

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

Ovdje

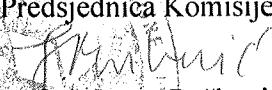
Broj 955
Podgorica, 09. 05. 2023. god.

PREDMET: Predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada

Shodno dopisu broj 837 od 24. 4. 2023. godine, a nakon dobijanja pozitivnog mišljenja Odbora za monitoring master studija UCG i izvršenih ispravki od strane kandidatkinje, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada pod nazivom: **"Analiza efikasnosti povećanja reciklabilnih materijala iz komunalnog otpada u regionalnom reciklažnom centru u okviru deponije "Livade" Podgorica"**, kandidatkinje Marije Lučić, Spec. App zaštite životne sredine:

1. Prof. dr Mira Vukčević, redovni profesor MTF-a, predsjednica
2. Prof. dr Jelena Šćepanović, vanredni profesor MTF-a, mentorka
3. Prof. dr Darko Vuksanović, redovni profesor MTF-a, član

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

Predsjednica Komisije,

Prof. dr Ivana Bošković



Broj 426/2
Podgorica, 05.05 2023 god.

PRIJAVA TEME MASTER RADA (popunjava magistrand u saradnji sa mentorom)		Studijska godina 2022/2023
OPŠTI PODACI MAGISTRANDA		
Ime i prezime:	Marija Lučić	
Fakultet:	Metalurško – tehnološki fakultet	
Studijski program:	Zaštita životne sredine	
Godina upisa master studija:	2022. godina	

LIČNE INFORMACIJE

Marija Lučić

📍 Ul. Boška Pušonjića br.8, Podgorica
068 680 004
✉ marijalucic356@gmail.com

Pol	Datum rođenja	Državljanstvo
Ž	15.09.1997	Crnogorsko

RADNO ISKUSTVO

01.07.2016- 18.09.2016	“DEKRA” Aquaterra solutions
01.07.2017- 31.08.2017	“DEKRA” Aquaterra solutions
06.10.2020- 01.01.2021	Tabacco S Press doo, Podgorica
15.06.2021- 31.10.2021	“JU MUZEJI I GALERIJE BUDVE”
15.01.2022.- 15.10.2022.	NVO “Centar za klimatske promjene, prirodne resurse i energiju, Univerzitet Donja Gorica”

PripravnikOBRAZOVANJE I
OSPOSOBLJAVANJE

2016. – 2021.	Zaštita životne sredine, Metalurško-tehnološki fakultet, Podgorica STEPEN BACHELOR (BAPP)
2021- 2022.	Zaštita životne sredine, Metalurško tehnološki fakultet, Podgorica STEPEN SPECIJALISTE (Spec.App)

LICNE VJEŠTINE I KOMPETENCIJE

Maternji jezik: Crnogorski jezik

Ostali jezici:	RAZUMIJEVANJE		GOVOR	PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija
Engleski jezik	A1	A1	A1	A1

Komunikacione i organizacione / rukovodeće vještine:

Pouzdanost pri organizovanju i planiranju, spremnost na timski rad i konstantno usavršavanje i učenje.
Dobra organizovanost, odgovornost i preciznost. Brzo rješavanje nastalih problema, dobre upravljačke sposobnosti.

Digitalna kompetencija

SAMOPROCJENA

Obrada informacija	Komunikacija	Stvaranje sadržaja	Sigurnost	Rješavanje problema
kompetentna upotreba	kompetentna upotreba	samostalna upotreba	samostalna upotreba	samostalna upotreba

- ✓ Dobro poznavanje MC Office paketa i programa Panteon.
- ✓ Osnovni nivo znanja MatLab-a, AutoCad-a

