

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

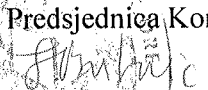
Ovdje

PREDMET: Predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada

Shodno dopisu broj 832 od 24. 4. 2023. godine, a nakon dobijanja pozitivnog mišljenja Odbora za monitoring master studija UCG i izvršenih ispravki od strane kandidata, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada pod nazivom: **"Analiza mogućnosti primjene savremene tehnologije za mehaničku obradu plastike na Crnogorskom primorju"**, kandidata Nemanje Radonjića, BApp zaštite životne sredine:

1. Prof. dr Žarko Radović, redovni profesor MTF-a, predsjednik
2. Prof. dr Jelena Šćepanović, vanredni profesor MTF-a, mentorka
3. Prof. dr Darko Vuksanović, redovni profesor MTF-a, član

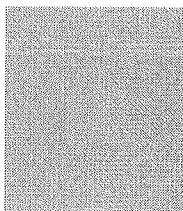
U dogovoru sa kandidatom, Komisija predlaže prof.dr Jelenu Šćepanović za mentorku.

Predsjednica Komisije,

Prof. dr Ivana Bošković



PRIJAVA TEME MASTER RADA (popunjavanje magistrand u saradnji sa mentorom)		Broj: <u>428/2</u> <u>05-05</u>	Studijska godina 20 <u>22</u> /2023
OPŠTI PODACI MAGISTRANDA			
Ime i prezime:	Nemanja Radonjić		
Fakultet:	Univerzitet Crne Gore Metalurško – tehnološki fakultet		
Studijski program:	Zaštita životne sredine		
Godina upisa master studija:	2021. godina		

LIČNE INFORMACIJE



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

-  Unesite naziv ulice, broj, grad, poštanski broj, državu.
Burtaška 50, Bar, 85000, Crna Gora
-  Unesite telefonski broj  Unesite broj mobilnog telefona
067-723-677
-  Unesite e-mail adresu
radonjicn32@gmail.com
-  Unesite ličnu internet stranicu
-  Unesite vrstu usluge za slanje istovremenih poruka

Pol m | Datum rođenja 28.08.1999. | Državljanstvo Crnogorsko
m/ž dd/mm/gggg Unesite državljanstvo/a

Unesite radno mjesto na koje se prijavljujete / zvanje / željeno radno mjesto / studentski 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)

doo Auto Consulting, Bar

- Unesite glavne aktivnosti i dužnosti
obrada podataka za auto-djelove

Djelatnost ili sektor Unesite tip djelatnosti ili sektor

6311: Obrada podataka, hosting i sl.

OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

Upišite datume (od - do)

[Svaki obrazovni program upišite posebno. Započnite s najnovijim.]

Upišite dodijeljene kvalifikacije

Zamijenite nivoom
CKO-a ako je
primjenjivo

2018-2021 Bachelor (BApp) Zaštite životne sredine;

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

Metalurško-tehnološki fakultet, Podgorica

- Unesite glavne predmeta koje ste odslušali ili stečene vještine

LIČNE VJEŠTINE I KOMPETENCIJE

[Izbršite sva prazna polja.]

Maternji jezik

Navedite maternji jezik/jezike

Srpski

Ostali jezici

	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
Zamijenite jezikom	Unesite nivo engleski B2	Unesite nivo B2	Unesite nivo B2	Unesite nivo B2	Unesite nivo B2

Zamijenite nazivom izdate potvrde i nivo ako je primjenjivo.

Zamijenite jezikom

	Unesite nivo italijanski B1	Unesite nivo B1	Unesite nivo B1	Unesite nivo B1	Unesite nivo B1
--	-----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

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

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

Organizacione / rukovodeće vještine

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

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

Ostale vještine i kompetencije

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

Dobro upravljanje Microsoft Office, Excel, Power Point, Internet Explorer.
Poznavanje rada u Auto Cad-u, MatLab-u i Adobe Photoshop-u.

