

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

Ovdje

1682
13-09 22
Podgorica, 20. god.

PREDMET: Predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada

Shodno dopisu broj 1495 od 22.07.2022. godine, a nakon dobijanja pozitivnog mišljenja Odbora za monitoring master studija UCG i izvršenih konsultacija sa kandidatom, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada pod nazivom: "*Ispitivanje uticaja organskih inhibitora na koroziono ponašanje armaturnih čelika*", kandidatkinje Jasne Bulajić, Spec. Sci. Hemijske tehnologije:

1. Prof. dr Jelena Šćepanović, vanredni profesor MTF-a, mentor
2. Prof. dr Željko Jaćimović, redovni profesor MTF-a, predsjednik
3. Prof. dr Darko Vuksanović, redovni profesor MTF-a, član

U dogovoru sa kandidatom, Komisija predlaže Prof. dr Jelenu Šćepanović za mentora.

Predsjednik Komisije,



Prof. dr Ivana Bošković

Broj: 01/3- 1339/1

Podgorica, 19.07.2022. godine

Univerzitet Crne Gore
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj: 1493
Podgorica, 22.07. 2022. god.
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 „Ispitivanje uticaja organskih inhibitora na koroziono ponašanje armaturnih čelika” kandidatkinje Jasne Bulajić, Odbor za monitoring master studija, na sjednici od 19.07.2022. godine, daje sljedeće

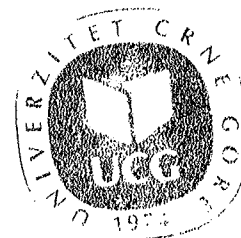
MIŠLJENJE

Prijava teme master rada pod nazivom "Ispitivanje uticaja organskih inhibitora na koroziono ponašanje armaturnih čelika" kandidatkinje Jasne Bulajić sadrži 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, Odbor sugeriše da se u predmetu istraživanja i metodama naglase koji su to različiti organski inhibitori koji će se ispitivati. Takođe, da se detaljnije opiše planirano istraživanje, koncentracije organskih inhibitora, uslovi kao što su: temperatura, pH, koncentracija medijuma i dr. Takođe, u pregledu istraživanja dato je šest referenci [14, 15, 16, 8, 9 i 10] umjesto deset. Hipoteze nijesu jasno postavljene. Hipoteze koje je kandidatkinja naznačila su suviše opšte/generalne činjenice, te ih je neophodno preformulisati na način da se dovedu u direktnu vezu sa ciljevima i predmetom istraživanja. Na kraju u dijelu Literatura neophodno je koristiti jedan stil za navođenje referenci.

ZA ODBOR ZA MONITORING MASTER STUDIJA

Prof. dr Sanja Peković, s.r.



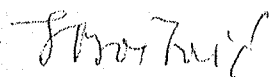
UNIVERZITET CRNE GORE

ODBORU ZA MONITORING MASTER STUDIJA

PREDMET: Saglasnost

Shodno članu 23. Pravila studiranja na postdiplomskim studijama Univerziteta Crne Gore, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a je razmotrila dostavljenu dokumentaciju za prijavu teme master rada kandidatkinje Jasne Bulajić, Spec. Sci. Hemijske tehnologije, 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.

Predsjednica Komisije



Prof. dr Ivana Bošković

UNIVERZITET CRNE GORE

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj

1313

Podgorica,

04. 07.

22
2022. god.

PREDMET: Saglasnost

Shodno Vašem dopisu broj 992 od 31.05.2022. godine, Komisija za postdiplomske studije MTF-a dostavlja Izvještaj za davanje saglasnosti na podnesenu prijavu teme za izradu master rada kandidatkinje Jasne Bulajić, Spec. Sci. Hemijske tehnologije, pod nazivom: "Ispitivanje uticaja organskih inhibitora na koroziono ponašanje armaturnih čelika".

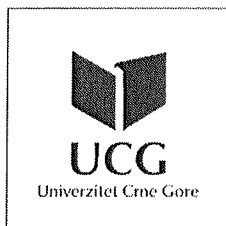
Prema članu 23. Pravila studiranja na postdiplomskim studijama Univerziteta Crne Gore, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a je razmotrila dostavljenu dokumentaciju za prijavu teme master rada kandidatkinje Jasne Bulajić, Spec. Sci. Hemijske tehnologije, i saglasna je da je dostavljena dokumentacija 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



Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
Broj. 992/3
Podgorica, 08. 05. 22
20 god.