DODATNE INFORMACIJE

Naslov rada <i>Tema mora biti aktuelna, nova, naslov treba precizno da odražava cilj i predmet istraživanja.</i>	Analiza efikasnosti povećanja reciklabilnih materijala iz komunalnog otpada u regionalnom reciklažnom centru u okviru deponije“ Livade“ Podgorica
I UVOD	
U uvodnom dijelu dati obrazloženje naziva rada <i>(≤ 1200 karaktera)</i> <i>Argumentovanim naučnim stilom obrazložiti aktuelnost i primjerenost predložene teme.</i>	Komunalni otpad sve više predstavlja glavni uzrok zagađenja životne sredine stoga važno je baviti se rješavanjem nastalog problema. Neadekvatnim odlaganjem otpada još u primarnoj fazi sakupljanja, dolazi do problema u kasnijem sortiranju otpada. Otpad koji dolazi u reciklažnom centru predstavlja neselektivan otpad koji je potrebno sortirati prema vrsti otpada a to dodatno otežava prikupljanje korisnih reciklabilnih materijala iz otpada. Svakim danom na regionalnom odlagalištu otpada, stigne oko 250 tona miješanog otpada, od čega blizu 50 tona komunalnog otpada prolazi kroz sortirnice reciklažnog centra, pri čemu se vrši selektovanje prema vrsti otpada. Efikasnost povećanja reciklabilnih materijala iz komunalnog otpada uspješno bi se realizovalo ukoliko bi se već u početnoj fazi odlaganja otpada sprovedo selektivno sakupljanje otpada. U glavnom gradu postoji 300 kontejnera koji su namijenjeni za „suvu“ frakciju i 62 polupodzemna kontejnera za istu svrhu. Tema koja se sprovodi baziraće se na iskorišćenju što većih količina komunalnog otpada sa ciljem dobijanja reciklabilnih materijala.

Predmet istraživanja (≤ 1200 karaktera) <i>Koncizno obrazložiti predmet istraživanja.</i>	Recikliranje predstavlja jedan od osnovnih segmenata upravljanja otpadom gdje se ostvaruju značajni tehnički, ekološki i ekonomski efekti. Postupkom recikliranja ili ponovnom upotrebom materijala smanjiće se količina otpada koja bi se u suprotnom morala odložiti na deponiji, odnosno u kasnijoj fazi na sanitarnoj kadi. Ovim postupkom vrši se smanjenje utroška baznih sirovina u procesu proizvodnje, štednje energije, produžava se “vijek korišćenja”, direktna prodaja ili primjena u proizvodnom procesu omogućava se ostvarenje ekonomske dobiti, značajno se usporava proces iscrpljivanja prirodnih resursa. Predmet istraživanja sprovodiće se na osnovu dosadašnjih analiza reciklabilnih materijala sa ciljem povećanja dobijanja korisnog otpada. Na osnovu dosadašnjih mjerenja pristupiće se izmjeni režima tehnoloških procesa. Zadatak i cilj istraživanja biće sagledavanje već postojećih rezultata koji su vršeni u proteklom vremenu i mogućnost iskorišćenja veće količine reciklabilnih materijala u narednom periodu. Za obradu podataka koristiće se softverski program EXCEL uz pomoć kojeg će se vršiti obrada podataka na dnevnom, nedeljnom i mjesečnom nivou i pratiti tok najefikasnijeg iskorišćenja reciklabilnih materijala koji bi se mogao povećati na značajno većem nivou. Predmet istraživanja biće sproveden kroz nekoliko faza: U prvoj fazi rada će se, kroz terensko praćenje sprovesti precizan uvid ukupne količine sirovog komunalnog otpada, njegovo pravilno sortiranje i kasnije odlaganje na sanitarnoj kadi. U drugoj fazi rada uporedo sa dosadašnjim studijama analiziraće se stanje rada reciklažnog centra, kao i upoređenje sa drugim zemljama i mogućnost primjene odgovarajućih tehnologija radi poboljšanja efikasnosti reciklabilnih materijala.
--	---

Motiv i cilj istraživanja (≤ 4000 karaktera) <i>Jasno i nedvosmisleno definisati razloge, svrhu i glavne ciljeve u procesu istraživanja.</i>	Svakodnevno odlaganje velikih količina neselektivnog komunalnog otpada na deponiji uz minimalno izdvajanje korisnih reciklabilnih materijala iz tog otpada, opravdan su razlog za buduće sprovođenje određenih mjera u svrhu poboljšanja i većeg doprinosa korisnih reciklabilnih materijala. Cilj istraživanja bazira se na terensko-eksperimentalnom radu gde će se na osnovu dosadašnjih praćenih parametara i analizi budućih parametara posmatrati tok poboljšanja u iskorišćenju reciklabilnih materijala. U svrhu rješavanja ključnog problema koji je pokrenut, rad će se bazirati na režimu tehnoloških procesa koji će biti izmijenjeni kako bi se povećao procenat izdvojenog materijala iz komunalnog otpada. U cilju adekvatnog rješavanja ovog problema biće predložene metode koje su dostupne u drugim zemljama a koje bi se mogle iskoristiti u našoj državi. Pored navedenih stavki, ključan korak u rješavanju problema predstavljaće podizanje svijesti građana o važnosti adekvatnog upravljanja otpadom još u primarnoj fazi sakupljanja, gdje je moguće napraviti značajan pomak u rješavanju problema. U tom smislu, kroz rad će biti data metodologija sa preporukama na koji način bi trebalo vršiti njihovu edukaciju. Ovaj korak značio bi drastično povećanje efikasnosti rada reciklažnog centra, uz razvijanje svijesti građana da je otpad resurs koji treba pravilno iskoristiti.
---	--

II PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA IZ NAVEDENE OBLASTI

Pregled dosadašnjih istraživanja

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

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

U radu [1] vršena je procjena funkcije troškova kako za usluge prikupljanja i odlaganja komunalnog čvrstog otpada, tako i za programe reciklaže. Podaci o troškovima su dobijeni iz nacionalnog istraživanja slučajno odabranih opština. Rezultati sugerišu, što možda i nije iznenađujuće, da i marginalni i prosječni troškovi sistema za reciklažu premašuju troškove sistema za prikupljanje i odlaganje otpada.

Danas je problem odlaganja ambalaže, jedan od najvećih izazova savremenog društva sa političkom i ekonomskom nestabilnošću. Milioni se troše na pravljenje ambalaže, koja je vjekovima bila odbačena i uklonjena [2].

Pravilno korišćenje otpada oslanja se na efikasne sisteme za sakupljanje i odvajanje. U Švedskoj je uveden sistem poput reciklažnih centara za sakupljanje kabastog, električnog i opasnog otpada. Značajan dio ovog otpada je pogrešno sortirani, što uzrokuje nepovoljne implikacije na životnu sredinu. Međutim, postoji nedostatak pristupačnih i tačnih metoda praćenja da bi se centrima za reciklažu obezbijedile potrebne činjenice za poboljšanje sortiranja otpada. Stoga je cilj ove studije da se procijeni upotrebljivost pojednostavljenog i potencijalno prikladnijeg metoda praćenja otpada za reciklažni centar. Ovaj metod se zasniva na standardizovanim zapažanjima, gdje se sortiranje prati digitalnim slikama otpada koje se zatim analiziraju prema određenim smjernicama. Rezultati pokazuju da bi razvijeni metod praćenja mogao da ponudi resursno efikasan i koristan alat za proaktivan kvalitetan rad u reciklažnim centrima, uključujući kontinuirane napore u razvoju i evaluacija mjera za poboljšano sortiranje otpada. Međutim, potrebno je više istraživanja kako bi se utvrdilo u kojoj mjeri su rezultati dobijeni metodom praćenja pouzdani [3].

Rastuća količina komunalnog otpada predstavlja izazov za ljude i životnu sredinu, stoga reciklaža postaje važna za ekološku održivost i cirkularnu privredu. Ova studija istražuje efekte reciklaže komunalnog otpada i obnovljive energije na održivost životne sredine izražena emisijama CO₂ u zemljama članicama EU tokom perioda od 2004. do 2017. kroz panel kointegracije i analize uzročnosti. Reciklaža se smatra efikasnim načinom za smanjenje emisije CO₂. Analiza uzročnosti nije otkrila značajnu interakciju između stope reciklaže, obnovljive energije i emisije CO₂. Međutim, dugoročno gledano, negativan uticaj reciklaže i korišćenje obnovljive energije otkrivene su emisije CO₂ koje su varirale među zemljama. Rezultati pokazuju da povećanje potrošnje obnovljive energije ima značajnu ulogu u smanjenju emisije gasova staklene bašte.

Ovi nalazi moraju da podignu svijest političkog djelovanja u cilju fokusiranja na usvajanje i sprovođenje različitih vrsta održivih energetske politika koje mogu uticati direktno ili indirektno na razvoj sektora obnovljive energije [4].

