

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

Ovdje

UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
Broj 729
10.04 25
10.04.2025. god.

PREDMET: Predlog Komisije za odbranu master rada

Shodno dopisu broj 728 od 10.04. 2025. god., u kome smo obaviješteni da je Komisija za pisanje izvještaja o ocjeni master rada pod nazivom: **"Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana"**, kandidatkinje Aleksandre Žurić, BSc. Hemijske tehnologije, dostavila Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta izvještaj na razmatranje i da na rad kandidatkinje, koji je stajao na uvid javnosti u univerzitetskoj biblioteci, nije bilo primjedbi, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta predlog Komisije za odbranu master rada:

1. Prof. dr Biljana Damjanović-Vratnica, redovni profesor MTF-a, predsjednik
2. Prof. dr Milena Tadić, vanredni profesor MTF-a, mentor
3. Prof. dr Irena Nikolić, redovni profesor MTF-a, član

U dogovoru sa kandidatkinjom termin odbrane master rada će biti 17.04.2025.godine u 10 h u Sali 505.

Predsjednica Komisije,

V. Vukašinović-Pešić

Prof. dr Vesna Vukašinović-Pešić

UNIVERZITET CRNE GORE
VIJEĆU METALURŠKO – TEHNOLOŠKOG FAKULTETA
Podgorica

PREDMET: *Izvještaj Komisije za ocjenu master rada kandidatkinje Aleksandre Žurić, BApp hemijske tehnologije*

Na osnovu člana 64 Statuta Univerziteta Crne Gore, Vijeće Metalurško-tehnološkog fakulteta u Podgorici na sjednici održanoj 09.12.2024. godine je donijelo odluku broj 2537 od 09.12.2024. godine kojom je imenovana Komisija za ocjenu master rada pod nazivom „**Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana**“, kandidatkinje Aleksandre Žurić, BApp hemijske tehnologije.

Nakon uvida u kompletan priloženi materijal podnosimo sljedeći:

IZVJEŠTAJ
o master radu

Kratak prikaz

Master rad „**Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana**“, kandidatkinje Aleksandre Žurić, BApp hemijske tehnologije, urađen je u skladu sa odobrenjem koje je za ovu temu dalo Vijeće Metalurško-tehnološkog fakulteta. Rad je prikazan na 74 strane i sadrži sljedeće tematske cjeline: 1. Uvod, 2. Teorijski dio, 3. Eksperimentalni dio, 4. Rezultati i diskusija, 5. Zaključak i 6. Literatura. Pored navedenog, rad sadrži i naslovnu stranu, podatke i informacije o magistrandu, informacije o master radu i informacije o članovima Komisije, kao i izjavu o autorstvu, zahvalnicu, izvod/abstract i sadržaj. U tekst rada je uključeno 38 slika i 2 tabele. U Literaturi je dat popis 117 referenci.

Postavljeni cilj rada

Cilj ovog rada je bio ispitivanje efikasnosti primjene komercijalnog hitozana i laboratorijski sintetisanih varijanti hitozana, kao adsorbenata, za uklanjanje nitrata iz vodenih rastvora, pri različitom vremenu kontakta i dozi adsorbenta.

U **uvodnom dijelu rada**, kandidatkinja ističe porast količine azotnih jedinjenja, koja dospijevaju u vodene sisteme, kao rezultat prekomjerne upotrebe đubriva i intenzivnog razvoja industrije. Takođe, kandidatkinja navodi ekološke i zdravstvene problemne koje izazivaju jedinjenja azota. Za uklanjanje azotnih jedinjenja iz otpadnih voda primjenjuju se različite metode, uključujući fizičko-hemijske i biološke postupke. Kandidatkinja navodi da je tretman otpadnih voda zasnovan na adsorpciji sve učestaliji u primjeni zbog veće efikasnosti, niskih troškova, jednostavnosti rada i raznovrsnosti dostupnih adsorbenata, kao što su organski adsorbenti, biosorbenti i neorganski adsorbenti. Hitozan se pokazao kao dobar adsorbent za prečišćavanje otpadnih voda zbog svojih fizičko-hemijskih osobina, dostupnosti, održivosti, ekonomske isplativosti, netoksične prirode, obnovljivosti, ekološke prihvatljivosti.

