

VIJEĆU METALURŠKO-TEHNOLOŠKOG FAKULTETA

Ovdje

UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET
Broj 7914 23
Podgorica, 18.09 20__ god.

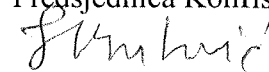
PREDMET: Predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada

Shodno dopisu broj 1673 od 21. 7. 2023. godine, a nakon dobijanja pozitivnog mišljenja Odbora za monitoring master studija UCG i izvršenih ispravki od strane kandidatkinje prema sugestijama Odbora za monitoring master studija, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Vijeću Metalurško-tehnološkog fakulteta predlog mentora i Komisije za ocjenu master rada pod nazivom: **"Istraživanje mogućnosti iskorišćenja deponijskog biogasa u proizvodnji električne energije na sanitarnoj deponiji "Možura" u Baru"**, kandidatkinje Arnele Šabić, Spec. App zaštite životne sredine:

1. Prof. dr Darko Vuksanović, redovni profesor MTF, predsjednik
2. Prof. dr Veslinka Grudić, redovni profesor MTF-a, mentorka
3. Prof. dr Ivana Bošković, redovni profesor MTF-a, član

U dogovoru sa kandidatkinjom, Komisija predlaže prof.dr Veslinku Grudić za mentorku.

Predsjednica Komisije,



Prof. dr Ivana Bošković



Univerzitet Crne Gore
Centar za unapređenje kvaliteta



Univerzitet Crne Gore
UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

Broj 1669
29.07 23
Podgorica, 29.07.2023 god.

Broj: 01/3- 3867/1

Podgorica, 19.07.23. 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 „Istraživanje mogućnosti iskorišćenja deponijskog biogasa u proizvodnji električne energije na sanitarnoj deponiji "Možura" u Baru“ kandidatkinje Arnele Šabić, Odbor za monitoring master studija, na sjednici od 11.07.2023. godine, daje sljedeće

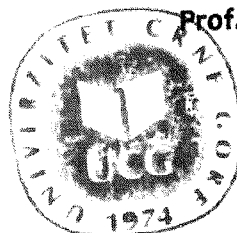
MIŠLJENJE

Prijava teme master rada „Istraživanje mogućnosti iskorišćenja deponijskog biogasa u proizvodnji električne energije na sanitarnoj deponiji "Možura" u Baru“ kandidatkinje Arnele Šabić, 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 predmetne prijave, a u cilju unapređenja master rada, ali i budućih prijava, Odbor sugeriše da je potrebno dati opis sadržaja rada po poglavljima, kako je navedeno u poglavlju VII Struktura rada. Takođe, literaturu je potrebno citirati u istom, izabranom stilu.

ZA ODBOR ZA MONITORING MASTER STUDIJA



Prof. dr Svetlana Perović

S Perovic

Broj. 1527/1
Podgorica, 05-07 23 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 Arnele Šabić, 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

Broj 1527
Kategorija, 05-07 2023 god.

PREDMET: Saglasnost

Shodno Vašem dopisu broj 1522 od 5. 7. 2023. godine, Komisija za postdiplomske/master studije MTF-a dostavlja Izvještaj za davanje saglasnosti na podnesenu prijavu teme za izradu master rada kandidatkinje Arnele Šabić, Spec. App Zaštite životne sredine, pod nazivom: "Istraživanje mogućnosti iskorišćenja deponijskog biogasa u proizvodnji električne energije na sanitarnoj deponiji "Možura" u Baru".

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 Arnele Šabić, Spec. App 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

PRIJAVA TEME MASTER RADA (popunjavanje magistarskog rada u saradnji sa mentorom)		Crna Gora UNIVERZITET CRNE GORE METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET Broj <u>157/1</u> <u>23</u> Podgorica, <u>19.08</u> 20 <u> </u> god.	Studijska godina 2022/23
OPŠTI PODACI MAGISTRANDA			
Ime i prezime:	Arneta Šabić		
Fakultet:	Metalurško – tehnološki fakultet		
Studijski program:	Zaštita životne sredine		
Godina upisa master studija:	2021		

