

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Ovdje

Broj 2480 24
Podgorica, 05.12 2024 god.

PREDMET: Predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada

Shodno dopisu broj 2472 od 03. 12. 2024. godine, a nakon dobijanja pozitivnog mišljenja Odbora za monitoring master studija UCG, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada pod nazivom: "**Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana**", kandidatkinje Aleksandre Žurić, BSc. Hemijske tehnologije:

1. Prof. dr Biljana Damjanović-Vratnica, redovna profesorica MTF-a, predsjednica
2. Prof. dr Milena Tadić, vanredna profesorica MTF-a, mentorka
3. Prof. dr Irena Nikolić, redovna profesorica MTF-a, članica

U dogovoru sa kandidatkinjom, Komisija predlaže prof. dr Milenu Tadić za mentorku.

Predsjednica Komisije,

Prof. dr Vesna Vukašinović-Pešić

Broj: 01/3 5023/1

Podgorica, 02.12.2024. godine

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

KOMISIJI ZA MASTER STUDIJE

PREDSJEDNIKU KOMISIJE

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj 2462 24
03-12-2024 god.
Podgorica

U skladu sa nadležnostima definisanim članom 13 Pravilnika o organizaciji i radu sistema za osiguranje i unapređenje kvaliteta na Univerzitetu Crne Gore (Bilten UCG, broj 3: 3/15) i članom 17 Pravila master studija (Bilten UCG, broj 493/20) a u vezi sa prijavom teme master rada pod nazivom „Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana“ kandidatkinje Aleksandre Žurić, Odbor za monitoring master studija, na sjednici održanoj 28.11.2024. godine, daje sljedeće

MIŠLJENJE

Prijava teme master rada „Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana“ kandidatkinje Aleksandre Žurić sadrži elemente propisan: Formularom za prijavu teme master rada.

Odbor predlaže sprovođenje dalje procedure, uz obavezu Komisije za master studije da prati dalji tok izrade master rada i usklađenost sa predloženom prijavom teme.

ZA ODBOR ZA MONITORING MASTER STUDIJA



Prof. dr Svetlana Perović

UNIVERZITET CRNE GORE

ODBORU ZA MONITORING MASTER STUDIJA

PREDMET: Saglasnost

Shodno članu 17. Pravila studiranja na postdiplomskim/master studijama Univerziteta Crne Gore, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a je razmotrila dostavljenu dokumentaciju za prijavu teme master rada kandidatkinje **Aleksandre Žurić**, BSc hemijske tehnologije, i saglasna je da je dostavljena dokumentacija u skladu sa Pravilima studiranja na postdiplomskim/master studijama Univerziteta Crne Gore, kao i da navedena tema ispunjava uslove za izradu master rada.

Predsjednica Komisije

V. Vukašinović-Pešić
Prof. dr Vesna Vukašinović-Pešić,

UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

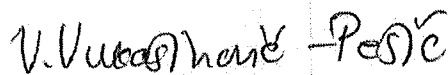
Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
Broj 2404 24
22.11.20 god.
Dokumenta: _____

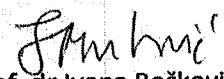
PREDMET: Saglasnost

Shodno Vašem dopisu broj 2379 od 18. 11. 2024. godine, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Izvještaj za davanje saglasnosti na podnesenu prijavu teme za izradu master rada kandidatkinje **Aleksandre Žurić**, BSc hemijske tehnologije, pod nazivom: „Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana“.

Prema članu 17. Pravila studiranja na postdiplomskim/master studijama Univerziteta Crne Gore, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a je razmotrila dostavljenu dokumentaciju za prijavu teme master rada kandidatkinje **Aleksandre Žurić**, BSc hemijske tehnologije, i nakon usvojenih sugestija članova Komisije i unijetih izmjena od strane kandidatkinje, saglasna je da je dostavljena dokumentacija u skladu sa Pravilima studiranja na postdiplomskim/master studijama Univerziteta Crne Gore, kao i da navedena tema ispunjava uslove za izradu master rada.

