

Gradski otpad za proizvodnju biometana za predaju u plinsku mrežu i prijevoz

Projekt br: IEE/10/251



Primjeri dobre prakse logistike i gospodarenja organskim gradskim otpadom



WP 2 – Zadatak 2.1 / D 2.1

Siječanj 2012.



Autori: Martins Niklass, ZAAO, Latvia
Jelena Pubule, ZAAO, Latvia
Hahn Henning, Fraunhofer IWES, Germany
Dominik Rutz, WIP Renewable Energies, Germany
David Güntert, WIP Renewable Energies, Germany
Michal Surowiec, PBA, Poland
Bojan Ribić, ZAGREB CH, Croatia
Daniel Schinnerl, GEA, Austria

Recenzent: Dominik Rutz, WIP Renewable Energies, Germany

Kontakt: North Vidzeme Waste Management Company
Martins Niklass, Jelena Pubule
Email: martins.niklass@zaao.lv; jelena.pubule@zaao.lv
Rigas street 32
Valmiera, LV-4201

Zahvala: Konzorcij najljepše zahvaljuje tvrtkama za gospodarenje otpadom prikazanim u primjerima na susretljivosti i dostavljenim podacima.

Reference slika: Slike u ovom dokumentu su objavljene uz suglasnost nositelja vlasničkih prava. Za daljnje korištenje slika mora se dobiti prethodna suglasnost nositelja vlasničkih prava.

UrbanBiogas projekta (Gradski otpad za proizvodnju biometana za predaju u plinsku mrežu i prijevoz) je podržan od strane Europske komisije u okviru programa Inteligentna energija za Europu. Isključiva odgovornost za sadržaj ovog dokumenta je na autorima. Ni EACI niti Europska komisija nisu odgovorni za uporabu informacija sadržanih u dokumentu. Trajanje UrbanBiogas projekta je od svibnja 2011. do travnja 2014. godine (Broj ugovora IEE/10/251).



UrbanBiogas internetska stranica: www.urbanbiogas.eu

SADRŽAJ

Predgovor	4
Kazalo.....	4
WURZER UMWELT GMBH	5
GANSER ENTSORGUNG.....	7
VÄÄTSA PRÜGILA.....	9
BIOGENSOUTHSHROPSHIRE	11
POSTROJENJE.....	13
VÄXTKRAFT	13
PONIKVE D.O.O. OTOK KRK	15
LILLE MÉTROPOLE COMMUNAUTÉ URBAINE - LMCU	17
EKO-DOLINA SP. Z O.O.....	19
BIOPLINSKO POSTROJENJE U OPĆINI GRINDSTED.....	21
KOMPOGAS LOKACIJA ZA OBRADU BIOOTPADA U OTELFINGEN-u	23
HOLDING GRAZ GmbH.....	25

Predgovor

Ovo izvješće je izrađeno u okviru UrbanBiogas projekta (Gradski otpad za proizvodnju biometana za predaju u plinsku mrežu i prijevoz). Cilj izvješća je pokazati osnovne činjenice za 11 primjera logistike i gospodarenja organskim otpadom u različitim europskim državama. Izvješće bi trebalo dati potrebne informacije za ciljane gradove UrbanBiogas projekta: Grad Zagreb (Hrvatska), Općina Abrantes (Portugal), Grad Graz (Austrija), Grad Rzeszów (Poljska) i Regija sjeverni Vidzeme uključujući Grad Valmiera (Latvija), za koje konzorcij UrbanBiogas projekta razvija koncept Otpad-za-Biometan (WtB). WtB koncept promovira primjenu anaerobne digestije organskog otpada, pročišćavanje do razine kvalitete biometana te utiskivanje u plinsku distributivnu mrežu ili direktnu primjenu u prijevozu. Sadašnja situacija po pitanju primjene WtB koncepta u ciljanim gradovima se znatno razlikuje, uključujući legislativni, financijski i administrativni okvir. Raspon je od situacije da uopće nema odvojenog prikupljanja otpada do sasvim sofisticiranih sustava, od toga da gotovo nema nikakvih iskustava u proizvodnji i pročišćavanju bioplina do znatnih iskustava s nekoliko instalacija na nacionalnoj razini. Nadalje, ovo izvješće opisuje primjere dobre prakse logistike i gospodarenja organskim otpadom u cilju predstavljanja širokog raspona različitih rješenja u različitim državama. Uz ovaj dokument, UrbanBiogas konzorcij je pripremio izvješće „Projekti dobre prakse za proizvodnju bioplina iz otpada, pročišćavanje bioplina i njegovu primjenu“, koje je dostupno na internetskoj stranici UrbanBiogas projekta.

