

---

## **DEMONSTRACIJSKI PROJEKT: ENERGETSKA UČINKOVITOST PROIZVODNJE BIO-PLINA I UPORABE BIO-FILTRA**

---

### **Polazište**

Značajna ekološka pitanja vezana uz pogone za preradu životinjskog otpada su:

- potrošnja energije za sterilizaciju i kuhanje mesa
- uporaba ostalih organskih materijala, kao što je loj, kao goriva
- nastanak neugodnih mirisa od skladištenja i prerade životinjskog otpada.

Uporaba životinjske masti i loja kao goriva traje već dugo vremena, ali proizvodnja bio-plina je nova tehnika koja omogućava proizvodnju električne energije, kao i topline. Smanjenje broja i opsega postupaka koji proizvode neugodan miris omogućava učinkovitiju uporabu opreme za uklanjanje neugodnog mirisa uz smanjenu potrošnju energije.

Takva su rješenja predmet ovog demonstracijskog projekta čija je svrha pokazati energetske učinkovitost i uporabu inovativnih tehnologija za rješavanje problema neugodnih mirisa i smanjenje energetske potrebe uklanjanja neugodnih mirisa.

### **Proizvodnja bio-plina**

Djelatnost tvrtke je prerada mesa i životinjskog otpada nakon razudbe. Materijali se termički obrađuju i prerađuju u hranu za kućne ljubimce i razna životinjska ulja i masti. Životinjski otpad može biti zaražen pa je potrebna toplota kako za kuhanje, tako i za sterilizaciju te je taj postupak značajni potrošač energije (5,19 milijuna kwh godišnje). Ispitivanja koja je provela tvrtka pokazuju mogućnost proizvodnje bio-plina iz životinjskog otpada, a time i proizvodnje topline i energije za vlastite potrebe, uz zadržavanje ili poboljšanje zdravstvenih i ekoloških uvjeta rada.

Tvrtka planira dvostupanjski pristup, gdje je kapacitet u prvom stupnju oko 35 000 tona otpada godišnje. Zatim slijedi drugi stupanj s povećanim kapacitetom od 50 000 tona otpada godišnje. Procijenjena proizvodnja bio-plina je 947 000 m<sup>3</sup> godišnje.

Predlaže se jedan uređaj za mezofilnu anaerobnu fermentaciju koji će omogućiti zamjenu energije u postojećoj potrošnji bio-plinom. Proizvedeni će se bio-plin koristiti u kogeneracijskom postrojenju za proizvodnju električne i toplinske energije. Sustav je projektiran i s njim u svezi otvoren je postupak nabave s planiranim završetkom do kraja 2011. godine.

Procijenjeni trošak postrojenja je 6 milijuna eura.

### **Smanjenje neugodnih mirisa**

Tvrtka je koristila bio-filtre za uklanjanje ostatnih neugodnih mirisa, a sada je načinila planove za smanjenje neugodnih mirisa na samom izvoru, u svrhu smanjenja opterećenja bio-filtera.

Referentni dokument (BREF) za klaonice i životinjske nusproizvode donosi zaključke za postupke prerade životinjskih nusproizvoda koji glase:

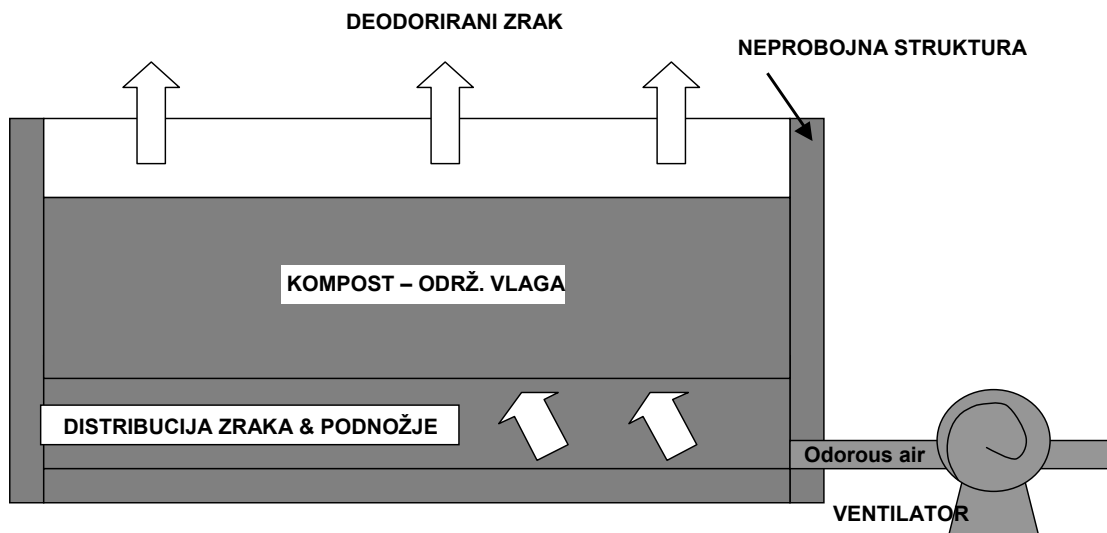
- u postupku obrade životinjskih nusproizvoda, provoditi njihovo trajno, suho i odvojeno sakupljanje
- postaviti zatvorenu liniju mljevenja osušene sirovine
- koristiti zabrtvljene skladišne prostore, prostore za rukovanje životinjskim nusproizvodima
- kada nije moguće obraditi životinjske nusproizvode prije nego što raspadanje uzrokuje probleme s neugodnim mirisima i/ili kakvoćom, treba ih, što je brže moguće i na što kraće vrijeme, zalediti
- kada se tijekom obrade životinjskih proizvoda koriste ili nastaju sredstva koja sama po sebi proizvode neugodne mirise, potrebno je propustiti plinove malog intenziteta/velikog obujma kroz bio-filter

Tvrtka posjeduje certifikat ISO 14001; EMS (Sustav upravljanja zaštitom okoliša) i to je važan čimbenik razvoja postrojenja i smanjenja utjecaja na okoliš. U nastavku se planira smanjenje količine izvora neugodnih mirisa, što će omogućiti učinkovitiji rad filterai daljnje uštede energije.