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

Regional Conference on Financing Climate Proofing and Green Infrastructure

Studentska nagrada Glavnog grada Podgorice- 2019; Nagrada za najbolje studente

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>	Analiza mogućnosti primjene savremene tehnologije za mehaničku obradu plastike na Crnogorskom primorju
I UVOD	
U uvodnom dijelu dati obrazloženje naziva rada (≤ 1200 karaktera) <i>Argumentovanim naučnim stilom obrazložiti aktuelnost i primjerenost predložene teme.</i>	Plastika spada u grupu najčešće upotrebljivanih vještački proizvedenih materijala. Trend povećanja količine plastike tokom poslednjih decenija, dovodi do potrebe da se njom pravilno upravlja kako bi se izbjegle štetne posledice po životnu sredinu. U Crnoj Gori se otpadna plastika dominantno odlaže na deponije zajedno sa miješanim komunalnim otpadom bez prethodnog sortiranja, a samim tim reciklaža je svedena na minimalni nivo. Poseban problem se javlja na Crnogorskom primorju gdje su prisutne sve veće količine plastičnog otpada. Ista predstavlja glavnu kategoriju plutajućeg otpada u moru, a pored toga dovodi i do zagađenja karakterističnih ribljih vrsta. Ovakvo postupanje se ovom vrstom otpada je ekološki i ekonomski neprihvatljivo. Stoga rješavanje gorućeg problema nagomilavanja plastičnog otpada u Crnoj Gori predstavlja veliki energetska i ekonomski potencijal. Mehanička reciklaža plastičnog otpada, kao jedna od mogućih varijanti za tretiranje ove kategorije otpada, predstavlja jednu od opciju, uzevši u obzir trenutno stanje, jer predstavlja efikasan sistem, koji omogućava dalju preradu granulata u nove plastične proizvode.
Predmet istraživanja (≤ 1200 karaktera) <i>Koncizno obrazložiti predmet istraživanja.</i>	Predmet istraživanja je analiza mogućnosti primjene savremene tehnologije za mehaničku obradu otpadne plastike, srazmjerno trenutnom stanju, kao i budućim potrebama sistema upravljanja plastičnim otpadom u Primorskom dijelu Crne Gore. Istraživanje je koncipirano na bazi raspoloživih studija i statističkih podataka o postojećoj i budućoj prognozi količine plastičnog otpada u Primorskoj regiji, postojeće analize realnog stanja upravljanja ovom kategorijom otpada, analize savremenih modela sakupljanja plastičnog ambalažnog otpada predlogom savremene tehnologije za sekundarnu (mehaničku) obradu plastičnog otpada, prikaza studije slučaja za zemlje iz okruženja, kao i primjere dobre prakse koji se odnose na zemlje članice Evropske Unije, ali i na ostale Svjetske države.

**Motiv i cilj
istraživanja**
(≤ 4000 karaktera)

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

Iako su izvrsna svojstva plastike i njena nezamjenljivost u svakodnevnoj upotrebi opšte poznata, nažalost, danas je prva asocijacija na nju zagađenje životne sredine. U tom smislu, motiv za sprovođenje ovog istraživanja su sve veće količine plastičnog otpada koje se mogu primijetiti na Crnogorskom primorju, a naročito u oblasti Bokotorskog zaliva, koji nije pod uticajem otvorenog mora. Ne manje bitan motiv predstavlja i veliki udio plastičnog otpada u odnosu na ukupnu količinu otpada, koji završi na deponiju. Shodno tome razmatra se uspostavljanje savremenih tehnologija reciklaže ove vrste otpada, kako bi ista dobila ponovnu namjenu, uz istovremenu uštedu zapremine deponijskog prostora i poboljšanje kvaliteta životne sredine. Cilj istraživanja je dati pregled realnog stanja u vezi sa plastičnim otpadom na Crnogorskom primorju, kao i dati opis svjetske prakse u sistemu mehaničkog tretmana plastike, kao i mogućnost implementacije jedne takve tehnologije u našoj državi, u cilju sprovođenja principa održivog razvoja i strategije upravljanja otpadom.

