

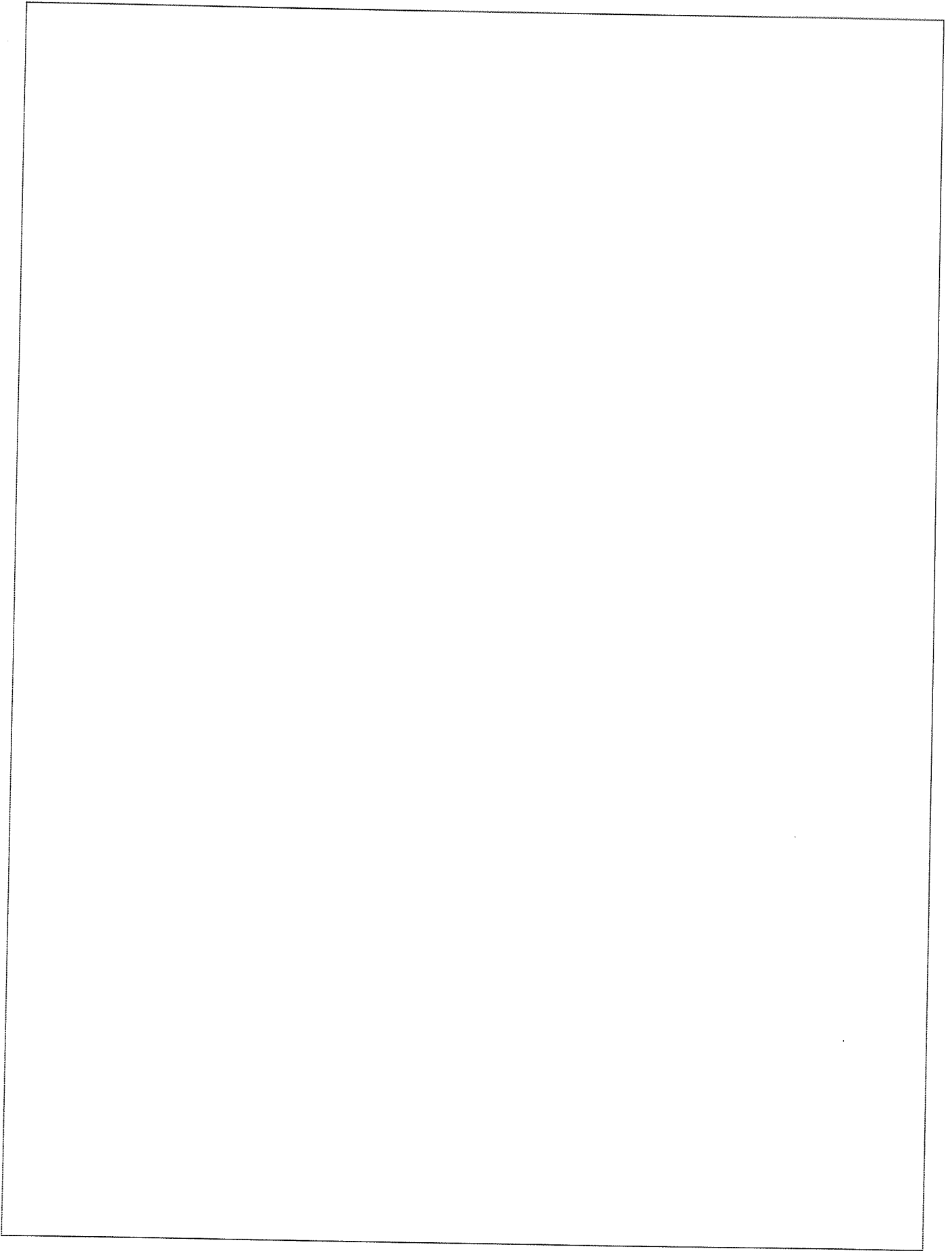
Reference

VIII LITERATURA

Literaturu citirati u APA, MLA, Harvard, Čikago, Vankuver ili nekom drugom stilu, primjenjivijem za određenu oblast nauke, pritom voditi računa da navođenje literature bude dosljedno. Sve navedene reference moraju biti citirane u tekstu prijave.

LITERATURA

1. J.Jensen, K.Wolf: Reduction of EAF dust emission by injecting it into the furnace, Verlag Stahleisen GmbH, Dusseldorf, 3, (1999) 58-62.
2. F. Lopez: Enhancement of EAF dust by recycling to electric arc furnace
Journal of Environmental Engineering, 128, (12), (2002) 1169.
3. T.Sofilić, Š.Cerjan et al.: Teške kovine u čeličanskoj elektropećnoj prašini,
Kemijaska industrija, 54, (12), (2005) 125-136.
4. J. Goncalves, F. Andrade et al.: Characterization study of electric arc furnace dust phases,
Materials Research 9 (1), (2006) 167-174.
5. A. Rađenović et al.: Elektropećna prašina kao vrijedan proizvodni ostatak iz procesa...
Kem. Ind. 67 (7-8) (2018) 309–317.
6. Xiaolong Lin , Zhiwei Peng , Jiaying Yan , Zhizhong Li , Jiann-Yang Hwang b, Yuanbo Zhang, Guanghui Li , Tao Jiang Pyrometallurgical recycling of electric arc furnace dust
Journal of Cleaner Production 149 (2017) 1079-1100.
7. Mengxu Zhang , Jianli Li , Qiang Zeng and Qiqiang Mou
An Experimental Study on the Reduction Behavior of Dust Generated from Electric Arc Furnace, Applied Sciences 2019, 9, 3604.
8. Stanisław Małecki , Krzysztof Gargul , Marek Warzecha , Grzegorz Stradomski , Artur Hutny , Mateusz Madej , Michał Dobrzynski , Ryszard Prajsnar and Grzegorz Krawiec
High-Performance Method of Recovery of Metals from EAF Dust—Processing without Solid Waste, Materials 2021, 14, 6061.
9. Mamdouh Omran, Timo Fabritius, Eetu Pekka Heikkinen
Selective Zinc Removal from Electric Arc Furnace (EAF) Dust by Using Microwave Heating
Journal of Sustainable Metallurgy (2019) 5:331–340.
10. Mamdouh Omran, Timo Fabritius, Yaowei Yu, Eetu Pekka Heikkinen, Guo Chen, Yilmaz Kacar
Improving Zinc Recovery from Steelmaking Dust by Switching from Conventional Heating to Microwave Heating
Journal of Sustainable Metallurgy (2021) 7:15–26.



PRIJEDLOG ZA MENTORA:

U skladu sa članom 15 stav 1 i članom 16 Pravila studiranja na master studijama,
predlažem Prof. dr Žarka Radovića za mentora i podnosim prijavu teme master rada
pod nazivom

Analitički model pirometalurškog tretmana elektropećne prašine

Potpis studenta:



Ime i prezime, broj indeksa

SAGLASNOST MENTORA ZA PRIHVATANJE MENTORSTVA I PRIJAVE TEME MASTER RADA:

Potpis mentora:



Prof. dr Žarko Radović

Potpis komentora:

.....

Prof. dr / Doc. dr, ime i prezime (dopunite)