Sadašnje i buduće zakonodavstvo o upravljanju i životnoj sredini zahtijeva da se svi inženjerski materijali pravilno povrate i recikliraju od proizvoda pa sve do kraja životnog vijeka. Reciklaža će na kraju dovesti do uštede resursa i energije. Razvijene su različite tehnologije, koje tek treba da budu komercijalizovane. U napredne tehnologije ubrajaju se mehanička reciklaža, termička reciklaža i hemijska reciklaža. Međutim, nedostatak adekvatnih tržišta, visoki troškovi reciklaže i lošiji kvalitet reciklata su glavne barijere za komercijalizaciju i uspostavljanje ovih tehnika [5]. U studiji [6] predložena je optimalna strategija za sortiranje plastičnog otpada kako bi se poboljšala efikasnost recikliranja, odnosno ekonomska izvodljivost. Da bi se izvela optimalna strategija sortiranja, razvijen je novi model optimizacije koji uzima u obzir ukupni trošak, koji je trošak sortiranja minus prihod dobijen prodajom reciklirane plastike od troškova za sortiranje. Zatim je korišten razvijen model da se identifikuje optimalna strategija za sortiranje plastičnog otpada mješovito cjelobrojno programiranje koje minimizira ukupne troškove sistema za sortiranje plastičnog otpada. Takođe, u radu je sprovedena analiza osetljivosti radi analize u kojoj se mjeri dobijeni rezultati mogu promijeniti pod različitim uslovima. Rezultati optimizacije, identifikuju da se plastika u optimalnoj strategiji sortiranja dijeli na četiri tipa: LDPE, HDPE, PP i PVC. Ova optimalna strategija sortiranja blago povećava ukupnu efikasnost sortiranja za 4 tež%, ali uzimajući u obzir prihod ostvaren prodajom reciklirane plastike strategija je značajno smanjila ukupne troškove sortiranja 69,28 % u poređenju sa konvencionalnim slučajem. Razvijeni model može odrediti optimalnu strategiju za sortiranje plastičnog otpada s obzirom na ekonomsko unapređenje. Stoga, rezultati omogućavaju povećanje recikliranja plastike za minimiziranje ukupnih troškova sistema za sortiranje.

Čvrsti komunalni otpad se smatra jednim od najneposrednijih i najozbiljnijih problema sa kojima se suočavaju urbane vlasti u većini ekonomija u razvoju. Pružanje performansi čvrstog otpada u velikoj mjeri zavisi od efikasnosti procesa prikupljanja i transporta otpada. Generalno, ovaj proces uključuje velike troškove i ima veoma složene i dinamične operative probleme. Odvajanje otpada na izvoru njegovog nastanka ima veliki uticaj na efikasnost sistema upravljanja otpadom jer uzrokuje značajne promjene u količini i kvalitetu otpada koji dolazi na konačno odlaganje. Da bi se

procijenio uticaj efektivnog odvajanja otpada na izvoru na sakupljanje i transport otpada, u radu [7] usvojen je plan za podršku o odlučivanju da bi se razumjele uzročno-posledične interakcije različitih varijabli u sistemu upravljanja otpadom. Prikazan je model sistemske dinamike koji predviđa odnose razdvajanja otpada na izvoru i efektivnosti upravljanja otpadom u Bangkoku, Tajland. U radu se razmatraju uticajni faktori koji utiču na stavove o razdvajanju otpada i objašnjen je rezultat promjene percepcije o separaciji otpada. Uticaji različitih stopa razdvajanja na efektivnost pružene usluge prikupljanja upoređuju se u šest scenarija. „Scenario 5“ pruža najperspektivnije mogućnosti, jer je 40% stanovnika voljno da sprovodi organsko odvajanje otpada koji se može reciklirati. Rezultati pokazuju da će na kraju perioda simulacije biti postignuta bolja usluga sakupljanja i transporta otpada, manji mjesečni troškovi, produžen vijek trajanja deponije i zadovoljavajuća efikasnost pružene usluge od 60,48%. Predložene su implikacije načina uključivanja javnosti i sprovođenja razdvajanja otpada na izvoru.

Reciklaža plastike može da obezbijedi koristi za životnu sredinu izbjegavanjem štetnih uticaja alternativnih načina odlaganja i omogućavanjem zamjene primarnih materijala. Međutim, većina studija koje imaju za cilj povećanje stope recikliranja nisu istraživale kako se sekundarni materijali koji nastaju mogu koristiti u proizvodnji. U radu [8] se procjenjuje budući potencijal zamjene primarne sa sekundarnom plastikom, na osnovu sistema protoka materijala od 11 vrsta plastike u 54 podsegmenta proizvoda u Švajcarskoj u 2017. godini sa stopom recikliranja od 9%. U prospektivnoj analizi protoka materijala scenarija za 2025. godinu, stopa prikupljanja plastičnih frakcija prikupljenih u 2017. godini je povećana na 80%. Procjenjuje se maksimalni udio sekundarnih materijala koji se mogu iskoristiti u svakom podsegmentu proizvoda, pri čemu se modeluju tri podscenarija koji uključuju visok, umjeren i nizak dozvoljeni udio sekundarnog materijala. U zavisnosti od vrste plastike i scenarija, 21% do 100% dobijenog sekundarnog materijala može zamijeniti primarni materijal, pokrivajući 11% do 17% ukupne potražnje za materijalom. Dok bi ukupna stopa recikliranja mogla da dostigne 23%, uzimajući u obzir samo unijete sekundarne materijale, stvarna stopa reciklaže od samo 17% rezultira podscenarijem umjerene primjenljivosti. Na osnovu ovih rezultata, može se reći da usvajanje sekundarnog materijala predstavlja ograničavajući faktor za povećanu buduću reciklažu. Stoga je temeljno razmatranje moguće primjene sekundarnog materijala preduslov za projektovanje i procjenu budućih sistema reciklaže ili za postavljanje ciljeva za stopu reciklaže.

