

Model za praćenje deponijskih gasova

Uputstvo za korišćenje



Decembar 2021

Podrška: biogastoolkit@epa.gov



Model za praćenje deponijskih gasova

Uputstvo za korišćenje

SADRŽAJ

Sadržaj	i
1. Pregled	1
1.1 Organizacija korisničkog priručnika	1
1.2 Istorija alata za skrining LFG	1
1.3 Organizacija alata za proračunske tabele.....	2
1.4 Unošenje podataka	2
2. Korišćenje alatke LFG-Screening Tab-bi-Tab Vodič	2
2.1 Osnovne informacije	2
2.1.1 Poklopac	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Uvod	3
2.1.3 Uputstva	3
2.2 Unosi otpada i pretpostavke o kategoriji deponije	3
2.2.1 Unosi otpada	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Tabela kategorija deponije	4
2.3 Rezultati i sledeći koraci	6
2.3.1 Rezultati	6
2.3.2 Sledeći koraci	6
3. Metodologija, pretpostavke i ograničenja	7
3.1.1 Metodologija	7
3.1.2 Pretpostavke	11
3.1.3 Ograničenja i nesigurnost podataka.....	11

1. PREGLED

1.1 Organizacija Uputstva za korišćenje

Ovo Uputstvo za korišćenje prati verziju 3 Modela za praćenje deponijskog gasa (LFG-ST). LFG-ST je razvila Američka agencija za zaštitu životne sredine (EPA) pod pokroviteljstvom Globalne inicijative za metan (GMI) i kao podrška Koaliciji za klimu i čist vazduh (CCAC). EPA je upravljala razvojem alata uz tehničku podršku kompanija Abt Associates i SCS Engineers. Microsoft Excel alatka pomaže korisnicima u određivanju potencijalne izvodljivosti projekta dobijanja energije iz deponijskog gasa (LFGE). Procena izvodljivosti je zasnovana na proračunu procenjenog potencijala LFGE na datoj lokaciji i naknadnoj analizi da li je snabdevanje deponijskim gasom (LFG) dovoljno za održiv rad LFGE projekta.

Primarni cilj je asistencija u procesu donošenja odluka u gradovima. LFG-ST nudi inicijalnu procenu potencijala LFG i projektnih mogućnosti koje mogu postojati na lokaciji. Alat nije namenjen za obavljanje detaljne analize izvodljivosti. Drugi resursi iz Globalne inicijative za metan (GMI), kao što su: Međunarodni vodič za najbolje prakse za LFGE projekte¹, modeliranje deponijskog gasa i alati za procenu troškova mogu biti pogodniji za izvođenje detaljnijih procena.

Ovaj priručnik sadrži:

- Pregled alata i njegovog dizajna (Odeljak 1),
- Detaljna dokumentacija o tome kako koristiti alat i tumačiti rezultate (Odeljak 2), i
- Objašnjenje metodologije alata, pretpostavki i ograničenja (Odeljak 3).

1.2 Istorija Modela za praćenja deponijskog gasa

Od oktobra 2021. postojale su tri verzije alata. U nastavku sledi kratak opis istorije alata i objašnjava se razlika između različitih verzija.

Model praćenja projekata upotrebe deponijskog gasa (LFG-PST) 1.0 (2016)

- Projektovano i objavljeno nakon početne procene potreba 2016

LFG-PST 2.0 (2017)

- Pušten u javnost
- Ispravke grešaka u implementaciji Excel tabela

Model za praćenje LFG 3.0 (decembar 2021.)

- Preimenovano u Model za praćenje deponijskog gasa
- Izrada revidirane verzije Modela, uključujući sledeće:
 - Ažurirane vrednosti parametara i pretpostavke,
 - Dodata automatizacija zasnovana na Python-u za generisanje opsežnog skupa scenarija za istraživanje višestrukih ulaznih parametara, i
 - Ažurirana dokumentacija koja uključuje revidirane pretpostavke i liste parametara.