Kazalo

Biootpad	Biootpad je organska frakcija otpada koja nastaje u kućanstvima, uslugama i prehrambenoj industriji. Karakteristika biootpada je vrlo dobra digestabilnost.
Zeleni otpad	Organska frakcija otpada koja uglavnom dolazi iz „zelenog“ otpada nastalog održavanjem zelenih površina i vrtova. Nju obično karakterizira veliki sadržaj lignina tako da se često koristi za kompostiranje umjesto za digestiju.
Anaerobna digestija	Anaerobna digestija je prirodni proces razgradnje organske tvari u bioplin i digestat, pomoću mikroorganizama u potpunoj odsutnosti kisika.
Bioplin	Plin pogodan za izgaranje proizveden razgradnjom biološkog otpada pri anaerobnim uvjetima. Bioplin obično sadrži 50-75 vol. % metana.
Biometan	Bioplin dobiven anaerobnom digestijom obično sadrži uz 50-75 vol. % metana i 25-50 % ugljikovog dioksida, 0-10 % vodene pare te male količine dušika, vodika, kisika, amonijaka i sumporovodika. Pročišćeni bioplin se naziva biometan. Sadržaj metana u biometanu je > 95 vol. %.
Digestat	Digestat je digestirani ostatak procesa anaerobne digestije. Još uvijek sadrži sve hranjive tvari iz ulazne sirovine, tako da je odlično organsko gnojivo.
Kompostiranje	Kontrolirani proces u kojem se kompostabilni organski otpad mikrobiološki transformira, uz aerobne uvjete u razdoblju od najmanje šest tjedana.

WURZER UMWELT GMBH



OSNOVNE INFORMACIJE O PROJEKTU

Lokacija: Am Kompostwerk 1, 85462 Eitting (blizu Minhena), Njemačka
Djelokrug: nekoliko okruga oko Minhena (npr. Erding, Freising i Dachau)
Veličina područja: oko 2.500 km²
Stanovništvo: preko 500.000 stanovnika
Kućanstva: oko 125.000
Internetska stranica: www.wurzer-umwelt.de



TEHNIČKI POKAZATELJI

Odvojeno prikupljanje: Wurzer Umwelt jedini prikuplja biootpad i zeleni otpad.
Količina komunalnog otpada: **Biootpad:** 28.000 t/god.; **Zeleni otpad:** 100.000 m³/god.
Sastav komunalnog otpada: **Biootpad:** 100% uporaba u bioplinskom postrojenju; **Zeleni otpad:** Kompostiranje
Udio recikliranja: 100% biootpada se koristi u bioplinskom postrojenju i 100% zelenog otpada za kompostiranje.
Broj spremnika: Spremnica za organski kućanski otpad (zvani „smeđi spremnici“), u vlasništvu općine, opskrbljena su kućanstva. Wurzer jedini prikuplja sadržaj iz spremnika.
Broj vozila: oko 300
Količina prikupljanja: oko 539 t tjedno

GOSPODARENJE OTPADOM – ZAKONSKE OBVEZE

- Sve članice EU moraju ispuniti Direktivu o odlagalištima 1999/31/EZ i Okvirnom direktivom o otpadu 2008/98/EZ, odnosno moraju značajno smanjiti odlaganje biorazgradive komponente komunalnog otpada.
- Njemačka je donijela tzv. Uredbu o odlaganju otpada kako bi ispunila EU direktive.
- Dodatno, Wurzer mora ispuniti Statut o gospodarenju otpadom (AbfWS - Abfallwirtschaftssatzung) administrativnog okruga Erding.