Očekuje se da će se stopa proizvodnje čvrstog komunalnog otpada povećati na 2,2 milijarde tona godišnje do 2025. godine širom svijeta. Međutim, u zemljama u razvoju, prikupljanje, transport i odlaganje otpada je i dalje izazovno, dok se u razvijenim zemljama nove tehnologije koriste za proizvodnju različitih nusproizvoda kao što su toplota, električna energija, kompost i bio-goriva. U radu [9] se procenjuju različite tehnologije pretvaranja otpada u energiju razvijene do danas. Ovaj rad je podijeljen u četiri grupe: biološki tretman otpada; termička obrada otpada; korišćenje deponijskog gasa; i biorafinerije. Štaviše, proučavaju se integrisani sistemi upravljanja čvrstim otpadom sa tehnologijama pretvaranja otpada u energiju i daju se neki primjeri širom svijeta.

Rad [10] se fokusira na zakonsku regulativu i načine unapređenja upravljanja sekundarnim materijalima, njihovu upotrebu kao sekundarnih sirovina za proizvodnju dobara, izvođenje radova, usluga, kao i proizvodnju električne energije. Pokazalo se da je zbog ekonomskog faktora samo lako dostupan i vrijedan otpad, a posebno otpad od gvožđa i obojenih metala, visokokvalitetni papir, čisti tekstil, plastični i drveni otpad, stakleni otpad, neki mineralni otpad iz elektroenergetske, metalske, hemijske industrije, izgradnje i rušenja zgrada, objekata, industrije građevinskih materijala se ubrizgava nazad u privredu. Očigledno je da će bolji pravni, ekonomski, organizacioni i tehnički aspekti reciklaže pomoći u suočavanju sa fundamentalnim ekološkim izazovima sa kojima se trenutno suočava Ruska Federacija, kao i doprinijeti njenoj politici usmjerenoj ka očuvanju strateških prirodnih resursa i dugoročnom održivom ekonomskom razvoju.

Mnogi problemi nastaju usled pogrešne koncepcije i sistema upravljanja otpadom, koji nije ekološki zasnovan na pravilnom postupanju sa otpadom. Rješenje problema je u odvojenom prikupljanju komponenti otpada, što podrazumijeva preradu i ponovnu upotrebu sirovina, a postiže se očuvanje resursa. U ovom radu ukazuje se na način upravljanja otpadom u opštini Vršac i analiziraju se problemi koji su uočeni tokom analize, mjere koje je potrebno preduzeti kako bi se smanjile količine generisanog otpada, očuvala životna sredina, pravilan način sakupljanja i transportovanja otpada i dalji koraci koji bi doveli do smanjenja količine otpada koja bi završila na gradskoj deponiji a ima upotrebnu vrijednost, odnosno može se iskoristiti, samim tim i resursi očuvati [11].

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.*

Uzimajući u obzir realno stanje i količinu neselektiranog otpada koji kao takav dolazi u reciklažnom centru gdje se vrši selekcija prema vrsti otpada, onemogućava se dobijanje većeg procenta reciklabilnih materijala. Istraživanja u ovom radu će, na osnovu parametara koji se prate u toku rada reciklažnog centra i budućih izmjena, dati odgovor na pitanje da li se može dobiti procentualno veća količina reciklabilnog materijala.

Uz pomoć stručnih savjeta od strane ovlašćenih lica koji rade na deponiji „Livade“ u Podgorici, kao i svakodnevnih terenskih vježbi, biće predstavljen konkretan uvid u stanje i količinu otpada kao i upravljanje otpadom.

Sadašnje i buduće zakonodavstvo o upravljanju i životnoj sredini zahtijeva da se svi inženjerski materijali pravilno povrate i recikliraju od proizvoda pa sve do kraja životnog vijeka. U napredne tehnologije ubrajaju se mehanička reciklaža, termička reciklaža i hemijska reciklaža. Međutim, nedostatak adekvatnih tržišta, visoki troškovi reciklaže i lošiji kvalitet reciklata su glavne barijere za komercijalizaciju i uspostavljanje ovih tehnika.