¹Globalna inicijativa za metan. Međunarodni vodič za najbolje prakse za LFGE projekte – 2012, <https://globalmethane.org>

1.3 Organizacija Excel alatke

Osam tab-ova LFG-T su kategorisana u tri odeljka u Uputstvu za korišćenje.

Osnovne informacije

1. Naslovna strana
2. Uvod
3. Uputstva

Unosi i pretpostavke

4. Podaci o otpadu
5. Tabela kategorija deponije

Rezultati i sledeći koraci

6. Rezultati
7. Tipovi projekata
8. Sledeći koraci

1.4 Unošenje podataka

Model zahteva pet podataka o deponijama. Uverite se da imate podatke o deponiji i o energetskim potrebama pre nego što nastavite sa korišćenjem Modela.

Na tab-u Podaci o otpadu unesite podatke za deponiju u sve **Plave** (■) ćelije u koloni Unosi korisnika. Unošenje podataka u plave (■) ćelije u koloni Napomene i izvori nije obavezna.

Tab Rezultati daje procenu stope sakupljanja deponijskog gasa za date parametre lokacije. Pored procene potencijala deponijskog gasa sa deponije, LFG-ST omogućava istraživanje alternativnih scenarija na osnovu energetskih potreba.

Konkretna uputstva za unos podataka u svaki tab mogu se naći u nastavku.

2. KORIŠĆENJE LFG-ST TAB-PO-TAB UPUTSTVO

2.1 Osnovne informacije

2.1.1 Naslov

Tab Naslov uključuje naziv alata i kontakt informacije.

2.1.2 Uvod

Tab Uvod sadrži nekoliko pasusa koji ukratko opisuju korisnost LFG-ST za procenu potencijalne izvodljivosti LFGE projekata u gradovima. Ovaj tab daje pregled ključnih pretpostavki koje se koriste u Modelu. Vidite Odeljak Metodologija, pretpostavke i ograničenja ovog Uputstva za više informacija.

2.1.3 Uputstva

Tab Uputstva sadrži uputstva za pokretanje LFG-ST. Uputstva i saveti se nalaze u okviru tab-a Podaci o otpadu.

2.2 Podaci o otpadu i pretpostavke o kategoriji deponije

2.2.1 Podaci o otpadu

Ovaj tab se sastoji od sledećeg:

- Tabela Podaci o otpadu
- Tabela kategorija deponije
- Traka za navigaciju

Nakon unosa pet potrebnih podataka u plave (■) ćelije tabele Podaci o otpadu, idite na tab Rezultati da biste videli izlazne informacije.

Tabela Podaci o otpadu

U tabelu Podaci o otpadu unesite pet podataka o deponiji, navedenih u nastavku, potrebnih za pokretanje Modela. Korisnik treba da unese ove podatke u plave (■) ćelije. Imajte na umu da je Model podešen za pokretanje analize na jednoj deponiji. Da biste analizirali više lokaliteta, sačuvajte zasebne verzije Modela i unesite podatke o svakoj deponiji u svaku zasebnu verziju Modela.

Tabela takođe sadrži kolonu „Napomene i izvori“ u koju se upisuju informacije o izvoru podataka i svim korišćenim pretpostavkama. Međutim, za generisanje rezultata nije potrebno popunjavanje tih informacija.

- Godina otvaranja deponije
 - Upišite numeričku vrednost.
- Godina zatvaranja (stvarna ili predviđena)
 - Upišite numeričku vrednost, bilo stvarnu ili predviđenu.
- Godišnja stopa odlaganja (tona/godišnje)
 - Unesite numeričku vrednost u metričkim tonama godišnje.
- Klima
 - Izaberite sa padajuće liste Veoma vlažno, Umereno vlažno, Vlažno, Umereno suvo ili Suvo.
- Kategorija deponije
 - Izaberite sa padajuće liste 0,1, 2 ili 3. Svaki broj odgovara kategoriji deponije, koja je definisana u odeljku Tabela Kategorija deponije ispod.