Komisija u sastavu:


1. Prof. dr Vesna Vukašinović-Pešić, predsjednica

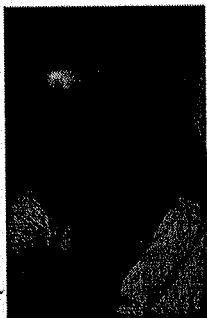

2. Prof. dr Ivana Bošković, član


3. Prof. dr Darko Vuksanović, član

PRIJAVA TEME MASTER RADA (popunjavanje magistrand u saradnji sa mentorom)		Crna Gora UNIVERZITET CRNE GORE METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET Broj <u>2372/1</u> <u>24</u> Podgorica, <u>21.11</u> 20 <u>24</u> god.	Studijska godina 2023/2024
OPŠTI PODACI MAGISTRANDA			
Ime i prezime:	Aleksandra Žurić		
Fakultet:	Metalurško-tehnološki fakultet		
Studijski program:	Hemijska tehnologija		
Godina upisa master studija:	2022.		

LIČNE INFORMACIJE

Žurić Aleksandra

 Kosić bb., Danilovgrad, 81410, Crna Gora 067 846 880 zuricaleksandra527@gmail.com

Pol Ž

| Datum rođenja 12/04/2000

| Državljanstvo Crnogorsko

RADNO ISKUSTVO

15.01.2024-

Forenzički centar Crne Gore

Program stručnog osposobljavanja 2024

OBRAZOVANJE I
OSPOSOBLJAVANJE

2022-

Master studije

Univerzitet Crne Gore, Metalurško-tehnološki fakultet, Podgorica

2019-2022

BSc studije

Univerzitet Crne Gore, Metalurško-tehnološki fakultet, Podgorica

LIČNE VJEŠTINE I KOMPETENCIJE

Maternji jezik Srpski jezik

Ostali jezici

RAZUMIJEVANJE

GOVOR

PISANJE

Slušanje

Čitanje

Govorna interakcija

Govorna produkcija

Engelski jezik

B2

B2

B2

B2

B2

Ruski jezik

B2

B2

B2

B2

B2

Komunikacione vještine Sposobnost jasnog i konstruktivnog prenošenja prijedloga, efikasan timski rad, visok nivo odgovornosti.

Organizacione / rukovodeće vještine Sposobnost brzog rješavanja problema, sposobnost snalaženja u nepredvidivim okolnostima.

Poslovne vještine Posvećenost stalnom profesionalnom usavršavanju, sposobnost prilagođavanja, napredno znanje u korišćenju digitalnih alata.

Digitalna kompetencija

SAMOPROCJENA

Obrada informacija	Komunikacija	Stvaranje sadržaja	Sigurnost	Rješavanje problema
Samostalna upotreba	Samostalna upotreba	Samostalna upotreba	Samostalna upotreba	Samostalna upotreba

- Upravljanje Microsoft office paketom programa (Word, Excel, PowerPoint).

Vozačka dozvola B i B1 kategorija.

DODATNE INFORMACIJE

Članstva

- Član kluba mladih NVO „Eko-tim“

Certifikati

- Sertifikat za uspješno završen kurs „Estimation of Measurement Uncertainty in Chemical Analysis“
- Sertifikat za učešće na hakatonu „Budi lider zelene tranzicije i učini budućnost sigurnijom“
- Sertifikat za uspješno završen kurs „Panda Labs for Just Transition“

Naslov rada <i>Tema mora biti aktuelna, nova, naslov treba precizno da odražava cilj i predmet istraživanja.</i>	Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana
I. UVOD	