GOSPODARENJE BIOOTPADOM

- **Opis prikupljanja biootpada:** Prikupljanje organskog komunalnog otpada iz kućanstava korištenjem smeđih spremnika
- **Primjena biootpada:** Prikupljeni otpad se melje i čisti od većih anorganskih materijala prije njegovog korištenja u horizontalnim fermentorima (2 komada), u kojima se proizvodi bioplina pod termofilnim uvjetima (52-56°C). Sitniji anorganski materijali (npr. manje čestice plastike, stakla itd.) se uklanjaju nakon fermentacije, a prije kompostiranja digestata.
- **Količina biootpada:** 28.000 t/god.
- **Korištenje energije:** Bioplina se koristi u tri kogeneracijska postrojenja (3x307 kW_e).
- **Proizvodnja energije:** Proizvedena električna energija se predaje mreži, a toplina se koristi tijekom zime na lokaciji tvrtke WurzerUmwelt. Međutim, postoji nedostatak toplinskog konzuma ljeti.
- **Kompostiranje:** Nakon procesa digestacije u bioplinskom postrojenju, digestat se miješa sa strukturalnim materijalima, zatim kompostira i prodaje kao gnojivo. Osim digestata, godišnje 100.000 m³ biomase od održavanja zelenih površina (npr. drvo koje nije pogodno za proizvodnju bioplina) se koristi za kompostiranje. Tijekom aerobnog kompostiranja (traje 2-3 mjeseca) biorazgradivi otpad se sortira na hrpe po kvaliteti i veličini. Nakon sortiranja, dobiva se kompost različite kvalitete spreman za prodaju.

EKONOMSKI POKAZATELJI

- **Naknada za prikupljanje komunalnog otpada (po kućanstvu):** 135-1.900 €/god. (ovisno o veličini potrebnog spremnika)
- **Naknada za prikupljanje biootpada:** Korištenje smeđih spremnika je već uključeno u naknadu za prikupljanje komunalnog otpada.
- **Cijena do ograde (€/t):** n/a
- **Investicijski troškovi tehnologije za obradu biootpada:** 8,7 M €
- **Troškovi održavanja postrojenja za obradu biootpada:** n/a
- **Godišnja prodaja komposta:** n/a
- **Cijena komposta:** 11-19 €/m³
- **Očekivani period povrata investicije:** n/a

SAŽETAK PROVEDBE PROJEKTA

Wurzer Umwelt GmbH je osnovan 1984. godine. Kao jedna od prvih tvrtki u regiji, WurzerUmwelt se 1999. godine certificirao kao tvrtka za obradu otpada od strane nekoliko institucija za kvalitetu komposta i supstrata. Wurzer Umwelt-ova lokacija za obradu otpada u Eitting-u (Njemačka) zauzima područje od 200.000 m². 100 posto energetske potrebe tvrtke su zadovoljene iz vlastitih obnovljivih izvora energije. Od 2011. godine, WurzerUmwelt je ponosni vlasnik fotonaponske instalacije na krovu njihove hale za smještaj strojeva. Na taj način se godišnje može izbjeći emisija CO₂ u iznosu od 3.000 t.