U **teorijskom dijelu** kandidatkinja je objasnila osnovne karakteristike azotnog ciklusa u prirodi, nitrata (kao pokazatelje kvaliteta voda), izvore nitrata. Takođe, opisala je posledice na životnu sredinu i živi svijet, koje nastaju usled dospijevanja prekomjerne količine nitrata u vodi. Kandidatkinja u radu daje i opis različitih metoda za uklanjanje nitrata iz vode koje se primjenjuju širom svijeta, uključujući reverznu osmozu, jonsku izmjenu, elektrodijalizu, adsorpciju, biološku denitrifikaciju i primjenu biopolimera za uklanjanje nitrata iz otpadnih voda. Hitozan, kao biopolimer se primjenjuje u procesu prečišćavanja vode, tretmanu otpadnih voda, sanaciji i dehidraciji mulja. Kandidatkinja je opisala sastav, fizičko-hemijska i biološka svojstva hitozana i metode za njegovo dobijanje, a takođe ističe i primjenljivost hitozana u mnogim oblastima, zbog njegovih hemijskih i bioloških karakteristika.

U **eksperimentalnom dijelu** su prikazani i opisani postupci dobijanja laboratorijskog hitozana iz gambora, na tri različita načina. U cilju identifikacije funkcionalnih grupa prisutnih u uzorcima laboratorijskih hitozana i komercijalnog hitozana, primijenjena je infracrvena spektroskopija sa Furijeovom transformacijom (FTIR), dok je stepen deacetilacije hitozana određivan potenciometrijskom metodom. Sadržaj nitrata u filtratu je određivan UV spektrofotometrijski. Takođe, dat je i opis izvođenja testova adsorpcije nitrata u šaržnim uslovima.

U poglavlju **Rezultati i diskusija** dat je prikaz dobijenih rezultata. Kandidatkinja je prikazala i detaljno objasnila FTIR spektre komercijalnog i laboratorijski dobijenih hitozana. Objasnila je vrijednosti talasnih brojeva karakterističnih traka i pripadajuće vibracije, dobijene iz FTIR spektara ispitivanih uzoraka. Određivanjem stepena deacetilacije došlo se do sledećih rezultata: hitozan dobijen prvim postupkom (51,57%) i drugim postupkom (64,46%) spadaju u grupu hitozana sa niskim stepenom deacetilacije, hitozan dobijen trećim postupkom spada u grupu hitozana sa umjerenim stepenom deacetilacije (77,35%), dok komercijalni spada u grupu sa visokim stepenom deacetilacije (90,24%). Kandidatkinja je navela da se, shodno

dostupnim literaturnim izvorima, hitozan sa stepenom deacetilacije višim od 60% može koristiti u industrijske svrhe. Ovim rezultatima je potvrđeno da su ispitivani uzorci hitozana, osim uzorka hitozana čiji je stepen deacetilacije iznosio 51,57%.

Adsorpcija nitrata iz vodenog rastvora korišćenjem komercijalnog i laboratorijski dobijenih hitozana ispitivana je u rasponu od 15 do 45 minuta pri konstantnoj početnoj koncentraciji nitrata od 50 ppm. Testovi adsorpcije u šaržnim uslovima izvedeni su na sobnoj temperaturi, pri različitoj masi adsorbenta: 1 mg, 3 mg, 5 mg, 7 mg i 10 mg.