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.

Pregled dosadašnjih istraživanja je prevashodno fokusiran na sisteme upravljanja plastičnim otpadom u zemljama EU i svijeta, njihovim iskustvima i postignutim rezultatima zavisno od primijenjene tehnologije za tretman otpadne plastike.

U studiji o mogućnosti primjene hemijske reciklaže za poboljšanje recikliranja plastike definisano je funkcionisanje Švedskog reciklažnog sistema, koji se pretežno fokusira na dobroj volji potrošača da sami sortiraju plastiku. Najveći dio sortiranog materijala se potom mehanički reciklira. Navodi se i činjenica da se plastika može reciklirati do 7 puta, prije nego što se polimeri degradiraju i izgube svoju vrijednost, što predstavlja ograničavajuću činjenicu za proces mehaničke obrade koji će se razmatrati [1].

Mehaničko recikliranje čiji je glavni cilj zamjena polimera pokazalo se najbolje sa ekološkog stanovišta u studiji koja je vršena u Njemačkoj. Ova opcija za tretman se posebno preporučuje kada je riječ o otpadnom toku koji sadrži samo određenu vrstu plastike. Poseban akcenat se stavlja na mjere koje poboljšavaju proces mehaničkog tretmana, a uključuju automatizaciju tehnologije sortiranja kao i primjenu inovativnih tehnologija za prečišćavanje i preradu [2].

U toku procesa mehaničke obrade plastičnog otpada sa akcentom na proces ekstruzije od suštinskog je značaja osigurati kontrolisan gubitak energije, kako bi se minimizirali troškovi, a postigla veća efikanost navodi se u istraživanju obavljenom u Australiji. Upravljanje energijom i troškovima malog postrojenja za mehaničku preradu otpada, uglavnom zavisi od stručnosti operatera i izbora ekstrudera. Veći ekstruderi dovode do dodatnih troškova [3].

Poljska generiše manje plastičnog otpada u odnosu na većinu zemalja članica Evropske Unije, ali je nivo reciklaže istog ispod prosjeka Evropske Unije. Reciklaža plastike u ovoj zemlji funkcioniše po jednostavnom principu sakupljanja plastičnog otpada iz komercijalnih aktivnosti. Ključni izazov za povećanje stope reciklaže plastike u ovoj zemlji je inteziviranje selektivnog sakupljanja plastičnog otpada koji nastaje u domaćinstvima. U tom smislu neophodno je sprovesti izvjesne pravne reforme, kao i organizovanje edukativnih kampanja koje za cilj imaju povećanje ekološke svijesti građana [4].

U Kopenhagenu, glavnom gradu Danske, na snazi su dva glavna pravila koja se odnose na plastični otpad iz domaćinstava, a definisani su uredbom. Jedno se odnosi na PVC otpad, a drugo na plastični ambalažni otpad koji se može reciklirati. PVC otpad mora biti razdvojen od ostalog glomaznog otpada.

II PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA/LITERATURE IZ NAVEDENE OBLASTI

Pregled dosadašnjih istraživanja/ literature

(nastavak)

Uredbom je definisano koje vrste PVC proizvoda se mogu reciklirati, a koje završavaju na deponiji. Tako da je recimo obavezno vršiti reciklažu vodovodnih i kanalizacionih cijevi, ali i nosača kablova [5].

Evropa velike količine otpadne plastike izvozi u zemlje Bliskog Istoka, kao i u Kinu. Tako je samo u toku 2017. godine izvezeno preko 2 milijarde tona plastičnog otpada u Kinu. Međutim kineska vlada je 2018. godine zabranila uvoz potrošačkog otpada što će za rezultat imati podsticanje lokalne reciklaže plastike. Socijalni i ekonomski benefiti uspostavljanja postrojenja za reciklažu plastike su brojni. Tako na primjer fabrika koja generiše oko 50 000 metričkih tona reciklirane plastike može zaposliti oko 30 radnika. Ovo je znatno više mjesta za radnike kada se uporedi sa ekvivalentnom količinom otpada koja se odlaže na deponije ili se spaljuje za iskorišćenje energije [6].