GANSER ENTSORGUNG



OSNOVNE INFORMACIJE O PROJEKTU

Lokacija: Taufkirchner Str. 1, 85649 Kirchstockach (blizu Minhena), Njemačka

Djelokrug: Ruralna područja Minhena i dijelovi samog grada

Veličina područja: prosječno 2.000 km² (za prikupljanje biootpada)

Stanovništvo: prosječno 400.000

Kućanstva: prosječno 100.000

Internetska stranica: www.ganser-entsorgung.de



TEHNIČKI POKAZATELJI

- **Odvojeno prikupljanje:** Ganser prikuplja jedino biootpad i zeleni otpad.
- **Količina komunalnog otpada: Biootpad:** 30.500 t/god.; **Zeleni otpad** (npr. iz održavanja vrtova): 15.000 t/god.
- **Kompostiranje komunalnog otpada: Biootpad:** 100% fermentacija; **Zeleni otpad:** 100% kompostiranje
- **Udio recikliranja:** Samo fermentacija i kompostiranje
- **Broj spremnika:** Spremnici za organski otpad kućanstava (zvani „smeđi spremnici“) u vlasništvu su općine/grada koji ih ustupaju kućanstvima. Ganser zaprima samo sadržaj spremnika koje prikupljaju općinski/gradski kamioni.
- **Broj vozila:** Ganser ih ne posjeduje → zadatak grada/općine
- **Količina prikupljanja: Biootpad:** 590 t tjedno

GOSPODARENJE OTPADOM – ZAKONSKE OBVEZE

- Sve članice EU moraju ispuniti Direktivu o odlagalištima 1999/31/EZ i Okvirnu direktivu o otpadu 2008/98/EZ kako bi značajno smanjili odlaganje biorazgradive komponente komunalnog otpada.
- Njemačka je donijela tzv. Uredbu o dlaganju otpada kako bi ispunila EU direktive.
- Dodatno, Ganser mora ispuniti Statut o gospodarenju otpadom (AbfWS - Abfallwirtschaftssatzung) administrativnog okruga Minhena.

GOSPODARENJE BIOOTPADOM

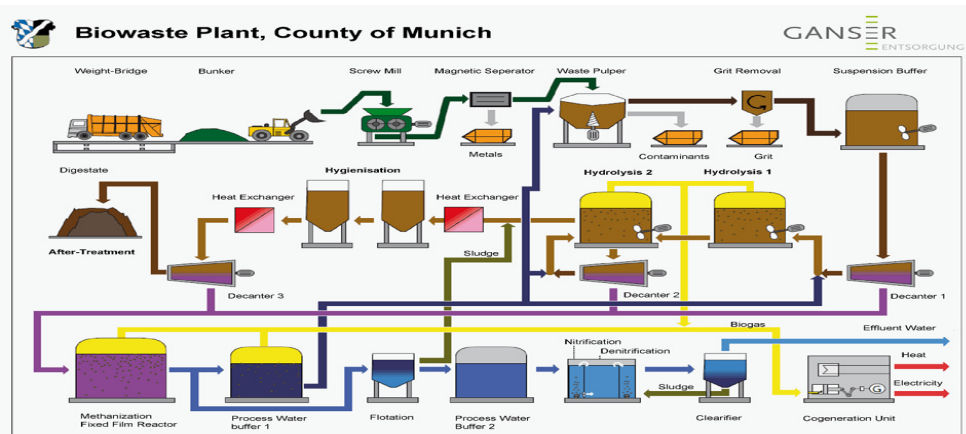
- **Opis prikupljanja biootpada:** Biološki otpad se isporučuje GanserEntsorgung-u preko općine/grada ili se može direktno dostaviti GanserEntsorgung-u uz naknadu.
- **Primjena biootpada:** Dostavljeni otpad registrira se pomoću vage za vozila i smješta u ravni spremnik u prostoru za dostavu. Nakon toga, prednji punjač koristi se za ubacivanje u spiralni mlin gdje se otpad grubo drobi, a potom miješa s vodom kako bi se dobila gnojovka koja se može pumpati. Prije nego što gnojovka dospije u metanski reaktor, ista se razdvaja na tekuću i krutu fazu. Tekuća faza, koja već ima visoki sadržaj otopljene organske tvari, direktno se pumpa u metanski reaktor. Kruta faza miješa se s procesnom vodom, a nakon 2 ili 4 dana, dobivena tekućina se također dodaje u navedeni reaktor. Metanogeneza se odvija u mezofilnim uvjetima (37°C). GanserEntsorgung godišnje proizvodi više od 2,3 milijuna m³ bioplina. Cjelokupnu tehnologiju ovog procesa pruža BTA International (www. bta-international.de).
- **Proizvodnja energije:** Proizvedeni bioplin koristi se u dva CHP postrojenja s ukupnom snagom električne energije od 620 kW; godišnje se proizvede 2,3 milijuna m³ bioplina i 5 milijuna kWh struje.
- **Korištenje energije:** Struja se predaje u mrežu. Rezultirajuća toplina koristi se za grijanje metanskog reaktora te dodatno za sušenje drvene sječke.
- **Kompostiranje:** Nakon fermentacije u bioplinskom postrojenju, kruti ostatak hidrolize, čist i nezasićen solju, dalje se u postojećoj kompostani postrojenja stabilizira zajedno s otpadom iz vrta. Kompost se certificira te često provjerava i njegova kvaliteta.