- Izaberite 0 za Divlje smetlište.
- Izaberite 1 za Smetlište.
- Izaberite 2 za Kontrolisano odlagalište.
- Izaberite 3 za Sanitarnu deponiju.

Nakon unosa podataka za svih pet ćelija, idite na tab Rezultati koristeći link „Sledeći korak: Pogledajte rezultate“ na dnu tabele Podaci o otpadu.

2.2.2 Tabela kategorija deponije

Tabela kategorija deponije, koja se nalazi ispod u Tabeli 1, daje karakteristike tipova deponije kako bi pomogla korisnicima da odaberu odgovarajuću kategoriju odlagališta. Tabela daje definicije kategorija deponija kako bi se pomoglo korisnicima u izboru odgovarajućeg tipa deponije. Kao što je navedeno u Međunarodnom vodiču za najbolje prakse za LFGE projekte, postoji direktna veza između tipa i stanja deponije i količine LFG koja bi se mogla prikupiti sa lokacije.

Tabela 1. Poređenje tipova odlagališta čvrstog otpada

Kategorija deponije	Smetlište	Kontrolisano odlagalište	Sanitarna deponija
Faktori životne sredine			
Atmosfera			
Požari	Namerno paljenje uobičajeno	Ograničeno, može biti prisutno	Malo verovatno
Ispuštanje opasnih gasova	Da, ako sakupljanje ne postoji	Da, ako sakupljanje ne postoji	Da, ako sakupljanje ne postoji
Sakupljanje i kontrola LFG	Moguća, očekivan nizak nivo sakupljanja	Verovatno će efikasnost sakupljanja zavisiti od uslova na lokaciji	Verovatno
Neprijatni mirisi	da	Moguće, u zavisnosti od uslova na lokaciji i da li je LFG (ne)kontrolisan	Minimalno, ako se preduzmu adekvatne mere za pokrivanje otpada i kontrolu LFG
Zemljište/Tlo			
Topografska modifikacija	da	da	da
Kontaminacija (procedne vode)	da	Moguća, u zavisnosti od stanja osnove ili obloge	Ne
Migracija gasa	da	Moguća, zavisno od uslova na lokaciji	Ne
Voda (površinske i podzemne vode)			
Kanaliziranje oticanja	Ne	Moguće, zavisno od uslova na lokaciji	da
Kontaminacija	Verovatno podzemne i površinske vode	Moguće ako se ne koriste obloge niske propusnosti	Minimalno
Sistem za nadzor je prisutan	Ne	Ne	da
Flora			
Promena vegetativnog pokrivača	da	da	da
Fauna			
Promene diverziteta	Verovatno	da	Ne
Vektorska kontrola	Ne	Potencijalno, u zavisnosti od uslova na lokaciji	Ne
Socioekonomski faktori			
Pejzaž			
Promena izgleda	da	Da, može se ublažiti vizuelnim baferom (na primer, šumskim baferom)	Da, može se ublažiti vizuelnim baferom (na primer, šumskim baferom)
Ljudi			
Opasnosti po zdravlje	da	Potencijalno, u zavisnosti od uslova na lokaciji	Potencijalno, u zavisnosti od uslova na lokaciji
Negativan imidž	da	da	Da, ali je unapređeno ako se nakon zatvaranja iskoristi zemljište za druge namene
Ekološko obrazovanje	Ne	Da, u nekim slučajevima	Da, uz pažljivo planiranje
Ekonomija			
Pad vrednosti zemljišta	da	da	da
Formalno zaposlenje	Ne	da	da
Promene u korišćenju zemljišta	da	da	da
Društvo			
Neformalni sektor	da	Da, u nekim slučajevima	Ne

Izvor: Međunarodni vodič za najbolje prakse za LFGE projekte – 2012, Poglavlje 2, Dizajn lokacije za odlaganje čvrstog otpada i operativna razmatranja, Tabela 2.1, http://globalmethane.org/documents/toolsres_lfg_IBPGch2.pdf

2.3 Rezultati i Sledeći koraci

2.3.1 Rezultati

Nakon unosa podataka u tab Podaci o otpadu, idite na tab Rezultati da biste videli sledeće izlazne informacije.