LIČNE INFORMACIJE

Arnela Šabić



Belvederska 03, 85000 Bar, Crna Gora

☎ 030-341-900

📠 068759446

✉ arnelasabic94@gmail.com

🇭🇷 Pol

| Datum rođenja

| Državljanstvo

ž

13.03.1994

Crnogorsko

● Unesite vrstu usluge za slanje istovremenih poruka

Unesite radno mjesto na koje se prijavljujete / zvanje / željeno radno mjesto / studijski program na koji se prijavljujete / lični profil

Pol

| Datum rođenja

| Državljanstvo

m/ž

dd/mm/gggg

Unesite državljanstvo/a

RADNO MJESTO NA KOJE SE
PRIJAVLJUJETE

ZVAN

JEŽELJENO RADNO MJESTO

STUDIJSKI PROGRAM NA

KOJI

SE PRIJAVLJUJETE

LIČNI PROFIL

RADNO ISKUSTVO

2019. godine

Luka Bar (pripravnik)

2020. godine

Možura D.O.O Bar referent za zaštitu životne sredine

2022 godine

Komunalne djelatnosti D.O.O Bar referent za zaštitu životne sredine

2019. godine

Luka Bar (pripravnik)

OBRAZOVANJE I OSPOBLJAVANJE

Upišite datume (od - do) Upišite dodijeljene kvalifikacije

Zamijenite nivoom
CKO-a ako je
primjenjivo

2013- 2016. godine

BSc zaštite životne sredine, Metalurško-tehnološki fakultet Univerziteta Crne Gore

2018. godine

Spec. zaštite životne sredine, Metalurško-tehnološki fakultet Univerziteta Crne Gore

LIČNE VJEŠTINE I KOMPETENCIJE

Maternji jezik Crnogorski

Ostali jezici

Engleski

Španski

	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
	B1	B1	B1	B1	B1
	C1	C1	C1	C1	C1

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
Kompetentna upotreba	Kompetentna upotreba	Samostalna upotreba	Samostalna upotreba	Samostalna upotreba

Nivoi: Elementarna upotreba - Samostalna upotreba - Kompetentna upotreba

Zamijenite nazivom potvrde o informaciji koja kompetencija.

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 Vještine su stečene u Biznis centru u Baru i firmi Abordage koja se takođe nalazi u Baru.

Naslov rada <i>Tema mora biti aktuelna, nova, naslov treba precizno da odražava cilj i predmet istraživanja.</i>	Istraživanje mogućnosti iskorišćenja deponijskog biogasa u proizvodnji električne energije na sanitarnoj deponiji „Možura“ u Baru
I UVOD	
U uvodnom dijelu dati obrazloženje naziva rada (≤ 1200 karaktera) <i>Argumentovanim naučnim stilom obrazložiti aktuelnost i primjerenost predložene teme.</i>	Sanitarna deponija, kao dio lokacije na kojoj se može bezbjedno odložiti komunalni otpad, predstavlja najjednostavnije prihvatljivo rješenje savremenog upravljanja otpadom. Na ovaj način se obezbjeđuje izolovanje otpada od okoline, što omogućava upravljanje njegovim produktima, kao što su generisani deponijski gas-biogas i procjedna voda, sa ciljem ograničavanja emisija zagađujućih materija u spoljašnju sredinu. Odlaganjem komunalnog otpada na sanitarnu deponiju kao rezultat tretmana i većeg stepena razlaganja otpada unutar deponije, usljed anaerobnih procesa, dodatno podstaknutih dejstvom vlage, generišu se značajnije veće emisije deponijskog gasa. Ove emisije je potrebno kontrolisano odvesti iz tijela deponije kako bi se prvenstveno smanjio rizik od eksplozije, eliminisali neprijatni mirisi, smanjio rizik za okolinu, a potom putem kontrolisanog sagorijevanja redukovale i emisije metana u atmosferu u cilju smanjenja uticaja na efekat staklene bašte. Biogas se sve više koristi kao obnovljivi izvor energije, jer se proizvodi kroz proces anaerobne digestije organskih materijala, kao što je komunalni otpad. U ovom radu vršiće se istraživanja mogućnosti iskorišćenja biogasa na sanitarnoj deponiji „Možura“ u Baru za proizvodnju električne energije, uz ispitivanje potencijala biogasa kao alternativnog izvora energije. Takođe, u radu će se sagledati i benefiti proizvodnje električne energije iz biogasa.