Borba protiv plastike u EU je intezivirana od marta 2018. godine. 2019. godine je Evropski parlament usvojio Direktivu o plastici za jednokratnu upotrebu. Direktiva o plastici u EU predstavlja niz propisa koji imaju za cilj potpuno uklanjanje neregulirane plastike iz proizvodnje. Kao jedna od mjera ove direktive može se istaći obaveza da od 2025. godine sve plastične čaše moraju biti proizvedene od recikliranog materijala, sa minimumom od 25% [7].

PMD (pakovanja pića od plastike, metala i kartona) predstavlja posebnu šemu prikupljanja ovih vrsta ambalažnog otpada u Belgiji. Kolekcija ovog tipa otpada se vrši u svakoj od opština, u posebno postavljenim vrećama za otpad uz ivičnjake ulica. Sakupljanje otpada na ovaj način je jeftinije za građane, kada se poredi sa komunalnim otpadom koji se generiše u domaćinstvima. FT-NIR-spektroskopija u bliskoj infracrvenoj oblasti je daleko najrasprostranjenija tehnika za automatizovano sortiranje plastike, ali i ona ima izvjesne nedostatke koje treba uzeti u obzir prilikom odabira sortiranja miješane plastike. Ova metoda nije pogodna za detektovanje crnih ili tamnih proizvoda [8].

Konstantan napredak u tehnološkoj sferi, dovodi do novih trendova u sakupljanju otpada. Tako se u Abu Dabiju koristi mobilna aplikacija pod nazivom RECAP koja osigurava da se otpad iz domaćinstava koji se može reciklirati prikuplja besplatno. Korisnicima aplikacije koji daju doprinos reciklaži plastike, daju se nagradni poeni koji se mogu zamijeniti za simbolične poklone [9].

Tipično, reciklirani PET (Polietilen tereftalat) granulirani materijal se može koristiti za proizvodnju novih boca, kontejnera, vlakana ili termoformi. Danas se 50% PET boce može proizvesti

od mehanički reciklirane otpadne plastike. Prozirne i svijetle PET boce se lako sakupljaju i odvajaju za sekundarnu reciklažu u Evropi [10].

Kada se govori o zemljama okruženja Republika Hrvatska primjenjuje model sistema povratne ambalaže za jedinice (boce i limenka), otpadna ambalaža od PET-a, stakla i Al/Fe. Finansijska naknada u vidu 0.07 € je značajno doprinijela odvajanju plastičnog otpada u Hrvatskoj. U Hrvatskoj je aktivno nekoliko kompanija za recikliranje plastike, a kao dobar primjer prakse poslužiće kompanija Drava International d.o.o. Kompanija se bavi mehaničkom obradom PET ambalaže i PE folije, a 2013. godine su preostali plastični otpad pretvorili u dizel [11].

Studija koja je sprovedena u Holandiji pokazuje da su reciklirani PET proizvodi koji potiču od odvojenog sakupljanja i mehaničkog oporavka, zagađeniji u odnosu na reciklirane PET proizvode sakupljene putem modela povraćaja depozita (DRS). Međutim rezultati su pokazali da kvalitet recikliranog materijala nije pogodan za široku aplikaciju uslijed velike kontaminacije sitnim česticama [12].

Jedan od ključnih benefita za životnu sredinu, a proizilazi iz reciklaže jedne tone plastike je smanjenje emisije CO₂ u iznosu 2.5 tone koja se odnosi na prvobitne materijale [13].

III HIPOTEZA/ISTRAŽIVAČKO PITANJE

**Hipoteza/e 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.*

Kako se u Crnoj Gori plastični otpad uglavnom odlaže na deponije zajedno sa ostalim miješanim komunalnim otpadom, bez prethodnog sortiranja, ili podsticajnih mjera za sakupljanje, a nerijetko uslijed nesavjesnog ponašanja pojedinaca završi i u moru, prioritet je uređenje sistema za upravljanje ovom vrstom otpada, koje će biti u skladu sa osnovnim principima upravljanja otpadom, osigurati primjenu lokalne i evropske regulative, a sve u svrhu smanjenja štetnog uticaja plastičnog otpada na životnu sredinu i uspostavljanja savremenog sistema za reciklažu istog čime će se doprinijeti realizaciji ciljeva definisanih strategijom upravljanja otpadom.