U uvodnom dijelu dati obrazloženje naziva rada (≤ 1200 karaktera)	Poljoprivredne aktivnosti, brza industrijalizacija i sve veće energetske potrebe u svijetu, uslovljavaju povećanje problema u pogledu pogoršanja kvaliteta voda i nestašice vode [1]. Kao posledica navedenih aktivnosti dolazi do stvaranja i oslobađanja velikog broja zagađujućih materija u životnu sredinu. Prekomjernom upotrebom đubriva i intezivnim razvojem industrije povećala se i količina azotnih jedinjenja, koja dopijevaju u vodene sisteme. Ova jedinjenja se u vodama nalaze uglavnom u tri oblika: amonijačnom, nitratom i nitritnom. Nitratni azot se javlja kao konačni proizvod lanca oksidativne transformacije azota: amonijačni azot - nitritni azot - nitratni azot [1,2]. Jedinjenja azota mogu izazvati velike ekološke probleme kao što su: eutrofikacija jezera i degradacija kvaliteta vode. Zbog svoje visoke rastvorljivosti, nitrati lako prodiru u zemljište, sve do podzemnih voda. Površinske vode, takođe, mogu biti zagađene nitratima iz istih razloga [3]. Povećana koncentracija nitrata u vodi za piće može dovesti do methemoglobinemije, karcinoma želuca, poremećaja štitne žlijezde, citogenetskog defekta i gušavosti [4]. Tehnološki napredak u oblasti prečišćavanja otpadnih voda je omogućio razvoj različitih metoda za uklanjanje azotnih jedinjenja, uključujući fizičko-hemijske i biološke postupke [5]. Tretman otpadnih voda zasnovan na adsorpciji je sve učestaliji u primjeni zbog veće efikasnosti, niskih troškova, jednostavnosti rada i raznovrsnosti dostupnih adsorbenata, kao što su organski adsorbenti, biosorbenti i neorganski adsorbenti [6]. Hitozan je linearni kopolimer koji se proizvodi deacetilacijom hitina. Zbog svojih jedinstvenih svojstava, hitozan se koristi kao: flokulant ili koagulant, agens za uklanjanje organohlornih pesticida, teških metala, fluora, boja, mikroorganizama, nitrata, fenola i otpadnog ulja iz industrijskih i komunalnih otpadnih voda [6,7]. On sadrži veći
---	--

	broj primarnih amina (-NH₂), kao i hidroksilnih (-OH) grupa koje sadrže aktivna mjesta za efikasnu adsorpciju. Hitozan se pokazao kao dobar adsorbens za prečišćavanje otpadnih voda zbog svojih fizičko-hemijskih osobina, dostupnosti, održivosti, ekonomske isplativosti, netoksične prirode, obnovljivosti, ekološke prihvatljivosti [6,7,8]. Cilj ovog rada je da se ispita efikasnost primjene hitozana za uklanjanje nitrata iz vodenih rastvora.
Predmet istraživanja (≤ 1200 karaktera) <i>Koncizno obrazložiti predmet istraživanja</i>	Predmet istraživanja master rada predstavlja ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora pomoću hitozana dobijenog iz gambora (u laboratorijskim uslovima) i komercijalnog hitozana, kao adsorbenata. Istraživanje će se vršiti u nekoliko faza. Tokom prve faze istraživanja će se u laboratorijskim uslovima, dobiti hitozan iz gambora procesima: ekstrakcija hitina, deprotonizacija, demineralizacija i deacetilacija. Sledeća faza će obuhvatiti karakterizaciju hitozana dobijenog u laboratorijskim uslovima i komercijalnog hitozana, metodom infracrvene spektroskopije sa Furijeovom transformacijom (FTIR). Nakon toga, istraživanje će sadržati i testove adsorpcije u šaržnim (eng. <i>batch</i>) uslovima, koji će se izvoditi na sobnoj temperaturi. Ispitivaće se uticaj vremena i količine adsorbenta na stepen uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora korišćenjem hitozana dobijenog iz gambora i komercijalnog hitozana. Na kraju, na osnovu rezultata istraživanja utvrdiće se efikasnost korišćenja primijenjenog hitozana za uklanjanje nitrata iz vodenih rastvora.

Motiv i cilj istraživanja

(≤ 4000 karaktera)

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

U Crnoj Gori primjena Direktive o nitratima Evropske unije (91/676/EEC) ima za cilj zaštitu vodnih resursa od zagađenja izazvanog nitratima, koji mogu nastati uslijed prekomjerne upotrebe azotnih đubriva u poljoprivredi. Prema ovoj Direktivi, zemlje članice EU, ali i zemlje kandidati kao što je Crna Gora, obavezne su da uspostave i primjenjuju akcione planove za smanjenje koncentracije nitrata u podzemnim i površinskim vodama, identifikuju osjetljive zone (poput područja u blizini vodotoka) i regulišu upotrebu nitrata u tim zonama, čime se doprinosi očuvanju ekosistema i javnog zdravlja u Crnoj Gori. Takođe, Direktiva zahtijeva da poljoprivrednici prate preporučene prakse za primjenu đubriva, koriste tehnologije koje smanjuju emisiju nitrata i redovno obavljaju analize zemljišta i vode.