Predmet istraživanja (≤ 1200 karaktera) <i>Koncizno obrazložiti predmet istraživanja.</i>	Predmet istraživanja ovog rada je mogućnost energetske valorizacije deponijskog gasa produkovanog na sanitarnoj deponiji komunalnog otpada anaerobnog tipa. U cilju realizacije osnovne ideje rada, biće sprovedena istraživanja kroz nekoliko faza: - Analiza količina deponovanog komunalnog otpada na sanitarnu deponiju „Možura“ kao sirovine za proizvodnju biogasa. - Analiza količine emitovanog deponijskog biogasa na dnevnom, mjesečnom i godišnjem nivou u periodu od 2010. do 2022. godine. Na ovaj način dobiće se jasna slika o proizvedenim količinama biogasa koji je doveden do baklje za spaljivanje. - Pratiće se sastav biogasa koji se dovodi na baklju za spaljivanje, preko postojećeg mjernog uređaja. - Opisace se tehnologija proizvodnje električne energije u kontejnerskim kogeneratorima na bazi postojećih podataka o količinama proizvedenog deponijskog biogasa. - Razvije se prijedlog narednih koraka u cilju proizvodnje električne energije na sanitarnoj deponiji „Možura“ i definisati mjere koje treba preduzeti u cilju zaštite životne sredine.
--	---

Motiv i cilj istraživanja (≤ 4000 karaktera) <i>Jasno i nedvosmisleno definisati razloge, svrhu i glavne ciljeve u procesu istraživanja.</i>	U skladu sa implementacijom Direktive o promociji korišćenja energije iz obnovljivih izvora (Directive 2009/28/EC, 2009), Crnoj Gori je određen je obavezujući cilj dostizanja udjela obnovljivih izvora energije u bruto finalnoj potrošnji energije od 33 % do 2020. godine. Trenutno u Crnoj Gori ne postoji ni jedna elektrana koja koristi deponijski gas, dok je na svjetskom nivou instalisani kapacitet postrojenja za proizvodnju električne energije iz deponijskog gasa do 2011. godine iznosio 3228 MW. Sa druge strane, prihvatanjem koncepta sanitarnih deponija dovodi do povećanja produkcije deponijskog gasa. Deponijski gas spada u gasove sa efektom staklene bašte i njegova nekontrolisana emisija doprinosi globalnom zagrijavanju. Sa druge strane, energetska vrijednost koju posjeduje deponijski gas omogućava njegovu primjenu kao goriva za pogon gasnih motora. Odlagalište deponijskog gasa (LFG) u suštini predstavlja bioreaktor u kome se produkuje metan (50-55%) i ugljenik (IV) - dioksid (40-45%), uz neznatne količine organskih nemetanskih jedinjenja u tragovima. Smanjenje štetnog uticaja deponijskog gasa na životnu sredinu može se postići njegovim sakupljanjem i adekvatnom primjenom u cilju daljeg korišćenja za pogon kogeneracijskih gasnih postrojenja. Biogas koji se stvara na sanitarnoj deponiji „Možura“ u Baru sakuplja se preko biotrnova na sanitarnim kadama i odvodi se do baklje gdje se vrši njegovo spaljivanje i prevođenje u CO₂, sa ciljem da se u atmosferu ne ispušta CH₄ koji je gas sa efektom staklene bašte, a koji je oko 21 put agresivniji od CO₂. Iz ovih razloga javio se motiv da je potrebno razmotriti mogućnost iskorišćenja proizvedenog biogasa na sanitarnoj deponiji „Možura“ u proizvodnji električne energije. Cilj ovog rada je procjena i analiza količine i sastava biogasa na sanitarnoj deponiji „Možura“ u Baru, na osnovu koje će se moći proračunati količine električne energije koje se mogu proizvesti u postrojenju za kogeneraciju, kao i kapacitet kogeneracijskog postrojenja koje bi trebalo instalirati. Naime, analiza tehničkih i prirodnih faktora okoline je ključna za razumijevanje mogućnosti proizvodnje električne energije iz biogasa. Tehnički faktori uključuju postupak proizvodnje biogasa, proces konverzije u električnu energiju, kao i infrastrukturu potrebnu za distribuciju energije.
---	--

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.