Uklanjanje neugodnih mirisa može biti vrlo složen i skup postupak ukoliko dođe do razrjeđenja sirovina izrazito neugodnoga mirisa. Za obradu vrlo velikih zapremina plinova s malom koncentracijom sirovine neugodnoga mirisa moglo bi biti potrebno i veliko postrojenje za preradu.

Alternativa je uporaba bioloških medija kao što je treset ili neki sličan materijal koji djeluje kao supstrat za pogodne biološke vrste i vrlo je uspješan u uklanjanju neugodnoga mirisa. Glavne osobine bio-filtera su da je to jednostavna tehnologija, a bio-filter koristi organski materijal kao potporu biološkom postupku koji troši komponente neugodnoga mirisa.

Pretpostavka je da su komponente u otpadnom zraku biorazgradive, a prijedlozi će tvrtke za poboljšanje obrade otpada pomoći u smanjenju bionerazgradivih komponenti i daljnjem smanjenju neugodnih mirisa.



**Slika 1: Izgled jednostavnog bio-filtera**

Primjenom ovog pristupa moguće je trajno nadograđivati ili zamjenjivati organski materijal svježim te promjeniti vrstu korištenog materijala ukoliko se pokaže učinkovitijim. Vrste organskog materijala uključuju kompost, kokosove ljuske, treset i drveno iverje. Grančice i grane također se koriste za potporu u području distribucije zraka i za sprečavanje upada sitnijeg materijala u isto područje (tzv. plenum).

Postoje dva bio-filtera u Agroproteinki, jedan služi za procesni prostor za III kategoriju životinjskog otpada, a drugi za procesne prostore za I i II kategoriju životinjskog otpada.

Rezultati su mjerenja emisija dani u nastavku:

Bio-filter E1 (III kategorija):  
 20.9% - kisik  
 113109 Nm<sup>3</sup>/h – ukupna emisija plinova  
 28.7°C – temperatura plinova  
 <0.3 mg/Nm<sup>3</sup> – H<sub>2</sub>S  
 0.5375 mg/Nm<sup>3</sup> – merkaptani (tioalkoholi)  
 0.85 mg/Nm<sup>3</sup> – organski ugljik

Bio-filter E2 (I i II kategorija):  
 20.9% - kisik  
 65684 Nm<sup>3</sup>/h - ukupna emisija plinova  
 26.25°C – temperatura plinova  
 <0.3 mg/Nm<sup>3</sup> – H<sub>2</sub>S  
 0.4175 mg/Nm<sup>3</sup> – merkaptani (tioalkoholi)  
 0.7875 mg/Nm<sup>3</sup> – organski ugljik

Analiza pojedinih komponenti dovodi u vezu uspješnost rada postrojenja s prethodnim rezultatima i određuje relativnu učinkovitost bio-filtera. Neugodne mirise je teško dovesti u svezu s koncentracijama tvari u zraku, a osjetljivost na određeni neugodan miris različita je od osobe do osobe.

Redovna ispitivanja neugodnih mirisa ili promatranja uz pomoć zaposlenika koji mogu osjetiti neugodne mirise na lokaciji i njihovo ocjenjivanje jačine neugodnih mirisa korisniji su u

svakodnevnoj procjeni neugodnih mirisa na lokaciji postrojenja. Ti se podaci mogu iskoristiti za usporedbu sa svim pritužbama susjeda na neugodne mirise.

Izgradnja bio-filtera prikazana je na slici 2.



**Slika 2: Izgradnja bio-filtera**

**Referentna literatura**

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE –

VDI 3478 (D) 1996

Biologische Abgasreinigung - Biowäscher und Rieselbettreaktoren

Biološko pročišćavanje otpadnog plina – Bio čistači i Prokapni kolonski reaktori

## **Zaključak**

Ova tema je odabrana kao demonstracijski projekt za ilustraciju energetske učinkovitosti jer mogućnosti koje su uključenoj tvrtki bile na raspolaganju nude značajne uštede energije korištenjem otpadnih organskih materijala kao goriva i poboljšavaju glavni proces. Kombinirani pogon za proizvodnju topline i energije korištenjem bio-plina proizvedenog iz otpada iz tehnoloških postupak je učinkovit i uspješan način proizvodnje energije i ispunjavanja zdravstvenih i ekoloških uvjeta. Smanjenje izvora plinova neugodnoga mirisa je isto tako veliki potencijal za daljnje poboljšanje energetske učinkovitosti. Činjenica da je tvrtka razvila sustav upravljanja zaštitom okoliša prema ISO 14001 standardu omogućava im istraživanja novih tehnika proizvodnje bio-plina umjesto oslanjanja na stare tehnike koje zadržavaju potrebu rukovanja salom i lojem koji nose neugodne mirise.

Proizvodnja bio-plina i uporaba bio-filtera primjenjivi su na razne procese u prehrambenom sektoru, kožarskoj industriji i klaonicama pa je iskustvo iz ovog demonstracijskog projekta primjenjivo u brojnim tvrtkama u Hrvatskoj.