Mnogi problemi nastaju usled pogrešne koncepcije i sistema upravljanja otpadom, koji nije ekološki zasnovan na pravilnom postupanju sa otpadom, tako da se očekuje da će ovaj rad, kroz smjernice i preporuke, doprinijeti povećanju procentualno veće količine reciklabilnih materijala. U cilju realizacije poboljšanja rada reciklažnog centra, vršiće se promjene u radu putem parametara uz pomoć kojih će se dobiti optimalno najbolji učinak reciklabilnih materijala iz otpada. Izmjenom tehnološkog režima rada reciklažnog centra, dobiće se relevantni podaci putem kojih će se steći sveobuhvatan uvid u stanje i količinu reciklabilnih materijala dobijenih iz komunalnog otpada.

Rješenje problema i poboljšanje rada reciklažnog centra, značajno bi se unaprijedilo odvojenim prikupljanjem komponenti otpada, što bi podrazumijevalo preradu i ponovnu upotrebu sirovina. Pravilan način sakupljanja i transportovanja otpada doveli bi do smanjenja količine otpada.

IV METODE

Naučne metode koje će biti primijenjene u istraživanju
(≤ 3000 karaktera)

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

Za izradu master rada primijenit će se teorijsko-eksperimentalne tehnike kako bi se dobili relevantni podaci o stanju otpada.

U teorijskom dijelu rada biće izvršena analiza i objašnjenje postupaka obrade podataka o radu reciklažnog centra.

U okviru eksperimentalnih istraživanja pratiće se parametri koji su sastavni dio analitičkih podataka koji se svakodnevno obrađuju. Parametri koji su sastavni dio analitike reciklažnog centra tiču se količine otpada koja prolazi kroz sortirnice reciklažnog centra, brzine traka koje odvođe komunalni otpad od prijemnog punkta kroz sortirnice reciklažnog centra, zastoja u radu reciklažnog centra, normativa radnika, količine kabastog otpada, reciklabilnih materijala i drugih morfoloških parametara koji će se ispitivati. Metode koje će biti primijenjene u ovom istraživanju:

1. Analiza dostupnih studija sprovedenih u zemljama Evropske Unije, i drugim zemljama izvan Evropske Unije, kojom će se što bolje sagledati primijenjene tehnike i rezultati na polju upravljanja otpadom.

2. Analiza dostupnih tehnologija za reciklažu u cilju odabira modernih tehnologija i sistema koji su ekološki najisplativiji i najfunkcionalniji.

3. Terensko istraživanje u cilju prikupljanja i evidentiranja podataka koji će biti od koristi za prikaz realnog stanja reciklaže otpada u Podgorici.

4. Statistička analiza podataka sa ciljem produkovanja u budućem periodu

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.*

Uzimajući u obzir podatke dobijene u zemljama Evropske Unije, i drugim zemljama sa istim sistemom upravljanja komunalnim otpadom napraviće se poređenje podataka koji se odnose na reciklažni centar u okviru sanitarne deponije „Livade“ u Podgorici i podataka koji se odnose na način i stepen reciklaže u zemljama EU. Na ovaj način će se kroz poboljšanje rada reciklažnog centra doprinijeti povećanju količine reciklabilnih materijala.

Očekivani rezultati istraživanja treba da pokažu opravdanost uvođenja promjene režima tehnoloških procesa čime će se poboljšati rad reciklažnog centra i time doprinijeti u iskorišćenju većih količina reciklabilnih materijala.

Postupkom izmjene režima tehnoloških procesa, pratiće se promjene količine reciklabilnih materijala i dati predlog za unapređenje rada reciklažnog centra na osnovu relevantnih podataka. Poređenje drugih zemalja koje imaju za cilj veće iskorišćenje reciklabilnih materijala i trenutnim stanjem u Crnoj Gori, ukazaće se na mogućnost primjene naprednih tehnologija u upravljanju otpadom.

Rezultati istraživanja obuhvataće obradu podataka dobijenih na osnovu dnevnih izvještaja koji će se pratiti.

Predlog za dalja istraživanja uključivaće savremene metode koje su vršene u razvijenim zemljama a koje bi mogle da posluže kao primjer u Crnoj Gori.