LOGO ORGANIZACIONE JEDINICE

Broj: _____

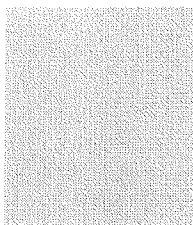
(sjedište organizacione jedinice / grad i datum)

CENTRU ZA STUDIJE I KONTROLU KVALITETA
ODBORU ZA MONITORING MAGISTARSKIH STUDIJA

Propratni dopis organizacione jedinice (obrazloženje predmeta koji se dostavlja), uz SAGLASNOST KOMISIJE ZA POSTDIPLOMSKE STUDIJE (propisano članom 24 Pravila studiranja na postdiplomskim studijama).

(ime i prezime ovlašćenog lica, potpis, pečat)

PRIJAVA TEME MASTER RADA (popunjava magistrand u saradnji sa mentorom)		Studijska godina 2021/22
OPŠTI PODACI MAGISTRANDA		
Ime i prezime:	Jasna Bulajić	
Fakultet:	Metalurško tehnološki fakultet	
Studijski program:	Hemijska tehnologija	
Godina upisa master studija:	2020.	

LIČNE INFORMACIJE Jasna Bulajić

 **Trgovačka bb, Nikšić, 81400, Crna Gora**

 **069 468 571**

 **bulajic123@gmail.com**

Pol	 Datum rođenja	 Državljanstvo
ž	25.06.1996.	Crnogorsko

Unesite radno mjesto na koje se prijavljujete / zvanje / željeno radno mjesto / studijski program na koji se prijavljujete / lični profil (izbrišite nepotrebna polja u lijevom uglu)

RADNO ISKUSTVO

Upišite datume (od - do) Upišite naziv radnog mjesta na kojem radite

Kombinat aluminijuma Podgorica A.D.

PRIPRAVNIK

Djelatnost ili sektor **Sektor kontrole kvaliteta**

**OBRAZOVANJE I
OSPOSOBLJAVANJE**

Upišite datume (od - do) Upišite dodijeljene kvalifikacije

Specijalista hemijske tehnologije

Zamijenite nivoom
CKO-a ako je
primjenjivo

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

Metalurško-tehnološki fakultet

▪ Unesite glavne predmeta koje ste odslušali ili stečene vještine

LIČNE VJEŠTINE I KOMPETENCIJE

[Izbrišite sva prazna polja.]

Maternji jezik Crnogorski

Ostali jezici

Engleski jezik

RAZUMIJEVANJE

GOVOR

PISANJE

Slušanje

Čitanje

Govorna interakcija

Govorna produkcija

Unesite nivo
B2

Unesite nivo
B2

Unesite nivo
B2

Unesite nivo
B2

Unesite nivo
B2

Zamijenite nazivom izdate potvrde i nivo ako je primjenjivo.

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

Komunikacione vještine Komunikativna

Organizacione / rukovodeće vještine

Spremna za saradnju u timu i izlaganje svojih ideja.

Poslovne vještine

Digitalna kompetencija

SAMOPROCJENA

Obrada
informacija

Komunikacija

Stvaranje
sadržaja

Sigurnost

Rješavanje
problema

Samostalna

samostalna

samostalna

samostalna

samostalna

Nivoi: Elementarna upotreba - Samostalna upotreba - Kompetentna upotreba

Zamijenite nazivom potvrde o informatičkoj kompetenciji.

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

Dobro upravljanje Microsoftovim programima.

Dobro snalaženje u Excelu, Wordu i Powerpointu.

Ostale vještine i kompetencije

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



BIOGRAFIJA - CV

Vozačka dozvola Upišite kategoriju/e vozačke dozvole.