Analizom dostupnih statističkih podataka o ukupnoj količini otpada koja se odlaže na deponiju Možura, može se odrediti približna količina plastičnog otpada koja se generiše po opštinama Crnogorskog primorja, kao i procjena budućih količina otpada. Uz konsultacije sa ovlaštenim licima na deponijama Livade i Možura, kao i obilaskom ključnih lokacija, pružiće se prikaz realnog stanja kada je riječ o upravljanju plastičnim otpadom.

U okviru rada daće se detaljan prikaz savremene tehnologije mehaničke obrade otpadne plastike, koji se sastoji od separacije ili sortiranja na bazi oblika, boje, gustine, baliranja za potrebe transporta, pranja u cilju uklanjanja organskih onečišćenja, mljevenja radi smanjenja veličine, miješanja i paletiranja uz opcionu preradu ustinjene plastike u granulat. Fokus će biti usmjeren na uspostavljanje adekvatnog sistema upravljanja plastičnim otpadom, a biće analizirana dva modela: sistem proširene odgovornosti proizvođača (EPR) i depozitni sistem vraćanja (DRS).

Na osnovu statističke obrade i dobijenih podataka o približnoj količini plastičnog otpada koja se generiše na jugu Crne Gore, kao i procjenom budućih količina otpada, ključnih parametara vezanih za mehaničku obradu plastike, i analizom primjera dobre prakse prije svega zemalja iz EU biće dat predlog za kombinovanje modela EPR i DRS za sakupljanje ove vrste otpada kao i predlog za instaliranje savremenog postrojenja za mehaničku reciklažu plastike u okviru deponije Možura. Na taj način će se: riješiti problem otpadne plastike na Primorju, ostvariti značajan pomak u stopi reciklaže u skladu sa Državnim planom upravljanja otpadom, osigurati ušteda deponijskog prostora, a samim tim i produženje životnog vijeka sanitarne deponije Možura.

IV METODE

**Naučne/istraživačke/umjetničke/
projektne metode koje će biti
primijenjene u istraživanju**

(≤ 3000 karaktera)

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

Metode koje će se koristiti za istraživačka pitanja su:

1. Analiza raspoloživih istraživanja koja su vršena u zemljama Evropske Unije, i širom svijeta, kako bi se stekao uvid u najefikasnije tehnike koje se koriste u domenu upravljanja plastičnim otpadom i njegovoj valorizaciji.
2. Analiza dostupnih tehnologija u procesu mehaničke reciklaže plastičnog otpada, radi odabira ekonomski i ekološki najprihvatljivijih i najisplativijih sistema za tretman.
3. Usporedna analiza zakonodavstva u Crnoj Gori sa zakonodavstvom u zemljama sa dobrim rezultatom na polju upravljanja otpadnom plastikom.
4. Statistička obrada podataka o postojećim količinama plastičnog otpada, kao i količine koje će biti generisane u predstojećem periodu uzevši u obzir odstupanja u broju turista.
5. Terensko sakupljanje podataka i objektivan prikaz trenutnog stanja u Crnoj Gori, kada je riječ o sakupljanju i upravljanju plastičnim otpadom
6. Analiza statističkih podataka i podataka sa terena u cilju optimizacije procesa mehaničke obrade i poboljšanja efikasnosti i kvaliteta recikliranog proizvoda.
7. Projektovanje postrojenja, kojim će se dati predlog optimalne tehnološke linije za mehaničku obradu plastičnog otpada.

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.*

Uzevši u obzir relevantne podatke prikupljene analizom studije slučaja praktične primjene sistema upravljanja plastičnim otpadom u zemljama Evropske Unije i svijeta koje imaju najveću stopu reciklaže, može se očekivati da bi primjena nekog od tih sistema dala zadovoljavajuće rezultate u Crnoj Gori.