Povećana koncentracija nitrata u vodi može imati ozbiljne ekološke, zdravstvene i socio-ekonomske posljedice [4].

S obzirom na te ozbiljne posljedice, postoji potreba za razvojem efikasnijih, održivih i ekonomski prihvatljivih tehnologija za uklanjanje nitrata iz voda, što je bio i glavni motiv za istraživanje u ovom master radu.

Industrija morskih plodova u mediteranskim zemljama, godišnje generiše velike količine otpada, koji usled neadekvatnog upravljanja može dovesti do ozbiljnih ekoloških problema. Ponovna upotreba otpada iz navedene industrije nije uobičajena praksa, međutim, ova vrsta otpada je izvor sirovine sa visokim prednostima i može se koristiti za proizvodnju hitozana [9,10].

Cilj ovog istraživanja je ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora korišćenjem hitozana. Primjenom ekološki prihvatljivih tehnologija, doprinijelo bi se zaštiti ljudskog zdravlja i očuvanju životne sredine.

II. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA/LITERATURE 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)

**Izuzetak se odnosi na stručne radove za koje nije moguće navesti literaturu novijeg datuma, pa je u tom slučaju potrebno pozvati se na relevantne literaturne izvore. Takođe, izuzetak se odnosi i na master radove iz oblasti umjetnosti za koje nije moguće navesti isključivo teorijske reference, pa je potrebno pozvati se na relevantna umjetnička istraživanja i umjetničke reference (djela u oblasti likovnih, muzičkih, dramskih i interdisciplinarnih umjetnosti).*

≤ 6000 karaktera)

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

Kvalitet prirodnih voda je ugrožen jer sve veće koncentracije zagađivača dopijevaju u vodene sisteme. Nitrati (NO_3^-) su jedan od najrasprostranjenijih zagađivača u vodenim sistemima, a njihova prisutnost u vodi predstavlja ozbiljan ekološki i zdravstveni problem [4]. Istraživanja u ovoj oblasti obuhvataju različite aspekte – od izvora nitrata, preko njihovih efekata na ekosisteme, do metoda za njihovo uklanjanje i smanjenje koncentracija u vodama [11]. Visoke koncentracije nitrata mogu izazvati eutrofikaciju u vodenim ekosistemima, proces koji uključuje prekomjerni rast algi zbog prekomjernih hranjivih materija, što smanjuje količinu kiseonika u vodi i ugrožava život u njoj [12].

Prema brojnim istraživanjima [4,6,11,12], glavni izvori nitrata u vodama su poljoprivreda, stočarstvo, industrija i urbani otpad. Upotreba vještačkih đubriva u poljoprivredi je najznačajniji izvor nitrata, jer se velika količina azota u obliku nitrata unosi u zemljište, a zatim putem oticanja kišnice ili infiltracije u podzemne vode, dopijeva u vodene sisteme. Osim toga, otpadne vode sa stočarskih farmi, neadekvatno prečišćene otpadne vode i zagađenja iz industrijskih aktivnosti, takođe doprinose povećanju koncentracije nitrata u vodama [13].

Adsorpcija je efikasna i relativno jednostavna metoda koja se koristi za uklanjanje nitrata iz voda, posebno u situacijama gdje su druge tehnologije, poput reverzne osmoze ili jonske izmjene, preskupe ili manje prikladne. Hitozan i njegovi kompoziti privlače veliko interesovanje, kao ekološki prihvatljivi adsorbenti, i imaju potencijal da uklone mnoge zagađivače prisutne u vodi [8]. Hitozan spada u grupu prirodnih polimera i potiče iz obnovljivih izvora energije. Hitozan je glavni derivat hitina, koji predstavlja osnovnu komponentu oklopa zglavkara (krabe, jastozi) i insekata (mravi, leptiri) [14]. Ovaj biopolimer je privukao posebnu pažnju za istraživanje zbog niske cijene, netoksičnosti i hemijske strukture koja pokazuje visok potencijal za široku primjenu u medicini, farmaciji, biotehnologiji i u oblasti prečišćavanja otpadnih voda [10, 15].