B kategorija

DODATNE INFORMACIJE

Naslov rada <i>Tema mora biti aktuelna, nova, naslov treba precizno da odražava cilj i predmet istraživanja.</i>	Ispitivanje uticaja organskih inhibitora na koroziono ponašanje armaturnih čelika
I UVOD	
U uvodnom dijelu dati obrazloženje naziva rada (≤ 1200 karaktera) <i>Argumentovanim naučnim stilom obrazložiti aktuelnost i primjerenost predložene teme.</i>	Čelik za armiranje se široko koristi u građevinskim materijalima kako bi betonskoj strukturi pružio čvrstoću i integritet. On je visoko podložan koroziji u hloridnim okruženjima što povećava rizik od strukturne nestabilnosti i loma.[1] Važno je razviti tehnologije koje promovišu zaštitu od korozije i produžavaju radni vijek betonskih konstrukcija.[2] Primjena inhibitora smatra se jednom od najefikasnijih metoda za smanjenje korozije armaturnog čelika.[3,4,5] Neorganski inhibitori pokazali su da su toksični za ljude pa se njihova upotreba u Evropi dovodi u pitanje.[6,7] Alternativa je upotreba organskih inhibitora. Derivati triazola su ekološki prihvatljivi inhibitori korozije koji imaju beznačajnu toksičnost, odličnu efikasnost inhibicije korozije, izuzetno veliku isplativost kao i karakteristike jake hemijske aktivnosti.[8,9,10] Prethodne studije su pokazale da je istraživanje organskih supstanci sa visokom efikasnošću inhibicije i niskom toksičnošću postalo važan pravac za razvoj inhibitora korozije čelične armature i zbog aktuelnosti ove teme u ovom radu predložiće se inhibitori koji pokazuju odgovarajuću zaštitu i mogu naći primjenu u praksi.
Predmet istraživanja (≤ 1200 karaktera) <i>Koncizno obrazložiti predmet istraživanja.</i>	Predmet ovog istraživanja je ispitivanje korozije uzoraka čelične armature koji pripadaju čeliku oznake AISI 1020 u rastvoru 3% natrijum-hlorida uz dodatak u literaturi prepoznatih organskih inhibitora i to: 1.) 3-amino-1,2,4-triazol i 2.) 3-amino-5-hidroksipirazol. Koristiće se pet koncentracija inhibitora i to: 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3}, 10^{-2} i 10^{-1} mol/dm³. Pošto pomenuti inhibitori nijesu rastvorljivi u vodi rastvaraće se u metanolu ili etanolu. Temperatura pri kojoj će se izvoditi istraživanje će biti oko sobne temperature, a pH vrijednost će biti u toku rada utvrđena. U toku istraživanja koristiće se više analiza poput: ciklične voltametrije, rendgenske difrakcijske analize (XRD), infracrvene spektroskopije s Fourierovom transformacijom (FTIR) i gravimetrijske metode kako bi se ispitalo koji inhibitor pokazuje najbolje rezultate zaštite od korozije i u kojoj koncentraciji. Takođe, utvrdiće se koliko se usporava proces korozije u prisustvu inhibitora u poređenju na kinetiku bez dodatka inhibitora u rastvorima. Nakon dobijenih rezultata, poređenjem i analizom podataka procjenjivaće se efikasnost inhibitora kao i njegova potencijalna primjena.

Motiv i cilj istraživanja (≤ 4000 karaktera) <i>Jasno i nedvosmisleno definisati razloge, svrhu i glavne ciljeve u procesu istraživanja.</i>	Korozija armaturnog čelika je glavni uzrok propadanja betonskih konstrukcija i ima štetan uticaj na održivo korišćenje prirodnih resursa i na ekonomiju.[11] Kontrola korozije metala je važna iz tehničkih, ekonomskih, ekoloških i estetskih razloga. Inhibitori su jedan od najefikasnijih načina zaštite metala i legura od korozije. Tokom poslednjih nekoliko godina, naučnici koji se bave istraživanjem materijala su posebno zainteresovani za razvoj novih ekološki prihvatljivih inhibitora (zelenih inhibitora) za zaštitu metalnih površina od korozije.[12]. Najčešće je korozija izazvana ulaskom hloridnih jona (Cl). Kada koncentracija hloridnih jona pređe kritični nivo na površini čelika, koji se naziva granična vrijednost hlorida, pasivni sloj se uništava i započinje korozija.[13] Zbog niske cijene i jednostavne primjene, dodavanje inhibitora korozije u beton posljednjih godina dobija sve veću pažnju. Prema tome zbog aktuelnosti i bitnosti ove tematike to je motiv ovog istraživanja. Cilj je da se utvrdi brzina korozije uzorka armiranog čelika koji pripada grupi čelika AISI 1020 u rastvorima hloridne i sulfatne kiseline , kao i u rastvoru natrijum-hlorida različitih koncentracija prvo bez inhibitora. Nakon toga, postupak će biti ponovljen ali u prisustvu inhibitora, a onda će se upoređivati rezultati i doći će se do zaključka da li i u kojoj mjeri je taj inhibitor aktivan i u kojoj koncentraciji pruža najbolju zaštitu. Svrha istraživanja je naći najbolje rešenje i njegovu primjenu.
---	---