Deponijski biogas ima pozitivna i negativna svojstva. Glavna negativna svojstva su neprijatan miris (uglavnom zbog sumpornih komponenti u gasu), doprinos problemu globalnog zagrijavanja i oštećenja vegetacije. Pozitivna svojstva su karakteristike sagorijevanja i energetske sadržaj. EU Direktiva o deponijama propisuje izdvajanje i sagorijevanje formiranog gasa [1].

Deponijski biogas može se spaljivati na baklji ili sagorijevati. Sagorijevanje biogasa je znatno energetske efikasnije rješenje, jer se nastala toplotna energija može direktno upotrebljavati. Direktna upotreba deponijskog biogasa je isplativa kada su objekti, koji bi koristili deponijski biogas kao gorivo, maksimalno udaljeni 8 km od deponije [2].

Za tretman deponijskog biogasa mogu se koristiti različite tehnologije [3]. Neke od tih tehnologija su: kotao, sušnica i grijač, infracrveni grijač, isparavanje procjednih voda, motori sa unutrašnjim sagorijevanjem, gasna turbina, mikroturbina, Stirlingov motor i proizvodnja biometana... Kao nedostaci kod ovih tehnologija navode se visoki kapitalni troškovi.

Prednost iskorišćenja LFG u energetske svrhe je zaštita vazduha od zagađenja, smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte, a takođe postiže se i ekonomska dobit. Indirektna upotreba deponijskog biogasa je proizvodnja električne energije na generatorima. Proizvodnjom električne energije od CH₄ može se preračunati ekvivalent emisije CO₂ koji se dalje može prodavati kao karbonski kredit. 100 MW proizvedene energije na deponijski biogas, spriječilo bi efekat staklene bašte za oko 988 t ekvivalenata emisije CO₂ [4].

Prevođenje dobijenog gasa u električnu i toplotnu energiju vrši se u generatoru. Multirivel sistem omogućava procentualno podešavanje izdvajanja metana [5]. Ovaj sistem se sastoji od gustih mreža koje su postavljene vertikalno i od bunara koji su fleksibilni i postavljeni su horizontalno. Prednosti kod ovog sistema jesu niski troškovi i jednostavan način ugradnje.

U radu [6] određen je cilj za obnovljive izvore energije u bruto potrošnji do 2020. godine u skladu sa Direktivom o promociji korišćenje energije iz obnovljivih izvora i odlukom Ministarstva savjeta energetske zajednice, koji se odnosi na Republiku Srbiju. Rezultati rada pokazuju da su potrebna istraživanja na višem nivou, velika ulaganja u projekte zarad rješavanja ovog problema.

U Turskoj se veliki dio projekata bavi pitanjem upravljanja komunalnim otpadom zbog negativnog efekta na životnu sredinu i zdravlja ljudi. U ovoj zemlji se proizvede 25 miliona tona čvrstog otpada u svrhu korišćenja obnovljive energije. Studije su pokazale da će potražnja za električnom energijom sa obnovljivim izvorima biti u porastu do 2023. godine [7].

Istraživanja u radu [8] govore o značaju metana kao jednog od gasova staklene bašte koji utiče na globalno zagrijavanje i čini

dio sastava deponijskog gasa, kao i da je nedovoljno iskorišćen u Južnoj Africi. Rezultati studija su pokazali da će metan do 2023. godine sa svojim vrijednostima za modele poput Landgem dostići vrhunac.

U radu [9] vršena su istraživanja na deponiji u Kordobi (Argentina), a studije slučaja su se bavile tretmanom deponijskog gasa na navedenoj deponiji. Rezultati su dali sugestiju da se treba više baviti ovim pitanjem da bi se smanjilo globalno zagrijavanje kojem doprinose gasovi sa efektom staklene bašte.

U radu [10] čiji su rezultati istraživanja vršeni na deponijama u Kolumbiji govori se o uticaju gasova sa efektom staklene bašte na životnu sredinu i sugerise se smanjenje njihovog uticaja. Pored toga veliki značaj se pridaje zamjeni fosilnih izvora energije drugim izvorima kroz prizmu korišćenja biogasa. Proizvodnja biogasa u Kolumbiji je otežana, čak i sa primjenom modela na deponijama.