Korišćenjem 1 mg hitozana uočava se da je u prvih 15–20 minuta došlo do brzog povećanja efikasnosti uklanjanja nitrata kod sva tri uzorka hitozana, a u 30. minutu su postignute maksimalne vrijednosti. Komercijalni hitozan bilježi najviši konačni procenat uklanjanja, što se pripisuje njegovoj industrijski optimizovanoj strukturi i većem broju reaktivnih mjesta dostupnih za vezivanje nitrata. Laboratorijski dobijeni hitozan 2 i hitozan 3, takođe, pokazuju stabilan rast efikasnosti, ali manju od komercijalnog hitozana, zbog izvjesnih razlika u stepenu deacetilacije.

Upotrebom 3 mg adsorbenta, nakon 15. minuta postiže se zapažena efikasnost, s tim što laboratorijski hitozani pokazuju malo veću efikasnost u odnosu na komercijalni. Kako se vrijeme kontakta produžava do 20 minuta, laboratorijski hitozan 2 i hitozan 3 dostižu maksimum uklanjanja (43% i 37,5%), a komercijalni dostiže efikasnost u iznosu od 41%. Nakon 25. minuta, opada efikasnost kod oba laboratorijska uzorka, usled zasićenja površine. Komercijalni hitozan nastavlja da održava relativno stabilnu efikasnost sve do oko 30 minuta, da bi potom zabilježio umjeren pad. Na kraju eksperimenta, pri 45. minutu, komercijalni hitozan zadržava efikasnost uklanjanja nitrata na oko 34 %, dok laboratorijske varijante pokazuju niže vrijednosti (29,3% i 20,25%).

Zavisnost efikasnosti uklanjanja od vremena kontakta za hitozan od 5mg, ukazuje da na samom početku (oko 10. minuta), sve tri krive bilježe relativno visoke vrijednosti adsorpcije, između 44,3%, 40,6 % i 39,9 %, što ukazuje da su najpristupačnija aktivna mjesta brzo popunjena. Međutim, već nakon 20. minuta uočava se postepeni pad efikasnosti, naročito izražen kod laboratorijskog hitozana 2, koja do 45. minuta opada do 25 %. Kod laboratorijskog hitozana 3 vidljiv je mali porast između 25. i 30. minuta, ali kasnije efikasnost ponovo opada od oko 45. minuta u vrijednosti od 34,55 %. Komercijalni hitozan ima relativno stabilnije vrijednosti tokom cijelog ispitivanja, završavajući eksperiment sa približno 34,33 % uklanjanja.

Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata korišćenjem 7mg hitozana ukazuje da u prvih 15–20 minuta sva tri uzorka hitozana pokazuju porast u efikasnost uklanjanja nitrata, zbog toga što se najdostupnija aktivna mjesta prvo popunjavaju. Laboratorijski hitozan 2 postiže svoj maksimum na 25. minutu (42,5%), dok komercijalni hitozan ima efikasnost od 45%. Laboratorijski hitozan 3 ipak svoj maksimum dostiže u vremenskom intervalu od oko 30 minuta, a njegova efikasnost iznosi 38,6%. Ispitivanje hitozana (komercijalnog, laboratorijskog hitozana 2 i laboratorijskog hitozana 3) trajalo je do 45. minuta. Nakon toga, efikasnost uklanjanja opada, dostižući vrijednosti od 39,85%, 21% i 35,3%, respektivno.

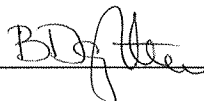
Zaključni stav i predlog

Komisija je na osnovu detaljnog pregleda master rada kandidatkinje Aleksandre Žurić, BSc hemijske tehnologije pod nazivom „**Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana**“, zaključila da su predmet, cilj i metode istraživanja jasno definisani, i da je kandidatkinja savremenim eksperimentalnim pristupom, kao i detaljnim razmatranjima dobijenih rezultata realizovala postavljene ciljeve master rada. Na osnovu izloženog Komisija je zaključila da master rad „**Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana**“ zadovoljava sve predviđene uslove i sa zadovoljstvom predlaže Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta, Univerziteta Crne Gore u Podgorici, da prihvati master rad kandidatkinje Aleksandre Žurić, BApp hemijske tehnologije i odobri javnu usmenu odbranu.