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 $\leq$ 6000 karaktera)

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

Čelik je legura koja se široko koristi u industrijskom sektoru. Trenutno je čelik AISI1020 jedan od najčešće korišćenih materijala zbog svoje niske temperabilnosti, odličnog kovanja i niske cijene [14] Kao i druge legure, čelik je podložan uticaju korozije, što dovodi do smanjenja vijeka trajanja i mogućeg mehaničkog kvara u sredini u koju se ubacuje. Jedan od najvažnijih uzroka korozije čeličnih armatura je prisustvo hlorida.[15] Korozija čelične armature jedan je od najtežih uzroka propadanja armiranobetonskih konstrukcija. Korozija čeličnih armatura dovodi do stvaranja rđe koja može imati nekoliko puta veću zapreminu od originalnog čelika i rezultirati pogoršanjem mehaničkih svojstava.[16,17] Najčešći izvor korozije su hloridi koji prodiru u betonski element, bilo zbog toga što se strukture nalaze u morskom okruženju ili zato što se koriste soli za odmrzavanje.[18,19,20] Tokom poslednjih nekoliko godina, naučnici koji istražuju materijale su posebno zainteresovani za razvoj novih ekološki prihvatljivih inhibitora (zelenih inhibitora) za zaštitu metalnih površina od korozije.

Elektrohemijska mjerenja i metalografija su korišćeni za procjenu korozivnog ponašanja čelika AISI 1020 u 3 % rastvoru NaCl u prisustvu organskih inhibitora kao što su taninska kiselina, polietilen glikol i kvaternarni amin. Rezultati su pokazali da su taninska kiselina, polietilen glikol i kvaternarni amin efikasni ekološki inhibitori za AISI 1020 čelik u 3% rastvoru NaCl, formiranjem zaštitnog premaznog filma i inhibiranjem pristupačnih reakcionih mjesta izloženih korozivnom mediju.[7]

U cilju traženja novih jedinjenja i njihovog korišćenja kao inhibitora korozije armaturnog čelika u 1M HCl ispitivan je inhibitor (Z)5-metil-4 - ((3-nitrobenziliden) amino) -2,4-dihidro-3H-1,2,4-triazol-3-tion (C₁₀H₉N₅O₂S). Njegovo inhibitorno dejstvo je proučavano korišćenjem gravimetrijskog merenja, spektroskopije elektrohemijske impedanse, potenciodinamičke polarizacije, skenirajuće elektronske mikroskopije (SEM) i teorijskih proračuna. Gore citirane metode otkrivaju da je u pitanju odličan inhibitor i da njegova maksimalna efikasnost inhibicije dostiže do 89,74 % na 10⁻⁶M. Inhibicija korozije je posledica adsorpcije inhibitora na čeliku. Potenciodinamička polarizacija pokazuje da ovaj inhibitor djeluje kao inhibitor mješovitog tipa sa izvjesnom katodnom prevagom. Skenirajuća elektronska mikroskopija pokazuje poboljšanu morfologiju površine čelika u prisustvu ispitivanog inhibitora. Mehanizam inhibicije je istražen mjerenjem potencijala nultog naelektrisanja (E_{pzc}) na granici rastvor/metal. Kvantno hemijski parametri su izračunati korišćenjem Teorije funkcionalne gustine (DFT metoda) da bi se dovela u vezu svojstva elektrona sa ponašanjem adsorpcije i inhibicije (Z)5-metil-4 - ((3-nitrobenziliden) amino) -2,4

dihidro-3H-1, 2,4-triazol-3-tion.[8]