Cilj ovog rada je da predloži savremene metode za odvajanje komunalnog otpada, odnosno predselekciju. Jedna od metoda koje se koriste predstavlja primarna separacija. Metodom primarne separacije u značajnoj mjeri bi se doprijenijelo u iskorišćenju otpada a time i povećanju reciklabilnih materijala.

Pored ovih metoda, biće razmatrana standardizovana metoda posmatranja koja ima za cilj stalna poboljšanja u sortiranju otpada.

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.

Neselektivni komunalni otpad koji se svakodnevno tretira u reciklažnom centru sa veoma malim procentom iskorišćenja zahtijeva posebnu pažnju u pogledu efikasnijeg rada reciklažnog centra. Primarna selekcija otpada je na nezavidnom nivou, čime je pokrenuto rješavanje i suočavanje sa ovim problemom.

Nedovoljnim iskorišćenjem reciklabilnih materijala iz komunalnog otpada dovodi do nastanka velikih količina otpadnih materijala, koji kao takvi moraju biti odloženi na sanitarnoj kadi. Ključni problem koji ograničava i osporava unapređenje rada reciklažnog centra te dobijanje veće količine reciklabilnih materijala iz komunalnog otpada nastaje usled nesprovođenja zakonskih regulativa iz oblasti upravljanja otpadom. Neadekvatnim odlaganjem otpada još u primarnoj fazi selekcije dolazi do miješanja komunalnog otpada i time se otežava sam proces izdvajanja reciklabilnih materijala iz komunalnog otpada.

Primarnim sakupljanjem otpada i povećanjem svijesti građana o ozbiljnosti problema, povećala bi se efikasnost iskorišćenja reciklabilnih materijala iz otpada i time doprinijelo poboljšanju rada reciklažnog centra.

Nedovoljna dostupnost stručne literature i kvalitetnih studija slučaja o primjeni sistema i tehnologija koje se sprovode, predstavljaju dodatna ograničenja u istraživanjima.

Takođe, nesprovođenje postojećih zakonskih propisa koji uređuju sistem upravljanja otpadom dodatan su razlog za zabrinutost kada je riječ o velikim količinama otpada i nedovoljnom iskorišćenju reciklabilnih materijala.

Potencijalna ograničenja ovog istraživanja mogu biti u nedovoljnom iskorišćenju reciklabilnih materijala usled neadekvatnog upravljanja u fazi primarne selekcije. Faktori koji utiču na procentualno veće iskorišćenje reciklabilnih materijala iz otpada, svakako predstavljaju vremenski uslovi, količina tretiranog otpada (mokra i suva frakcija), normativ radnika u sortirnicama reciklažnog centra, mogu znatno da utiču na iskorišćenje otpada. U cilju unapređenja budućih izmjena rada reciklažnog centra biće dat predlog za rad reciklažnog centra sa optimalno najvećim iskorišćenjem otpada.

Postupak primarne separacije, kao jedan od metoda upravljanja otpadom vodio bi ka unapređenju dobijanja većih količina otpada, međutim mana ovog postupka jesu veliki troškovi i neadekvatno upravljanje komunalnim otpadom.

VII STRUKTURA RADA

Struktura rada po poglavljima:

Voditi računa da naslovi poglavlja budu jasno formulisani.

Struktura rada će obuhvatiti sljedeće cjeline:

1. **Uvod** - koji će sadržati kratak osvrt na oblast istraživanja, predmet i cilj istraživanja
2. **Komunalni otpad**
3. Način rada reciklažnog centra
4. Evropske direktive i zakonska regulativa u Crnoj Gori
5. Statistička obrada stanja komunalnog otpada u Crnoj Gori
6. Postojeća praksa postupanja sa komunalnim otpadom
7. Savremene tehnologije za upravljanje komunalnim otpadom u zemljama Evropske Unije
8. Predlog za unapređenje rada reciklažnog centra
9. Rezultati i diskusija
10. Zaključak
11. 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] Robert A. Bohm, David H. Folz, Thomas C. Kinnaman, Michael J. Podolsky, The costs of municipal waste and recycling programs, *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 54, pp. 864–871, (2010)
- [2] Darko Babić, Packaging problems in the modern world, *Polytechnic & design*, Vol. 5, pp. 93–96, (2017)
- [3] Joakim Krook, Mats Eklund, Developing a monitoring method facilitating continual improvements in the sorting of waste at recycling centres, *Waste Management*, pp. 32–40, (2010)
- [4] Yilmaz Bayar, Marius Dan Gavriltea, Stefan Sauer, Dragos Paun, Impact of Municipal Waste Recycling and Renewable Energy Consumption on CO2 Emissions across the European Union (EU) Member Countries, *Sustainability*, Vol. 13, pp. 656, (2021)
- [5] Yongxiang Yanga, Rob Boom, Brijan Irion, Derk-Jan van Heerden, Pieter Kuiper, Hans de Wit, Recycling of composite materials, *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, Vol.51, pp.53-68, (2012)
- [6] Jonghun Lim, Yuchan Ahn, Hyungtae Cho, Junghwan Kim, Optimal strategy to sort plastic waste considering economic feasibility to increase recycling efficiency, *Process Safety and Environmental Protection*, Vol.165, pp. 420-430, (2022)
- [7] Pitchayanin Sukholthaman, Alice Sharp, A system dynamics model to evaluate effects of source separation of municipal solid waste management: A case of Bangkok, Thailand, *Waste Management*, Vol.52, pp. 50-61, (2016)
- [8] Magdalena Klotz, Melanie Haupt, Stefanie Hellweg, Limited utilization options for secondary plastics may restrict their circularity, *Waste Management*, Vol. 141, pp. 251-270, (2022)
- [9] Diego Moya, Clay Aldás, Germánico López, Prasad Kaparaju, Municipal solid waste as a valuable renewable energy resource: a worldwide opportunity of energy recovery by using Waste-To-Energy Technologies, *Energy Procedia*, Vol. 134, pp. 286-295, (2017)
- [10] Evgeniy Velichko, Eduard Tskhovrebov, Insights into the state of affairs and possible ways to improve secondary material waste management, *MATEC Web of Conferences*, Vol. 196, (2018)
- [11] Kristina Lazić, Bojan Batinić, Possibility of implementation source separation of municipal waste in the municipality of Vršac, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, (2022)

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 efikasnosti povećanja reciklabilnih materijala iz komunalnog otpada u regionalnom reciklažnom centru u okviru deponije " Livade" Podgorica

Potpis studenta:

Marija Lukić M/22

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)

* **NAPOMENE:**

- Definirati termine – objašnjenje svih termina koji su upotrijebljeni u prijavi teme master 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 master 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 master rada.



Univerzitet Crne Gore

Univerzitet Crne Gore Centar za unapređenje kvaliteta

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



Crna Gore
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj: 01/3-1574/1

Broj: 835
Podgorica, 13.04.2023. god.

Podgorica, 13.04.2023. godine

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 efikasnosti "izvadka" reciklabilnog materijala u regionalnom reciklažnom centru u okviru deponije "Livade" Podgorica“ kandidatkinje **Marije Lučić**, Odbor za monitoring master studija, na sjednici održanoj 13.4.2023. godine, daje sljedeće

MIŠLJENJE

Prijava teme master rada „Analiza efikasnosti "izvadka" reciklabilnog materijala u regionalnom reciklažnom centru u okviru deponije "Livade" Podgorica“ kandidatkinje **Marije Lučić**, 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 sugeriše da je potrebno:

- Razmotriti mogućnost izmjene naslova teme tako da glasi: „Analiza efikasnosti povećanja reciklabilnih materijala iz komunalnog otpada u regionalnom reciklažnom centru u okviru deponije Livade Podgorica,,
- Preciznije formulisati hipotezu/e i/ili istraživačko/a pitanje/a.
- U poglavlju IV Metode navesti parametre koji će se pratiti i metode za njihovo određivanje.
- Rad mora sadržati poglavlja koje se odnose na Rezultate, Diskusiju i Literaturu.

ZA ODBOR ZA MONITORING MASTER STUDIJA



Prof. dr Svetlana Perović

S Perović

Crna Gora
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
Broj 547/1 23
Podgorica 07-03 20 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 kandidatkinje Marije Lučić, Spec. App 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 547
Podgorica, 07-03 2023 god.

PREDMET: Saglasnost

Shodno Vašem dopisu broj 432 od 20.02.2023. godine, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Izveštaj za davanje saglasnosti na podnesenu prijavu teme za izradu master rada kandidatkinje Marije Lučić, Spec. App Zaštite životne sredine, pod nazivom: "Analiza efikasnosti "izvadka" reciklabilnog materijala u regionalnom reciklažnom centru u okviru deponije "Livade" Podgorica".

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 Marije Lučić, Spec. App Zaštite životne sredine, 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 Ivana Bošković, predsjednica
2. Prof. dr Darko Vuksanović, član
3. Prof. dr Zorica Leka, član