Prva tabela u okviru tab-a Rezultati prikazuje sledeće LFG izlazne podatke:

- **Stopa sakupljanja LFG** – Model primenjuje podatke o odlaganju otpada i druge podatke o lokaciji koje je dao korisnik da bi generisao procenu količine LFG koja se može sakupiti, u kubnim metrima na sat (m^3/h).
- **Broj godina** nakon 2022. u kojima će stopa sakupljanja LFG biti iznad specifičnih graničnih vrednosti protoka gasa povezanih sa tipovima projekata:
 - Broj godina sakupljanja sa protokom većim od $600 m^3/h$,
 - Broj godina sakupljanja sa protokom većim od $200 m^3/h$, i
 - Broj godina sakupljanja sa protokom većim od $50 m^3/h$.

Druga tabela u okviru tab-a Rezultati prikazuje preliminarnu procenu izvodljivosti projekta:

- **Preliminarna procena izvodljivosti projekta** – U okviru **Ćelije B16** Model pruža kvalitativnu izjavu o verovatnoj izvodljivosti, kao što je „Projekti različitog tipa i veličine su izvodljivi na ovoj lokaciji“ ili „Ni jedan projekat nije izvodljiv na ovoj lokaciji.“
- **Opcije tipa i veličine projekta** – U okviru **Ćelije B17**, na osnovu procenjene stope sakupljanja LFG i broja godina, Model predlaže tipove i veličinu projekata. Na primer, ako ima dovoljno gasa za mali LFGE projekat, ali ne i veliki projekat, alatka bi prijavila da „Sakupljene količine deponijskog gasa verovatno nisu dovoljne za implementaciju projekta generisanja električne energije kapaciteta 1 MW, niti projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta $600 m^3/h$, ali su verovatno dovoljne za implementaciju malog projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta $200 m^3/h$, ili veoma malog projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta $50 m^3/h$. ”

Idite na tab Tipovi projekata koristeći link „Sledeći koraci: Razmotrite potencijalne aplikacije“ na dnu tab-a Rezultati.

2.3.2 Tipovi projekata

Na osnovu opcija tipa i veličine projekta određenih na tab-u Rezultati u ćeliji B17, tabela u okviru tab-a Tipovi projekata daje primere aplikacija na osnovu veličine projekta. Ćelija B6 ponavlja potencijalne tipove projekata sa tab-a Rezultati radi lakšeg poređenja sa tabelom ispod.

Ako su tipovi projekata izvodljivi na lokaciji, idite na tab Sledeći koraci koristeći link „Sledeći koraci“ na dnu tab-a Tipovi projekata.

2.3.3 Sledeći koraci

Ako rezultati Modela sugerišu da bi deponija mogla biti potencijalni kandidat za LFGE projekat, sledeći koraci bi bili da se izvrši detaljna procena projekta kako bi se procenila količina LFG koja bi se mogla generisati i sakupiti, nakon čega sledi analiza izvodljivosti.