Statističkom obradom raspoloživih podataka o ukupnoj količini otpada koja se na godišnjem nivou odlaže na deponiju Možura u Baru, podataka dobijenih analizom morfološkog sastava komunalnog otpada kao i podataka od ovlaštenih sakupljača plastičnog otpada, može se utvrditi približna količina plastičnog otpada koja je zastupljena na Crnogorskom primorju, a dobijeni podaci se mogu koristiti za procjenu efektivnosti dosadašnje prakse upravljanja ovom kategorijom otpada na Crnogorskom primorju.

Realizacijom projekta izgradnje pogona za mehaničku reciklažu plastičnog otpada, koji će koristiti najsavremenije tehnologije za sortiranje i oblikovanje, uspostavio bi se efikasan sistem za rješavanje gorućeg problema otpadne plastike, i tako se u značajnoj mjeri smanjila dosadašnja praksa nesavjesnog odlaganja ove vrste otpada na Crnogorskom primorju, ali i osigurala ekonomska korist.

Očekivani rezultati istraživanja se odnose na svrsishodnost uspostavljanja ovakvog sistema za preradu plastike, kao i podsticaj za sprovođenje detaljnijih naučnih istraživanja u pogledu upotrebe dobijenih granulata plastike za širok spektar djelatnosti u okviru prehrambene industrije u Crnoj Gori. Na ovaj način se otvaraju mogućnosti da se vodeće kompanije iz oblasti industrije pića koje koriste plastičnu ambalažu, a djeluju na teritoriji Crne Gore makar dijelom opredijele na primjenu reciklirane plastike u proizvodnji nove ambalaže, po uzoru na vodeće svjetske kompanije (npr. Coca-Cola).

Finalni proizvodi plastike imaju širok spektar aplikacija. Mogu se koristiti prije svega kao povratni materijal za proizvodnju ambalaže u prehrambenoj industriji, zatim tekstilnoj industriji, industriji transporta ali i za proizvodnju predmeta široke upotrebe koji zahtijevaju izdržljivost i otpornost na različite vremenske uslove.

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.

Kako će se za potrebe istraživanja koristiti Master plan iz 2004. godine kojim je dat morfološki sastav komunalnog otpada za tri regiona Crne Gore (Sjeverni, Centralni i Primorski), a novija istraživanja nisu vršena, to će u značajnoj mjeri uticati na presjek realnog stanja u ovom istraživanju, a samim tim i na svrsishodnost uspostavljanja sistema mehaničke obrade plastike.

Manjak raspoložive stručne literature, kao i studija iz oblasti primjene savremene tehnologije za mehaničku obradu plastike, u domenu postrojenja manjih kapaciteta, bi u znatnoj mjeri moglo uticati na ekonomsku isplativost primjene ove tehnologije na Crnogorskom primorju.

Treće ograničenje primjene mehaničke obrade plastičnog otpada se tiče manjka infrastrukturne opreme kao i društvene odgovornosti i ekološke svijesti građana o potrebi aktivne primjene primarne selekcije ambalažnog otpada. Uslijed nesprovođenja zakonske regulative iz oblasti upravljanja otpadom, dolazi do miješanja različitih vrsta plastike sa ostalim otpadom što dodatno otežava i poskupljuje proces mehaničke reciklaže. Sve ovo ukazuje na potrebu implementacije novog sistema koji bi doveo do kvalitetnijeg sakupljanja i sortiranja otpada.

I poslednje, četvrto ograničenje, odnosi se na velike investicione troškove za potrebe daljih istraživanja u domenu potencijalne primjene dobijenih reciklabilnih proizvoda u procesu mehaničke obrade plastičnog otpada.

Buduća istraživanja treba usmjeriti na mogućnost uspostavljanja održivog sistema proširene odgovornosti proizvođača, uslijed benefita koji proizilaze iz njega kao što su modernizacija sektora za upravljanje plastičnim otpadom, ali i postizanje visokog procenta reciklaže.