Takođe su ispitivana inhibitorna svojstva još dva nova ekološka inhibitora korozije derivata triazola, odnosno etil 2-(4-fenil- 1H -1,2,3-triazol-1-il) acetata [Tria-CO₂ Et], i 2 -(4-fenil- 1H-1,2,3-triazol-1-il) acetohidrazid [Tria-CONHNH₂]. Ispitivani su inhibitori korozije čelika u 1,0 M rastvoru HCl primjenom različitih elektrohemijskih tehnika. Eksperimenti potenciodinamičke polarizacije pokazali su da [Tria-CO₂ Et] i [Tria-CONHNH₂] djelovali kao inhibitori miješanog tipa. Mjerenja spektroskopije elektrohemijske impedanse pokazala su da su oba inhibitora pokazala visoke performanse inhibicije, postizući efikasnost inhibicije od 95,3% za [Tria-CO₂ Et] i 95,0% za [Tria-CONHNH₂] pri koncentraciji od $1,0 \times 10^{-3}$ M. Na osnovu Langmuirovog modela izoterme i parametara aktivacije, ovi derivati triazola su adsorbirani na površinu čelika fizičkim i hemijskim vezama.[9]

Ispitivano je ponašanje adsorpcije i inhibicije korozije novih derivata na bazi teofilin-triazola za čelik u kiseloj sredini. Sintetisane su serije derivata teofilina koji sadrže 1,2,3-triazolne djelove. Aktivnosti inhibicije korozije ovih novih jedinjenja triazol-teofilin su procijenjene proučavanjem korozije API 5 L Ks52 čelika u 1 M HCl medijumu. Rezultati su pokazali da povećanje koncentracije derivata teofilin-triazola takođe povećava vrijednost otpora prenosa naelektrisanja (R_{ct}), povećavajući efikasnost inhibicije i smanjujući proces korozije. Ispitivanja kao i studije spektroskopije elektrohemijske impedanse u statičkim uslovima pokazale su da najbolju efikasnost inhibicije (približno 90%) pri 50 ppm predstavljaju potpuno supstituisana jedinjenja. Prema Langmirovoj izotermi, analizirana jedinjenja (7-((1-(4-fluorobenzil)-1H-1,2,3-triazol-4-yl) metil)-1,3-dimetil-3,7-dihidro-1H-purin-2,6-dion , kao i 7-((1-(4-hlorobenzil)-1H-1,2,3-triazol-4-yl) metil)-1,3-dimetil-3,7-dihidro-1H-purin-2,6-dion) pokazuju proces fiziosrprije-hemisorpcije. Korozija pri potapanju čelične šipke u 1 M HCl je proučavana korišćenjem Skenirajuće elektronske mikroskopije- Energetske dispervivne spektroskopije (SEM-EDS). Dobijeni rezultati pokazali su da se proces korozije značajno smanjuje u prisustvu organskih inhibitora.[10]

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.

Armaturni čelik se široko koristi u građevinskim materijalima . Pošto korozija armiranog čelika predstavlja veliki problem jer slabi konstrukcije i izaziva velike gubitke ovim radom će se pokušati doći do rešenja više organskih inhibitora koji su efikasni za usporavanje procesa korozije armaturnog čelika oznake AISI1020. Cilj je da inhibitori budu lako dostupni, jeftini i primjeljivi u praksi, kao i netoskični za okolinu kako bi se fokus stavio na povećanje ekološke svijesti. Ideja je da se koristi što više rastvora različitih koncentracija i što više raznolikih inhibitora kako bi se došlo do najboljeg rešenja.

Na osnovu prethodnih literaturnih podataka očekuju se pozitivni rezultati kod primjenje različitih inhibitora u kiselim rastvorima hloridne i sulfatne kiseline i neutralnom rastvoru natrijum-hlorida, i smanjenje brzine korozije čelika.

Pretpostavka je da će dobijeni rezultati biti dobri i primjenjivi u praksi.

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 hipoteze i/ili istraživačka pitanja.

Kako bi se došlo do željenih rezultata koristiće se više metoda poput: gravimetrijske metode, ciklične voltametrije, infracrvene spektroskopije s Fourierovom transformacijom (FTIR), metode linearne polarizacije i rendgenske difrakcijske analize (XRD).