	Hitozan poseduje odlične sorpcione karakteristike za uklanjanje jona metala i boja iz otpadnih voda zbog prisustva više funkcionalnih grupa u svojoj strukturi (amino-, primarne i sekundarne hidroksilne grupe) i velike hemijske reaktivnosti ovih grupa. Modifikacije hitozana u hidrogelove i nanokompozite pružaju širu primjenu u tretmanu otpadnih voda [10, 16,17]. Masheane i saradnici [18] su u svom istraživačkom radu razvili kuglice od hitozana (CTs) sa aluminijumom i višeslojnim ugljeničnim nanocijevima (f-MWCNTs) za denitrifikaciju vode i ispitivanje interakcije između kompozitnih kuglica i nitrata tokom procesa adsorpcije. Adsorpcija nitrata iz vode pomoću CTs-Al/f-MWCNT kuglica sprovedena je u procesu adsorpcije u serijama. CTs-Al/f-MWCNT nanokompozitne kuglice su se pokazale kao efikasni adsorbenti za uklanjanje nitrata. U poređenju sa CTs koji je pokazao samo 23 % uklanjanja pri pH 4, aluminijum i f-MWCNTs su poboljšali efikasnost uklanjanja CTs i smanjili rastvorljivost i kapacitet bubrenja CTs [18].
III. HIPOTEZA/ISTRAŽIVAČKO PITANJE	
Hipoteza/e i/ili istraživačko/a pitanje/a sa obrazloženjem (≤ 2400 karaktera) <i>Jasno definisati hipotezu/e i/ili istraživačka pitanja. Hipoteza treba da sadrži ključne riječi iz naslova, odnosno predmeta istraživanja.</i>	U skladu sa predmetom i ciljem istraživanja, postavljena je hipoteza da će se <i>postići zadovoljavajuća efikasnost uklanjanja nitrata primjenom hitozana.</i> Osobine adsorbenta koje su značajne za adsorpciju, kao metodu za prečišćavanja voda, su: fizičke i hemijske karakteristike, adsorpcioni kapacitet. Adsorpcioni kapacitet hitozana, kao adsorbenta, zavisi od eksperimentalnih uslova, kao što su, vrijeme kontakta, njegova koncentracija, pH vrijednost rastvora. Pretpostavka je i da će komercijalni hitozan pokazati bolje adsorpcione sposobnosti od laboratorijski dobijenog hitozana. Razlike u fizičko-hemijskim karakteristikama između hitozana dobijenog iz gambora (u laboratorijskim uslovima) i komercijalnog hitozana, uticaće na efikasnost uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora. Takode, postavlja se i istraživačko pitanje kojim postupkom deacetilacije će se dobiti hitozan sa najboljim adsorpcionim karakteristikama?

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.

Za izradu master rada primijenit će se teorijsko-eksperimentalni metod rada, terenska i laboratorijska istraživanja.

Za dobijanje hitozana koristiće se gambori iz Bokotorskog zaliva.

Postupak dobijanja će se izvoditi na tri različita načina, a obuhvata sledeće procese: deprotonizaciju, demineralizaciju i deacetilaciju.

Za istraživanje će se koristiti vodeni rastvori NO_3^- .

Metode koje će se koristiti u ovom radu su:

- Infracrvena spektroskopija sa Furijeovom transformacijom (FTIR) za karakterizaciju laboratorijski dobijenog hitozana i komercijalnog hitozana;
- Sadržaj NO_3^- u vodenim rastvorima će se određivati UV spektrofotometrijski;
- potenciometrijske metode.

V. OČEKIVANI REZULTATI ISTRAŽIVANJA I NAUČNI/UMJETNIČKI/STRUČNI DOPRINOS

Očekivani rezultati istraživanja, primjena i naučni/umjetnički/stručni 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.