- **Skринing projekta:** Model podržava prvi korak, a to je da se identifikuje potencijalno izvodljiva lokacija za LFGE projekat i informiše zainteresovane strane o tome koja vrsta projekta može biti moguća (npr. direktna upotreba ili proizvodnja električne energije). Ako rezultati korišćenja ovog Modela ukazuju da lokacija ima uslove koji su povoljni za podršku LFGE projekta, korisnici treba da pređu na korak II – Procena projekta.
- **Procena projekta:** Ako preliminarni skринing sugeriše da količina LFG može biti dovoljna za LFGE projekat, sledeći korak je da se izvrši detaljna procena potencijalne količine metana na deponiji dostupnog za projekat, koje vrste projekata treba uzeti u obzir, vrste i veličine objekata potrebnih za takve projekte i tipične troškove projekta. Za ovaj korak, zainteresovane strane se mogu konsultovati Međunarodni vodič za najbolje prakse za projekte dobijanja energije iz deponijskog gasa Globalne inicijative za metan (GMI), kao i drugi modele/alate i resurse (npr. modeliranje deponijskog gasa i alati za procenu troškova dostupni preko GMI). Pored toga, procene generalno zahtevaju posete lokaciji i specijalizovano znanje stručnjaka za LFG. Globalna inicijativa za metan bi potencijalno mogla da pruži podršku gradovima u planiranju ovih aktivnosti, uključujući pronalaženje stručne pomoći.
 - GMI Međunarodni vodič za najbolje prakse za projekte dobijanja energije iz deponijskog gasa:
https://www.globalmethane.org/documents/toolsres_lfg_ibpgcomplete.pdf
- **Analiza izvodljivosti:** Ako procena projekta ponovo potvrdi da će lokacija generisati dovoljno veliku količinu gasa da podrži LFGE projekat, onda bi sledeći korak bila detaljna procena tehničke i finansijske izvodljivosti projekta. Tehnički stručnjaci procenjuju finansijsku izvodljivost projekta kroz procenu dostupnosti goriva na metan, prihoda projekta, kapitalnih i operativnih troškova, i prezentuju rezultate potencijalnim projektnim partnerima i investitorima. Globalna inicijativa za metan potencijalno može podržati gradove u identifikovanju ključnih koraka u sprovođenju analize izvodljivosti, uključujući pronalaženje stručne pomoći.

3. METODOLOGIJA, PRETPOSTAVKE I OGRANIČENJA

3.1.1 Metodologija

Metodologija dobijanja izlaznih podataka o LFG

LFG-ST procenjuje količinu LFG potencijalno dostupnog za energetske projekte i koristi ove procene i potrebe za energijom, koje identifikuje korisnik, za procenu izvodljivosti LFGE projekata. Model izračunava broj godina u kojima bi LFGE projekti mogli biti podržani na osnovu projektovanih stopa sakupljanja LFG-a na tri ključne granične vrednosti: 600, 200 i 50 m³/h LFG-a sa 50 procenata metana.

U **Redu 10**, model izračunava procenjenu stopu sakupljanja LFG u m³/h na osnovu pet podataka unetih na tab-u Podaci o otpadu.

U **Redovima 11, 12 i 13**, Model izračunava broj godina u kojima bi LFGE projekti mogli biti podržani na osnovu projektovanih stopa sakupljanja LFG-a na tri ključne granične vrednosti: 600, 200 i 50 m³/h LFG-a sa 50 procenata metana.

Metodologija preliminarne procene izvodljivosti projekta

U **Redu 16**, Model pokazuje da li je više projekata, jedan projekat ili nijedan projekat izvodljivo na lokaciji na osnovu procenjene stope sakupljanja LFG i broja godina sakupljanja LFG.