Pomoću gravimetrijske metode prati se gubitak mase pomoću koje se uočavaju promjene korozionog ili stacionarnog potencijala u vremenu sve do postizanja konstantne vrijednosti potencijala, nakon čega se određuje polarizacijska vrijednost otpora metodom linearne polarizacije. Uz pomoć Tafelove metode moguće je odrediti: gustinu korozione struje, nagibe anodnog i katodnog pravca, kao i brzinu korozije.

Ciklična voltametrija je elektrohemijska metoda koja se koristi za određivanje kinetike i mehanizma elektrodnih reakcija.

Infracrvena spektroskopija s Fourierovom transformacijom (FTIR) koristi se kao ustaljena tehnika za kontrolu kvaliteta pri ocjenjivanju uzorka i često služi kao prvi korak u procesu analize uzorka.

Rendgenskom difrakcijskom analizom (XRD) dobiće se informacije o faznom sastavu ispitivanog uzorka u kvalitativnom i semi kvalitativnom smislu. Upoređivanjem dobijenih rezultata ispitivanih uzoraka može se pratiti eventualni uticaj prisutnih faza na inhibiciona svojstva uzorka.

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 navesti očekivani doprinos rada u odnosu na postojeća istraživanja.

U ovom radu će se koristiti armaturni čelik oznake AISI1020 koji se koristi u betonskim konstrukcijama. Zbog niske cijene i jednostavne primjene, dodavanje inhibitora korozije u beton posljednjih godina dobija sve veću pažnju. Primjena inhibitora smatra se obećavajućom metodom za usporavanje korozije kako bi se poboljšala izdržljivost betonskih konstrukcija izloženih hloridima. Optimalno područje koncentracije inhibitora zavisi od više faktora poput: koncentracije medijuma, pH vrijednosti, temperature itd. Očekivani rezultati su da se od odgovarajućih inhibitora koji se upotrijebe dobije onaj koji ima najbolju aktivnost zaštite.

Ovaj istraživački rad predstavlja doprinos daljem proučavanju ove teme pošto istraživači širom svijeta ulažu velike napore da ublaže koroziju armiranog čelika i pronađu inhibitore koji su ekonomični i pristupačni, a ujedno i ne štete životnoj sredini i ne ugrožavaju zdravlje. Rezultati koji se očekuju trebali bi pomoći ostalim istraživačima za slične projekte u kojima ispituju kinetiku procesa korozije uz dodavanje inhibitora, kao i onima koji žele da riješe problem korozije čelika sličnog ili istog sastava.

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 tome slično.*

Potpuna fizičko – hemijska karakterizacija ispitivanog uzorka čelika nakon izlaganja upotrijebljenom inhibitoru, odabir inhibitora, njegova koncentracija i odabir najboljih radnih uslova garant su dobrog rezultata. Eventualna ograničenja mogu nastati uslijed neadekvatnog odabira radnih uslova, same prirode inhibitora i interakcije čelik-inhibitor.

Kontrola korozije metala je važna iz tehničkih, ekonomskih, ekoloških i estetskih razloga. Korozija, degradacija i destrukcija metala su neizbježni procesi kojima se može upravljati.

Čelik AISI1020 se široko koristi u industrijskom sektoru, ali je i podložan koroziji. Budući pravci istraživanja zavise od dobijenih rezultata i prije svega bi se ogledali u pronalaženju adekvatnih i optimalnih uslova, inhibitora i njegove koncentracije.

VII STRUKTURA RADA

Struktura rada po poglavljima:

Voditi računa da naslovi poglavlja budu problemski formulisani. Dati opis sadržaja rada po poglavljima.