Za istraživanje [11] u Turskoj sa aspekta iskorišćenja deponijskog gasa podstiče se razvijanje jednačina kapaciteta snage za postrojenja pomoću kojih se vrši pretvaranje LFG u energiju za određenu količinu otpada na deponiji. Rezultati su pokazali da ovaj rad može biti koristan za investitore kada se je riječ o proizvodnji električne energije u ekonomske svrhe.

U pojasu Gaze u Palestini sa deponije El Fukhari vršena su istraživanja koja su bazirana na podacima o emisijama metana kao i metodama za kvantifikaciju njegovih emisija. Prva metoda tiče se modela LandGem koji je obezbijedila Agencija za zaštitu životne sredine SAD-a, a drugi je povezan sa proizvodnjom gasa Triangle. Dobijeni rezultati primjenom metoda oba modela se ne razlikuju. Ono što je značajno i povezano sa studijom slučaja kao i njenim rezultatima jeste da će se vrhunac metana dogoditi 2043. godine. Uz sve navedeno potrebno je kontrolisati deponiju zarad smanjenja negativnog efekta na životnu sredinu [12].

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.

Za hipotezu ili istraživačka pitanja od velikog značaja biće sledeći segmenti:

1. Kako vlažnost deponije utiče na produkciju deponijskog gasa?
2. Mogućnosti energetskog iskorišćenja biogasa na deponiji.
3. Značaj LandGem i Afvalzorg modela i njihovo djelovanje kod metana, tj. uticaj na smanjenje globalnog zagrijavanja.
4. Koji tretman je bolji, efikasniji, ekonomski isplativiji za proizvodnju deponijskog gasa? Spaljivanje na baklji ili sakupljanje biogasa za upotrebu energije direktnim putem ili indirektnim putem upotrebom energije sa generatorima?

Iskorišćenje deponijskog biogasa za proizvodnju električne energije je ekološki i energetski održivo rješenje koje doprinosi smanjenju emisije gasova sa efektom staklene bašte i diversifikaciji izvora energije. Ova hipoteza se može potvrditi empirijskim ispitivanjem i analizom podataka koji pokazuju količinu biogasa koji se može proizvesti iz komunalnog otpada i energetsku vrijednost proizvedenog biogasa. Takođe se može sprovesti analiza ekoloških i energetskih učinaka korišćenja biogasa za proizvodnju električne energije, uključujući procjenu smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte, uticaja na upravljanje otpadom i ekonomsku održivost proizvodnje električne energije iz biogasa. Nakon sprovođenja empirijskog ispitivanja, ako se dobiju rezultati koji podržavaju hipotezu, može se zaključiti da je korišćenje biogasa za proizvodnju električne energije održivo rješenje koje doprinosi smanjenju emisije efekta staklene bašte i diversifikaciji izvora energije. Ovi rezultati mogu se koristiti za dalje podsticaje razvoja i korišćenja biogasa za proizvodnju električne energije kao dio održivog energetskog sistema.

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 hipoteza/e i/ili istraživačka pitanja.

Izrada master rada će obuhvatiti direktna mjerenja na deponiji korišćenjem kalibriranih mjernih uređaja i modelovanje produkcije deponijskog gasa.

Mjerenja količina biogasa na sanitarnoj deponiji „Možura“ sprovodiće se kontinuirano na opremi koja je instalirana u sklopu sistema dovoda biogasa na baklju za spaljivanje.

Modelovanje produkcije deponijskog biogasa u inženjerskoj praksi se postiže korišćenjem različitih softverskih alata kreiranih na bazi matematičkih modela generisanja deponijskog biogasa. Ovi modeli mogu da budu nultog, prvog i drugog reda, multifazni modeli i modeli koji su zasnovani na kombinaciji navedenih modela. Najčešće u upotrebi: LandGEM model, 2006. IPCC model, Ukrajinski model i Centralni-istočno evropski model, za koje postoje prilagođeni softveri sa detaljnim vodičima u kojima su prikazane formule, kao i način korišćenja (EPA LandGEM, 2005) (IPCC,2006) (Ukrain Model, 2009) (CE Model, 2013), što će se primijeniti za modelovanje količina deponijskog gasa i za predmetnu deponiju.