- **Projekti različitog tipa i veličine su izvodljivi na ovoj lokaciji:** ako proračun godina sakupljanja pokazuje da postoji više od 15 godina sakupljanja LFG iznad graničnih vrednosti potrebnih za određeni projekat (npr. 600 m³/h za projekat proizvodnje električne energije).
 - Parametri izračunavanja:
 - Sve procene stope sakupljanja su veće ili jednake 15 godina.
 - Između 7 i 15 godina sakupljanja LFG-a pri protoku od 600 m³/h i više od ili jednako 15 godina sakupljanja LFG-a pri protoku 200 i 50 m³/h.
 - Manje od 7 godina sakupljanja LFG-a pri protoku 600 m³/h i više od ili jednako 15 godina sakupljanja LFG-a pri protoku 200 i 50 m³/h.
 - Manje od 7 godina sakupljanja LFG-a pri protoku 600 m³/h, između 7 i 15 godina sakupljanja LFG-a pri 200 m³/h, i više od ili jednako 15 godina sakupljanja LFG-a pri protoku 50 m³/h.
- **Samo jedan tip projekta može biti izvodljiv na ovoj lokaciji:** ako proračuni pokažu da će se LFG odgovarajućeg kvaliteta sakupljati 7 do 15 godina.
 - Specifični parametri izračunavanja:
 - Manje od 7 godina sakupljanja LFG-a pri protoku 600 i 200 m³/h i više od ili jednako 7 godina sakupljanja LFG-a pri 50 m³/h.
- **Nijedan projekat nije izvodljiv na ovoj lokaciji:** ako proračuni pokažu da je broj godina sakupljanja LFG odgovarajućeg kvaliteta manje od 7 godina.

U **Redu 17**, Model ukazuje na tip i veličinu projekata koji bi mogli biti izvodljivi na lokaciji. Tabela 2 rezimira logiku na kojoj se zasniva procena primenljivih tipova i veličina projekata. Tabela pokazuje granične vrednosti stope sakupljanja LFG-a koje moraju biti dostignute da bi projekat određenog tipa i veličine bio potencijalno izvodljiv.

Metodologija za primere projekata

Koristeći rezultate o sakupljanju LFG sa lokacije i energetske potrebe koje identifikuju korisnici na samoj lokaciji ili u blizini, Model generiše primere aplikacija na osnovu procenjene veličine projekta. Tabela 3 rezimira primere tipa projekta.

Tabela 2. Logika Modela korišćena u preliminarnoj proceni izvodljivosti projekta

# Godina > 600 m ³ /h	# Godina > 200 m ³ /h	# Godina > 50 m ³ /h	Preliminarna procena izvodljivosti projekta
>=15	>=15	>=15	Sakupljene količine deponijskog gasa najverovatnije su dovoljne za implementaciju projekta generisanja električne energije kapaciteta 1 MW, projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 600 m ³ /h, ili za implementaciju veoma malog projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 50 m ³ /h.
>=7 i <15	>=15	>=15	Sakupljene količine deponijskog gasa mogu biti dovoljne za implementaciju projekta generisanja električne energije kapaciteta 1 MW ili projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 600 m ³ /h, verovatno su dovoljne za implementaciju malog projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 200 m ³ /h, ili veoma malog projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 50 m ³ /h.
<7	>=15	>=15	Sakupljene količine deponijskog gasa verovatno nisu dovoljne za implementaciju projekta generisanja električne energije kapaciteta 1 MW, niti projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 600 m ³ /h, ali su verovatno dovoljne za implementaciju malog projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 200 m ³ /h, ili veoma malog projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 50 m ³ /h.
<7	>=7 i <15	>=15	Sakupljene količine deponijskog gasa verovatno nisu dovoljne za implementaciju projekta generisanja električne energije kapaciteta 1 MW, niti projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 600 m ³ /h, ali mogu biti dovoljne za implementaciju malog projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 200 m ³ /h, i verovatno su dovoljne za implementaciju veoma malog projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 50 m ³ /h.
<7	<7	>=15	Sakupljene količine deponijskog gasa najverovatnije nisu dovoljne za implementaciju projekta generisanja električne energije kapaciteta 1 MW, niti malog projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 200 m ³ /h, ali su verovatno moguće za implementaciju veoma malog projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 50 m ³ /h.
<7	<7	>=7 i <15	Sakupljene količine deponijskog gasa najverovatnije nisu dovoljne za implementaciju projekta generisanja električne energije kapaciteta 1 MW, niti malog projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 200 m ³ /h, ali mogu biti moguće za implementaciju veoma malog projekta direktne upotrebe deponijskog gasa kapaciteta 50 m ³ /h.
<7	<7	<7	Nijedan projekat nije izvodljiv na ovoj lokaciji.