1. Uvod
2. Teorijski dio
 - 2.1. Čelik
 - 2.1.1. Podjela i oznake čelika
 - 2.1.2. Osobine i primjena čelika
 - 2.1.3. Proizvodnja čelika
 - 2.1.4. Armaturni čelik
 - 2.2. Korozija i koroziono ponašanje materijala
 - 2.2.1. Vrste i oblici korozije
 - 2.3. Zaštita materijala od korozije
 - 2.4. Inhibitori
 - 2.4.1. Način djelovanja inhibitora
 - 2.4.2. Klasifikacija inhibitora
 - 2.5. Metode ispitivanja
 - 2.5.1. Gravimetrijska metoda
 - 2.5.2. Elektrohemijske metode
 - 2.5.3. Ciklična voltametrija
 - 2.5.4. Fourier-ova infracrvena spektroskopija (FTIR)
 - 2.5.5. Rendgenska strukturna analiza (XRD)
3. Eksperimentalni dio
 - 3.1. Priprema i dobijanje uzorka
 - 3.2. Ispitivanje kinetike procesa korozije uzorka bez prisustva inhibitora
 - 3.3. Ispitivanje kinetike procesa korozije uzorka sa prisustvom inhibitora
 - 3.4. Opis primjenjenih metoda
4. Rezultati i diskusija
 - 4.1. Rezultati mjerenja gubitka mase
 - 4.2. Rezultati Tafelove ekstrapolacije
 - 4.3. Rezultati ciklične metode
 - 4.4. Rezultati FTIR metode
 - 4.5. Rezultati efikasnosti inhibitora
 - 4.6. Rezultati X-ray rendgenske strukturne analize (XRD)
5. Zaključak
6. Literatura

VIII LITERATURA

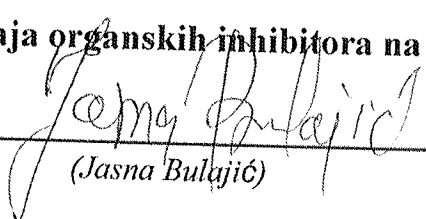
1. A. Zomoridan, R. Bagonyi , A. Al-Tabbaa, The efficiency of eco-friendly corrosion inhibitors in protecting steel reinforcement, *Journal of Building Engineering*, (2021)
2. M.G. Sohail, R. Kahraman, N.A. Alnuaimi, B. Gencturk, W. Alnahhal, M. Dawood, A. Belarbi, Electrochemical behavior of mild and corrosion resistant concrete reinforcing steels, *Construct. Build. Mater.*, (2020)
3. Ryu, H.-S.; Singh, J.; Lee, H.-S.; Ismail, M.; Park, W.-J. Effect of LiNO₂ inhibitor on corrosion characteristics of steel rebar in saturated Ca(OH)₂ solution containing NaCl: An electrochemical study. *Constr. Build. Mater.*, 133, 387–396, (2017)
4. Ormellese, M.; Lazzari, L.; Goidanich, S.; Fumagalli, G.; Brenna, A. A study of organic substances as inhibitors for chloride-induced corrosion in concrete. *Corros. Sci.*, 51, 2959–2968. (2009)
5. Ormellese, M.; Berra, M.; Bolzoni, F.M.; Pastore, T. Corrosion inhibitors for chlorides induced corrosion in reinforced concrete structures. *Cem. Concr. Res.*, 36, 536–547, (2006)
6. A.S. Fazayel, M. Khorasani, A.A. Sarabi, The effect of functionalized polycarboxylate structures as corrosion inhibitors in a simulated concrete pore solution, *Appl. Surf. Sci.* 441, 895–913, (2018)
7. V. Shubina Helbert, L. Gaillet, T. Chaussadent, V. Gaudefroy, J. Creus, Rhamnolipids as an eco-friendly corrosion inhibitor of rebars in simulated concrete pore solution: evaluation of conditioning and addition methods, *Corrosion Eng. Sci. Technol.* 55 ,91–102, (2020)
8. I. Merimi, R. Benkaddour, H. Lgaz, Insights into corrosion inhibition behavior of a triazole derivative for mild steel in hydrochloric acid solution, (2019)
9. A. Nahlé, R. Salim, F. El Hajjaji, Novel triazole derivatives as ecological corrosion inhibitors for mild steel in 1.0 M HCl: experimental & theoretical approach, (Paper) *RSC Adv.*, 11, 4147–4162, (2021)
10. A. Espinoza-Vázquez, F. Javier Rodríguez-Gómez, I. K. Martínez-Cruz, D. Ángeles-Beltrán, Adsorption and corrosion inhibition behaviour of new theophylline–triazole-based derivatives for steel in acidic medium, (2019)
11. A. Kenny, A. Katz, Steel-concrete interface influence on chloride threshold for corrosion – empirical reinforcement to theory, *Construct. Build. Mater.* 244 118376, (2020)
12. M. Abbas, A. Dardeir , A.M.A. Mohamed, E. Ahmed , Corrosion Inhibition of AISI 1020 Steel in 3 % NaCl Solution Using Some Environmentally Friendly Inhibitors *Journal of University of Shanghai for Science and Technology*, (2021)
13. Ann, K. Y., and Song, H. W. 2007. Chloride threshold level for corrosion of steel in concrete. *Corrosion Science*, 49(11), 4113-4133. (2007)
14. RYU, H.; SHENG, N.; OHTSUKA, T.; FUJITA, S.; KAJIYAMA, H. Polypyrrole film on 55% Al–Zn-coated steel for corrosion prevention. *Corrosion science* 56, 67-77, (2012)
15. Bertolini L, Elsener B, Pedferri P, et al. Corrosion of steel in concrete: prevention, diagnosis, repair. 2nd ed Weinheim: WileyVCH Verlag GmbH & Co. KGaA; (2013)
16. Gehlen C, Osterminski K, Weirich T. High-cycle fatigue behavior of reinforcing steel under the effect of ongoing corrosion. *Struct Concrete*.17, 329–337, (2016)
17. Lan C, Bai N, Yang H, et al. Weibull modeling of the fatigue life for steel rebar considering corrosion effect. *Int J Fatigue*, 111, 134–143, (2018)
18. Ch. Lan, M. Tuerhan, C. Liu, Monitoring of chloride-induced corrosion in steel rebars - *Corrosion Engineering Science and Technology*, (2018)
19. Bagheri AR, Zanganeh H. Comparison of rapid tests for evaluation of chloride resistance of concretes with supplementary cementitious materials. *J Mater Civ Eng.* (2012)
20. Zhou Y, Gencturk B, Willam K, et al. Carbonation-induced and chloride-induced corrosion in reinforced concrete structures. *J Mater Civ Eng.*, (2015)