Za potrebe kvantifikacije deponijskog biogasa u svijetu se najčešće koristi LandGem softver koji je uparen sa preciznim ulaznim podacima za svaku deponiju u regionalnim i opštinskim deponijama u Crnoj Gori. Softver za model emisije deponijskih gasova (LandGem, US EPA) se široko koristi za procjenu proizvodnje metana na osnovu emisija iz kumulativnog odlaganja otpada u višegodišnjim projekcijama. Ovaj softver korišćen je u svim relevantnim studijama odobrenim od strane EBRD, WB i drugih regulatornih i finansijskih institucija. Koncentracija CH₄ u deponijskom biogasu na deponiji Možura prije spaljivanja u baklji utvrdice se korišćenjem LandGEM emisijonog modela Američke agencije za životnu sredinu (EPA).

**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.*

Mogućnost korišćenja biogasa sa sanitarne deponije „Možura“ u proizvodnji električne energije predstavlja značajan preduslov za smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte. Rezultati rada će ukazati na pozitivne faktore proizvodnje električne energije iz biogasa koji nastaje na deponiji, a utvrdiće se i koji će benefiti biti ostvareni na ovaj način, bilo sa ekološkog ili sa ekonomskog aspekta.

Na osnovu rezultata rada predložiće se smjernice i mjere koje bi dale eventualna rješenja za izbor najpogodnijeg kogeneracijskog postrojenja za proizvodnju električne energije iz deponijskog biogasa.

Imajući u vidu značaj iskorišćenja biogasa sa sanitarne deponije „Možura“ u proizvodnji električne energije, predlog tehnološkog rješenja predstavlja doprinos u odnosu na postojeće stanje u ovoj oblasti.

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 tomeslično.

Imajući u vidu značaj iskorišćenja deponijskog biogasa sa sanitarne deponije „Možura“ u Baru sa aspekta zaštite životne sredine, prvenstveno zbog smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte, a u cilju ispitivanja mogućnosti proizvodnje električne energije, neophodno je pristupiti istraživanjima koja doprinose iskorišćenju biogasa.

Nakon sagledavanja i analize prikupljenih podataka buduća istraživanja mogla bi razmotriti procjenu proizvodnje biogasa na sanitarnoj deponiji u narednom periodu, obzirom na kontinuirano odlaganje komunalnog otpada na deponiji.

Ograničenja u istraživanjima se ogledaju u samoj kompleksnosti problematike, odnosno adekvatnoj procjeni količina biogasa koje će nastati tokom budućeg perioda funkcionisanja sanitarne deponije, obzirom na varijacije količina komunalnog otpada koje će biti deponovane, a što će se odraziti i na procjenu količina biogasa koji će nastajati.

Dalji pravci istraživanja treba da budu usmjereni na analizu i utvrđivanje adekvatne tehnologije proizvodnje električne energije iz deponijskog biogasa, sa jasno definisanim kapacitetom kogeneracijskog postrojenja.

Struktura rada po poglavljima:

1. **Uvod** u kojem će se ukazati na značaj iskorišćenja deponijskog gasa u energetske svrhe. Takođe će biti definisana oblast, predmet i cilj istraživanja.
2. **Teorijski dio** će predstavljati prikaz procesa nastajanja gasa, količine biogasa koji se deponuje na deponiji u određenom vremenskom periodu, sastav otpada i faza koje se koriste za razgradnju komunalnog otpada.
 - Proces nastajanja deponijskog biogasa
 - Količine komunalnog otpada deponovane na sanitarnu deponiju „Možura“ u periodu 2010-2022
 - Sastav deponovanog otpada
 - Teorija biogasifikacije i mehanizam biorazgradnje komunalnog otpada
 - Biološke faze razgradnje komunalnog otpada
 - Vrijeme trajanja faza biorazgradnje komunalnog otpada
3. **Eksperimentalni dio** će obuhvatiti objašnjenje sprovedenih istraživanja:
 - a. Karakteristike i sastav deponijskog biogasa
 - b. Procjena ukupne proizvodnje deponijskog biogasa u sanitarnim kadama deponije „Možura“
 - c. Sagorijevanje deponijskog biogasa na eko baklji u periodu 2010-2022. godine.
4. **Rezultati i diskusija** će obuhvatiti prikaz i detaljnu analizu i obradu dobijenih rezultata.
5. **Zaključak** - biće sumirani zaključci proistekli iz rezultata master rada, kao i mogući pravci daljih istraživanja.
6. **Literatura** - reference iz oblasti istraživanja citirane u okviru master rada.