Napomena: veće od (>); manje od (<); veći ili jednak (>=).

Tabela 3. Primeri izvodljivih projekata zasnovanih na osnovu stope sakupljanja LFG i energetske potrebe

Tipovi izvodljivih projekata na osnovu stope sakupljanja LFG	Primeri aplikacija na osnovu veličine projekta
Projekat generisanja električne energije	<input type="checkbox"/> Motor sa unutrašnjim sagorevanjem (1 MW ili više) <input type="checkbox"/> Gasna turbina (3 MW ili više)
Projekat direktne upotrebe LFG (600 m ³ /h)	<input type="checkbox"/> Cevovod do obližnje industrije sa kotlom <input type="checkbox"/> Cevi do obližnje industrije sa direktnim toplotnim potrebama kao što su industrijske sušare ili peći <input type="checkbox"/> CNG gorivo za vozila
Mali (200 m ³ /h) projekat direktne upotrebe LFG	<input type="checkbox"/> CNG gorivo za vozila <input type="checkbox"/> Industrijski kotao na susednom imanju <input type="checkbox"/> Industrijska peć ili sušara na susednom imanju <input type="checkbox"/> Staklenik na susednom imanju
Veoma mali (50 m ³ /h) projekat direktne upotrebe LFG	<input type="checkbox"/> Mala sušara <input type="checkbox"/> Peć ili duvanje stakla (npr. umetnički studio) <input type="checkbox"/> Staklenik ili druga mala termička primena <input type="checkbox"/> Topla voda <input type="checkbox"/> Zajedničke peći za kuvanje

Napomena: Veće snabdevanje gasom omogućava veće projekte na potencijalno većim udaljenostima od mesta za odlaganje otpada. Na primer, za najveći projekat direktne upotrebe (600 m³/h), LFGE projekat bi mogao biti instaliran na lokaciji u blizini ili unutar 2 kilometra od odlagališta otpada. Međutim, ako je zaliha deponijskog gasa 200 m³/h ili manje, LFGE projekat će možda morati da se implementira na licu mesta ili u susednom objektu.

3.1.2 Pretpostavke

Broj godina sakupljanja LFG nakon 2022. Model izračunava broj godina u kojima bi projekti bili izvodljivi na osnovu projektovanih stopa sakupljanja LFG-a na tri ključne granične vrednosti: 600, 200 i 50 m³/h LFG-a sa 50 procenata metana. Rezultati pokazuju da je projekat „verovatno moguć“ ako proračuni pokažu da postoji kapacitet za više od 15 godina snabdevanja gasom iznad praga potrebnog za određeni projekat (npr. 600 m³/h za projekat proizvodnje električne energije). Alarka će izvestiti da bi projekat „možda bio moguć“ ako proračuni pokažu da će deponija generisati odgovarajući kvalitet gasa 7 do 15 godina; ili „nije moguće“ ako proračuni pokazuju da je predviđeno vreme sa adekvatnim snabdevanjem gorivom manje od 7 godina.

Modeliranje scenarija odlaganja otpada kao osnova za stopu sakupljanja LFG. Scenariji LFG-ST su generisani na osnovu izlaznih podataka iz različitih kombinacija ulaznih podataka koji su korišćeni u okviru [Kolumbijskog modela za deponijski gas](#). Različite kombinacije početne i krajnje godine, klimatske kategorije, godišnje stope odlaganja i tipa deponije² se koriste za generisanje pojedinačnih scenarija. Biblioteka [klwings](#) Python programskog jezika je korišćena za generisanje procedure koja je automatizovala proces kreiranja scenarija: lista scenarija je otpremljena u Python okruženje koje je sekvencijalno izvršavalo i ekstrahovalo izlaze iz Kolumbijskog modela za deponijski gas na osnovu skupa ulaza koji odgovaraju pojedinačnom scenariju.