PRIJEDLOG ZA MENTORA:

U skladu sa članom 23 Pravila studiranja na poslijediplomskim studijama, predlažem prof. dr Jelenu Šćepanović za mentora pri izradi magistarskog rada pod nazivom

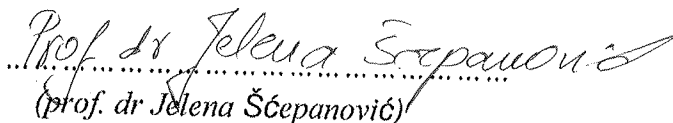
Ispitivanje uticaja organskih inhibitora na koroziono ponašanje armaturnih čelika

Potpis studenta:


(Jasna Bulajić)

SAGLASNOST MENTORA ZA PRIHVATANJE MENTORSTVA:

Potpis mentora:


(prof. dr Jelena Šćepanović)

SAGLASNOST PREDMETNOG NASTAVNIKA NA OBRAZLOŽENJE TEME:

Potpis predmetnog nastavnika:

.....
(prof. dr Jelena Šćepanović)

*** NAPOMENE:**

- Definirati termine – objašnjenje svih termina koji su upotrijebljeni u prijavi teme magistarskog rada, a koji nisu uobičajeni, po mogućnosti pronaći i sličnu interpretaciju koja bi bila razumljivija;
- Koristiti opciju *italic* za naslove slika, tabela, crteža i grafikona; kao i za sve strane riječi i izraze;
- Navesti reference za sve ideje, koncepte, djelove teksta i podatke koji nijesu lični i nijesu nastali kao rezultat istraživanja. Neadekvatno navođenje referenci može izazvati sumnju da je rad plagijat;
- Strogo voditi računa o pravopisu i gramatici;
- Naziv rada (radni), hipoteze i ciljevi istraživanja moraju biti usklađeni.

Napominjemo da se nepotpuna dokumentacija neće razmatrati – dostavljene prijave tema magistarskih radova moraju sadržati sve navedene elemente. Nadležni na fakultetskoj jedinici, kao i studenti, u obavezi su da se pridržavaju dostavljene forme za izradu prijave teme magistarskog rada.