VIII LITERATURA

1. Directive 1999/31/EC on the landfill of waste. Off J Eur Union L. Vol. 182 pp. 1-19 (1999)
2. Stevanovic - Carapina S. C. H., S. J. Stepanov, S. D. Savic, M. A. Mihajlov, Emisija toksičnih komponenti kao faktor izbora najbolje opcije za upravljanje otpadom primenom koncepta ocenjivanja životnog ciklusa, Hem. Ind. Vol 65 , No. 2 pp. 205- 209 (2011)
3. Dudek D. J., K. P. Klimek, K. G. Kolodziejak, N. J. Niemczewska, J. Zaleska-Bartos, Landfill gas energy technologies, Institut nafty i gazu, Kraków (2010)
4. Budisulistiorini B. S. H., Electricity generation from landfill gas, Jurnal Presipitasi Vol.3 No.2 pp. 9- 15 September (2007) , ISSN 1907-187X.
5. M. Naismith, E. Timmermans, T. Hillebregt, A new, effective solution for landfill gas extraction, Proceedings Venice 2012, Fourth International Symposium on Energy from Biomass and Waste San Servolo, Venice, Italy; pp. 12-15 November (2012)
6. N. Džolev, Model energetskog iskorišćenja deponijskog gasa na deponijama sa recirkulacijom koncentrata i procedne vode doktorska disertacija, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, (2018)
7. S. Hengirmen Tercan, A. F. Cabalar & G. Yaman (2015) Analysis of a landfill gas to energy system at the municipal solid waste landfill in Gaziantep, Turkey, Journal of the Air & Waste Management Association, Vol.65, No.8, pp. 912-918, (2015) DOI: 10.1080/10962247.2015.1036178
8. P. Obinna Njoku & J. Nosa Edokpayi (2023) Estimation of landfill gas production and potential utilization in a South Africa landfill, Journal of the Air & Waste Management Association, Vol.73 , No.1, pp. 1-14, (2023) DOI: 10.1080/10962247.2022.2072976
9. F. Matías Francisca, M. Alexis Montoro & D. Alejandro Glatstein (2017) Technical and economic evaluation of biogas capture and treatment for the Piedras Blancas landfill in Córdoba, Argentina, Journal of the Air & Waste Management Association, Vol.67, No.5, pp. 537-549, (2017) DOI: 10.1080/10962247.2016.1243594
10. D. M. Caicedo-Concha, J. J. Sandoval-Cobo, Colmenares-Quintero ,Ramón Fernando, Luis F. Marmolejo-Rebellón, Patricia Torres-Lozada & Heaven Sonia | Duc Pham (Reviewing editor) (2019) The potential of methane production using aged landfill waste in developing countries: A case of study in Colombia, Cogent - Engineering, Vol.6, No.1, (2019) DOI: 10.1080/23311916.2019.1664862
11. Nezih Kamil Salihoglu (2018) Electricity generation from landfill gas in Turkey, Journal of the Air & Waste Management Association, Vol.68, No.10, pp.1126-1137, (2018) DOI: 10.1080/10962247.2018.1474145
12. Motasem S. Abualqumboz, Amirhossein Malakahmad & Nurul Izma Mohammed (2016) Greenhouse gas emissions estimation from proposed El Fukhary Landfill in the Gaza Strip, Journal of the Air & Waste Management Association, Vol.66, No.6, pp.597-608, (2016) DOI: 10.1080/10962247.2016.

PRIJEDLOG ZA MENTORA:

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

Istraživanje mogućnosti iskorišćenja deponijskog biogasa u proizvodnji električne energije na sanitarnoj deponiji „Možura“ u Baru

Potpis studenta:

..... *Amela Šabić*
Amela Šabić

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

Potpis mentora:

..... *V. Grudić*
Prof. dr Veselinka Grudić

Potpis komentora:

.....
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 rad