3.1.3 Ograničenja i nesigurnost podataka

Model pruža projektantima sistema upravljanja otpadom početnu procenu potencijala LFGE projekta. Rezultate modela treba smatrati približnim. Rezultati modela govore korisnicima da li potencijalno ima dovoljno LFG-a za mali ili srednji LFGE projekat i, ako postoji, preporučuje sprovođenje detaljne procene projektnih mogućnosti.

Kao i kod svakog modela, postoji naučna nesigurnost, nesigurnost modela i nesigurnost parametara koji su uključeni u generisanje ovih izlaza. Model daje rezultate koji su podložni značajnoj nesigurnosti i potencijalnim netačnostima zbog ograničenja koja nameću struktura i metode alata.

Ograničenja u unosu podataka/greška u podacima. Model je dizajniran da funkcioniše koristeći samo minimalnu količinu podataka potrebnih za projekciju istorije odlaganja otpada i pokretanje modela generisanja LFG. Stoga su rezultati manje precizni od onoga što bi se moglo proizvesti korišćenjem modela koji uključuje detaljne podatke specifične za lokaciju. Pokretanje modela sa unosom manje količine podataka smanjuje verovatnoću grešaka u podacima, ali povećava uticaj tih grešaka koje mogu da se dese. Na primer, netačna procena datum zatvaranja lokacije u bliskoj budućnosti ima veliku verovatnoću da će proizvesti značajnu grešku u rezultatima modela. Da bi se ograničila količina ulaznih podataka, model se oslanja na nekoliko podrazumevanih pretpostavki za ključne podatke, kao što su stope rasta odlaganja i

²Za potrebe generisanja scenarija, vrednost unosa efikasnosti sakupljanja u Kolumbijski model za deponijski gas zavisi od tipa deponije.

sastav otpada. Ove podrazumevane pretpostavke mogu biti veliki potencijalni izvor greške u proceni.

Ograničenja u pogledu broja razmatranih scenarija i ponuđenih rezultata. Da bi ograničili broj scenarija koji su morali da se modeluju da bi se generisali izlazni rezultati, programeri su grupisali širok spektar unosa podataka u ograničen broj kategorija. Pored toga, rezultati koje Model pruža ograničeni su na skup od devet mogućih rezultata, uključujući tri moguća ishoda za svaku od tri veličine projekta. Ova ograničenja negativno utiču na preciznost procena Modela i njegovu tačnost za lokacije sa uslovima koji su izvan opsega uzetih u obzir u njegovom razvoju.

Neizvesnost u vezi sa podrazumevanim pretpostavkama modela koje se koriste u proračunima generisanja i sakupljanja LFG. Bez direktnih merenja generisanja LFG na terenu, nije moguće potvrditi procene generisanja LFG dobijene u okviru modela, kao što je Kolumbijski model za deponijski gas. Kolumbijski model primenjuje podrazumevane procene za stope razgradnje otpada (k) i produktivnost metana (Lo) različitih otpadnih materijala koje su razvijene korišćenjem informacija objavljenih od strane IPCC-a i izmerenih tokova deponijskog gasa sa dve lokacije u Kolumbiji. Vrednosti modela k i Lo i druge varijable modela mogu, ali ne moraju tačno da odražavaju efekte klime, uslova na lokaciji i sposobnosti organskog otpada da se razgradi i proizvodi LFG na mestu odlaganja koje se procenjuje. Pored toga, pretpostavke efikasnosti prikupljanja LFG-a koje se koriste za izradu procena sakupljanja LFG-a su približne, u najboljem slučaju, i mogu izazvati veliku grešku u proceni.