Kao rezultat ovih istraživanja očekuje se da će se postići zadovoljavajući stepen uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana dobijenog iz gambora, kao i komercijalnog hitozana.

Ovo istraživanje treba da doprinese razvoju biosorbenata, kao ekološki prihvatljivih i održivih rešenja, koja nemaju štetan uticaj na životnu sredinu, a takođe i da doprinese da se smanji količina otpada koja nastaje u industriji morskih plodova.

Takođe, rezultati ovog istraživanja mogu imati praktičnu primjenu u industrijskim postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda, gdje bi se hitozan mogao koristiti kao jeftina, ekološki prihvatljiva i lako dostupna alternativa komercijalnim sredstvima za uklanjanje nitrata.

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.

Ograničenja u ovim istraživanjima uključuju nekoliko važnih faktora koji mogu uticati na primjenu i rezultate. Upotreba hitozana dobijenog iz ljuski gambora može zavisi od vremenskih i geografskih faktora. Primjena ovih sinteza mogla bi biti ograničena u određenim područjima ili vremenskim periodima, što bi uticalo na njegovu širu upotrebu u industriji. Sinteza hitozana je složena, a različiti načini njegove proizvodnje mogu dati različite osobine kao što su poroznost i veličina molekula, što direktno utiče na efikasnost uklanjanja nitrata. Takođe, otpadne vode osim nitrata sadrže i druge zagađivače poput fosfata, teških metala i organskih materija. Ove supstance mogu smanjiti sposobnost hitozana da veže nitrata, pa bi se ograničenje moglo javiti u vidu kombinovanja hitozana sa drugim materijalima, što povećava složenost i cijenu čitavog procesa. Takođe, faktori kao što su pH vrijednost vode, temperatura i prisustvo drugih jona je teško prilagoditi u industrijskim postrojenjima.

U budućim istraživanjima, fokus bi trebao biti na ispitivanju različitih sinteza hitozana i njegovih modifikacija u cilju unapređenja njegovih adsorptivnih svojstava.

VII. STRUKTURA RADA

Struktura rada po poglavljima:

Voditi računa da naslovi poglavlja budu jasno formulisani.

Dati opis sadržaja rada po poglavljima.

1. **UVOD** - koji će sadržati kratak osvrt na oblast istraživanja, predmet i cilj istraživanja.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. Nitrati u otpadnim vodama

2.1.1. Izvori nitrata

2.1.2. Dejstvo nitrata na životnu sredinu

2.1.3. Standardi i regulative za nivo nitrata u vodi

2.1.4. Konvencionalne metode za uklanjanje nitrata iz otpadnih voda

2.1.5. Biopolimeri u procesu prečišćavanja otpadnih voda

2.2. Hitozan

2.2.1. Struktura i svojstva hitozana

2.2.2. Primjena hitozana u prečišćavanju otpadnih voda

2.2.3. Sorpcione karakteristike hitozana

3. **EKSPERIMENTALNI DIO** će obuhvatiti objašnjenje korišćenih laboratorijskih metoda i tehnika karakterizacije hitozana, kao adsorbenta.
4. **REZULTATI I DISKUSIJA** će obuhvatiti prikaz i detaljnu analizu dobijenih rezultata.
5. **ZAKLJUČAK** u kome će biti sumirani zaključci proistekli iz rezultata master rada, kao i mogući pravci daljih istraživanja.
6. **LITERATURA** sa navedenim relevantnim radovima iz oblasti istraživanja u okviru master rada.