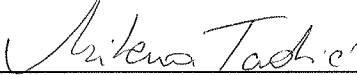
U Podgorici, 10. 04. 2025.

Komisija u sastavu:

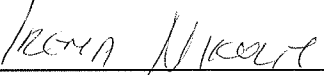
Prof. dr Biljana Damjanović-Vratnica,
redovni profesor MTF-a, predsjednica

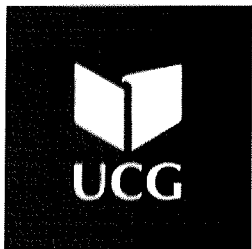


Prof. dr Milena Tadić, vanredni profesor
MTF-a, mentorka



Prof. dr Irena Nikolić, redovni profesor
MTF-a, član





Univerzitet Crne Gore
Centralna univerzitetska biblioteka
adresa / address_ Cetinjska br. 2
81000 Podgorica, Crna Gora
telefon / phone _00382 20 414 245
fax_ 00382 20 414 259
mail_ cub@ucg.me
web_ www.ucg.ac.me
Central University Library
University of Montenegro

Broj / Ref 01/6-16-1534/3
Datum / Date 08.04.2025.

UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
Broj 703 25
Podgorica, 08.04.2025. god.

UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Sekretar

Gospođa Seka Šekularac-Petrović

Predmet: Vraćanje master rada kandidatkinje Aleksandre Žurić sa uvida javnosti

Poštovana gospođo Šekularac,

U prilogu akta dostavljamo Vam master rad pod nazivom: „**Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana**“ kandidatkinje **Aleksandre Žurić**, koji je u skladu sa članom 21 stav 2 Pravila studiranja na master studijama dostavljen **Centralnoj univerzitetskoj biblioteci** dana 31. 03. 2025. godine, na uvid i ocjenu javnosti.

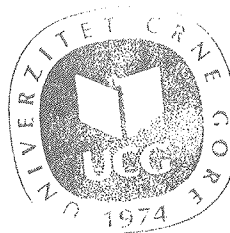
Na navedeni rad, Centralnoj univerzitetskoj biblioteci nijesu dostavljene primjedbe u predviđenom roku od 7 dana.

Molimo Vas da nam nakon odbrane, a u skladu sa članom 30 Pravila studiranja na master studijama, dostavite konačnu verziju master rada.

S poštovanjem,

Pripremila:

Milica Barac 
Administrativna asistentkinja
Tel: 020 271 427
e-mail: cub@ucg.ac.me



DIREKTOR


Mr Bosiljka Cicmil



Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj 622 25
31.03 2025 god.
Podgorica

Univerzitet Crne Gore
Centar za unapređenje kvaliteta

tel: +382 20 414 252
e-pošta: centar@ucg.ac.me



Broj: 01/3-1534/1

Podgorica, 28.03.2025 godine

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

KOMISIJI ZA MASTER STUDIJE

PREDSJEDNIKU KOMISIJE

Poštovani članovi Komisije za master studije,

U skladu sa Odlukom o korišćenju softvera za utvrđivanje plagijata na Univerzitetu Crne Gore, Odbor za monitoring master studija je, na sjednici od 27-28.03.2025. godine, razmatrao izvještaj softvera sa rezultatima provjere master rada kandidatkinje **Aleksandre Žurić** pod nazivom „Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana” i utvrđeno je da u radu nema elemenata koji ukazuju na plagijat.

Predlaže se sprovođenje dalje procedure, u skladu sa Pravilima studiranja na master studijama.

ZA ODBOR ZA MONITORING MASTER STUDIJA



S. Perović
Prof. dr Svetlana Perović