Nadalje, potrebno je istražiti mogućnost pretvaranja plastike koja se ne može reciklirati, u sintetički dizel.

VII STRUKTURA RADA

Struktura rada po poglavljima:

Voditi računa da naslovi poglavlja budu jasno formulisani.

Sažetak

1. Uvod

2. Vrste i karakteristike plastike

3. Plastični otpad na području Crnogorskog primorja

3.1 Procjena trenutnih količina plastičnog otpada na Crnogorskom primorju

3.2 Procjena budućih količina plastičnog otpada na Crnogorskom primorju

4. Upravljanje plastičnim otpadom u zemljama Evropske Unije

5. Postupanje sa plastičnim otpadom u Crnoj Gori

6. Savremena tehnologija mehaničke obrade plastičnog otpada

7. Rezultati i diskusija

7.1 Efikasnost paralelne primjene proširene odgovornosti proizvođača i depozitnog sistema vraćanja

7.2 Predlog postupka obrade plastičnog otpada za Primorsku regiju Crne Gore

7.3 Upotrebljivost izdvojenih granulata dobijenih mehaničkom obradom plastike

8. Zaključak

Literatura

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] Martyna Solis, Potential of chemical recycling to improve the recycling of plastic waste, Master of Science Thesis KTH School of Industrial Engineering and Management, Energy Technology EGI-2018, SE-100 44, Stockholm (2018)
- [2] Martin Patel, Norbert von Thienen, Eberhard Jochem, Ernst Worrell, Recycling of plastics in Germany, Resources, Conservation and Recycling 29 (2000) pp. 65–90
- [3] Canice Uzosike, Lachlan Hartley Yee, Ricardo Vasquez Padilla, Small-Scale Mechanical Recycling of Solid Thermoplastic Wastes: A Review of PET, PEs, and PP, Energies (2023), 16, 1406. <https://doi.org/10.3390/en16031406>
- [4] Bernadeta Baran, Plastic recycling in Poland – A transformation towards a circular economy?, Research papers of Wroclaw University of economics and business, (2021), vol. 65, nr 1, ISSN 1899-3192
- [5] Hong Ren, Plastic Waste Recycling and Greenhouse Gas Reduction-Taking Copenhagen as an example from life cycle assessment perspective, Master Thesis, MSc in Environmental Management, Department of Development and Planning, Aalborg University, Denmark (2012)
- [6] Woldemar d'Ambrières, Plastics recycling worldwide: current overview and desirable changes, Field Actions Science Reports, Special Issue 19, ISSN:1867-139X (2019) pp. 12-21
- [7] Agnieszka Kijo-Kleczkowska, Adam Gnatowski, Recycling of Plastic Waste, with Particular Emphasis on Thermal Method-Review, Energies (2022), 15(6), 2114; <https://doi.org/10.3390/en15062114>
- [8] Kim Ragaert, Laurens Delva, Kevin Van Geem, Mechanical and chemical recycling of solid plastic waste, (2017) Waste Management 69, DOI:10.1016/j.wasman.2017.07.044
- [9] Wisam Abu Jadayil, Mohamed Rafik Noor Mohamed Qureshi, Rahaf Ajaj, Eman Aqil, Ghada Shawahin, Hamna Anver, Safa Aljeawi, An Empirical Investigation on Plastic Waste Issues and Plastic Disposal Strategies to Protect the Environment: A UAE Perspective, Sustainability (2022), 14(24), 16719; <https://doi.org/10.3390/su142416719>
- [10] Laurens Delva, Karen Van Kets, Maja Kuzmanović, Ruben Demets, Sara Hubo, Nicolas Mys, Steven De Meester, Kim Ragaert, Mechanical recycling of polymers for dummies, DOI: 10.1016/j.wasman.2017.07.044 (2018)
- [11] Fran Krsto Marciuš, Recikliranje PET ambalaže, Diplomski rad, Odjel za ambalažu, recikliranje i zaštitu okoliša, Koprivnica (2021)
- [12] Eggo U. Thoden van Velzen, Ingeborg Smeding, Marieke T. Brouwer, Evelien Maaskant-Reilink, Comparison of the quality of mechanically recycled plastics made from separately collected and mechanically recovered plastic packaging waste, Wageningen Food & Biobased Research, Wageningen, The Netherlands (2021)
- [13] EuRIC, Plastic Recycling Factsheet, EuRIC AISBL – Recycling: Bridging Circular Economy and Climate Policy, Belgium (2020)