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

1. Hoekstra, A. Y. (2015). The Water Footprint: The Relation Between Human Consumption and Water Use, *The Water We Eat*, p.35–48.
2. Lin, S. H., Wu, C. L. (1996). Removal of nitrogenous compounds from aqueous solution by ozonation and ion exchange, *Water Research*, 30(8), p.1851-1857.
3. Sooknah, R. D., Wilkie, A. C. (2004). Nutrient removal by floating aquatic macrophytes cultured in anaerobically digested flushed dairy manure wastewater, *Ecological Engineering*, 22(1), p. 27–42.
4. Bingqing, L., et al. (2020). Quantifying fate and transport of nitrate in saturated soil systems using fractional derivative model, *Applied Mathematical Modelling*, 81, p. 279-295.
5. Jodeh, S., Ibsharat, I., Khalaf, B., Hamed, O., Jodeh, D., & Omar, D. (2019). The Use of Magnetic Multiwalled Carbon Nanotubes Functionalized with Chitosan for Nitrate Removal from Wastewater, *Chemistry Africa*, 2(15), p. 321-333.
6. Da Silva Alves, D. C., Healy, B., Pinto, L. A. de A., Cadaval, T. R. S., & Breslin, C. B. (2021). Recent Developments in Chitosan-Based Adsorbents for the Removal of Pollutants from Aqueous Environments, *Molecules*, 26(3), p. 594.
7. Hamdon, R. S. M. A., Salem, A., Ahmed, H. G. I., El Zahar, M. M. H. (2022) Use of chitosan for enhancing the process of surface water purification in Egypt, *Int. J. Environ. Sci. Dev.* 13(2), p. 26–34.
8. Suresh, S., Umesh, M., Santhosh, A. S. (2022). Wastewater treatment using chitosan and its derivatives: A mini review on latest developments, *Notulae Scientia Biologicae* 14(4), p.11369.
9. Pokhrel, S., Lach, R., Grellmann, W., Wutzler, A., Lebek, W., Godehardt, R., Yadav, P. N., & Adhikari, R. (2016). Synthesis of Chitosan from Prawn Shells and Characterization of its Structural and Antimicrobial Properties, *Nepal Journal of Science and Technology*, 17(1), p.5-9.

10. Trung, T. S., Tram, L. H., Van Tan, N., Van Hoa, N., Minh, N. C., Loc, P. T., & Stevens, W. F. (2020). Improved method for production of chitin and chitosan from shrimp shells. *Carbohydrate Research*, 489, p.107913.
11. Golie, W. M., & Upadhyayula, S. (2017). An investigation on biosorption of nitrate from water by chitosan based organic-inorganic hybrid biocomposites, *International Journal of Biological Macromolecules*, 97, p. 489–502.
12. Reddy, K. M., Singh S. P. (2020) Easy removal of nitrate and phosphate anions from water by low cost chitosan and activated charcoal, *International Journal of Chemical Reactor Engineering*, 18(10), p.
13. Rakshitha R, Yashas S R.(2017) Removal of Nitrate from Water by Chitosan, Clay and Activated Carbon as Adsorbents: A Mini Review. *Journal of Engineering Research and Application*. 7 (10), p 46-51.
14. Elhefian, E. A., Yahaya, A., Misran, M. (2009) Characterisation of chitosan solubilised in aqueous formic and acetic acids, *Maejo International Journal of Science and Technology*, 3, p. 415-425.
15. Chen, C., Yang, C., Chen, C. W..(2009) The chemically crosslinked metal-complexed chitosan for comparative adsorptions of Cu(II), Zn(II), Ni(II) and Pb(II) ions in aqueous medium, *Journal of Hazardous Materials*,10681075, p. 163.
16. Aneesh, P., Jishna, M. (2017). Adsorption of Nitrates Using Quaternized Chitosan Resin, *J Chem Eng Process Technol*, 8, 5.
17. Rajeswari, A., Amalraj, A., Pius, A. (2016). Adsorption studies for the removal of nitrate using chitosan/PEG and chitosan/PVA polymer composites. *Journal of Water Process Engineering*, 9, 123–134. doi:10.1016/j.jwpe.2015.12.002
18. Masheane, M. L., Nthunya, L. N., Malinga, S. P., Nxumalo, E. N., & Mhlanga, S. D. (2017). Chitosan-based nanocomposites for de-nitrification of water, *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 100, p. 212–224.

PRIJEDLOG ZA MENTORA:

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

Ispitivanje efikasnosti uklanjanja nitrata iz vodenih rastvora primjenom hitozana

Potpis studenta:

..... *Aleksandra Žurić*
Aleksandra Žurić

**SAGLASNOST MENTORA ZA PRIHVATANJE
MENTORSTVA I PRIJAVE TEME MASTER RADA:**

Potpis mentora:

..... *Milena Tadić*
Prof. dr Milena Tadić