PRIJEDLOG ZA MENTORA:

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

Analiza mogućnosti primjene savremene tehnologije za mehaničku obradu plastike na Crnogorskom primorju

Potpis studenta:

Nemanja Radonjić, 1/21
Ime i prezime, broj indeksa

SAGLASNOST MENTORA ZA PRIHVATANJE MENTORSTVA I PRIJAVE TEME MASTER RADA:

Potpis mentora:

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

Potpis komentatora:

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



Univerzitet Crne Gore

Univerzitet Crne Gore
Centar za unapređenje kvaliteta

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



Broj: 01/3-1347/17

Podgorica, 13.04.2023. godine

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj: 829 23
Podgorica, 24.04.2023. god.

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

KOMISIJI ZA MASTER 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 (Bilten UCG, broj 343/15) i članom 17 Pravila master studija (Bilten UCG, broj 493/20), a u vezi sa prijavom teme master rada pod nazivom „**Analiza mogućnosti primjene savremene tehnologije za mehaničku obradu plastike na Crnogorskom primorju**“ kandidata **Nemanje Radonjića**, Odbor za monitoring master studija, na sjednici održanoj 13.4.2023. godine, daje sljedeće

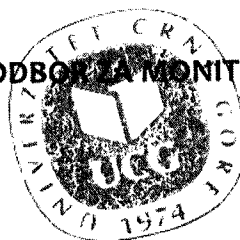
MIŠLJENJE

Prijava teme master rada „Analiza mogućnosti primjene savremene tehnologije za mehaničku obradu plastike na Crnogorskom primorju“ kandidata Nemanje Radonjića, sadrži elemente propisane 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.

Napomena: U toku rasprave povodom prijave, a u cilju unapređenja samog master rada, ali i budućih prijava, Odbor sugerše da je potrebno preciznije formulisati hipotezu/e i/ili istraživačko/a pitanje/a. Neophodno je navesti moguće prijedloge za buduća istraživanja i njihovu opravdanost. Potrebno je voditi računa da naslovi poglavlja u Strukturi rada budu jasno formulisani, kao što je i navedeno u Formularu prijave. Dodatno, rad mora sadržati poglavlje koje se odnosi na Rezultate i Diskusiju.

ZA ODBOR ZA MONITORING MASTER STUDIJA



Prof. dr Svetlana Perović

S. Perović

Broj 499/1

Podgorica, 28.02. 2023 god.

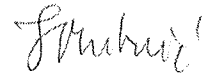
UNIVERZITET CRNE GORE

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 kandidata Nemanje Radonjića, BApp. Zaštite životne sredine, 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



Prof. dr Ivana Bošković

UNIVERZITET CRNE GORE

METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj 499

Podgorica, 28.02.2023. godine

PREDMET: Saglasnost

Shodno Vašem dopisu broj 431 od 20.02.2023. godine, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Izvještaj za davanje saglasnosti na podnesenu prijavu teme za izradu master rada kandidata Nemanje Radonjića, BApp. Zaštite životne sredine, pod nazivom: "Analiza mogućnosti primjene savremene tehnologije za mehaničku obradu plastike na Crnogorskom primorju".

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 kandidata Nemanje Radonjića, BApp. Zaštite životne sredine, i nakon usvojenih sugestija članova Komisije i unijetih izmjena od strane kandidata, 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 Ivana Bošković, predsjednica
2. Prof. dr Darko Vuksanović, član
3. Prof. dr Zorica Leka, član