EKONOMSKI POKAZATELJI

- **Naknada za prikupljanje komunalnog otpada (po kućanstvu):** u prosjeku 90 €/god.
- **Naknada za prikupljanje biootpada:** 98 €/t
- **Cijena do ograde (€/t):** 98 €/t
- **Investicijski troškovi tehnologije za obradu biootpada:** 33,5 milijuna €; 8 milijuna € za bioplinsko postrojenje
- **Troškovi održavanja postrojenja za obradu biootpada:** n/a
- **Godišnja prodaja komposta:** 24.000 t/god.
- **Cijena komposta:** 13-18 €/t
- **Očekivani period povrata investicije:** n/a

SAŽETAK PROVEDBE PROJEKTA

- GanserEntsorgung je 1990. projektirao testno postrojenje za obradu organskog otpada u suradnji s Tehničkim sveučilištem u Minhenu; nakon jedne godine pilot faze, GanserEntsorgung je odlučio sagraditi komercijalno postrojenje.
- Nakon postupka ishođenja dozvola, započela je izgradnja 1996. godine.
- Obrada biorazgradivog otpada započela je 1997. godine.
- Od 1997. godine, više od 300.000 tona biološkog otpada obrađeno je i pretvoreno u korisne sirovine, kao što su bioplin i kompost.



VÄÄTSA PRÜGILA



OSNOVNE INFORMACIJE O PROJEKTU

Lokacija: Estonija

Djelokrug: „Centar za gospodarenje otpadom Srednje Estonije“, gradovi Paide i Turi te okolna ruralna područja

Operater: VÄÄTSA PRÜGILA AS

Veličina područja: 2.623 km²

Stanovništvo: 100.000 stanovnika

Internetska stranica: www.jarva.ee/vaatsaprygila



TEHNIČKI POKAZATELJI

- Organski otpad prikuplja se za to predviđenim kamionima za prikupljanje komunalnog otpada. Svakom kućanstvu dodijeljeni su besplatni spremnici/kante za sakupljanje kuhinjskog otpada te role biorazgradivih vrećica. Kuhinjske kante kućanstva prazne se u 240-litarskim spremnicima za biorazgradivi otpad.
- Prikupljeni organski otpad kompostira se u potpuno zatvorenom i automatiziranom “EnviCont 900” spremniku.
- Nakon zatvorenog kompostiranja, kompost se za sazrijevanje smješta na lokaciju odlagališta. Koriste se dva područja za kompostiranje. Kao rezultat kompostiranja, dobiva se proizvod dobre kvalitete. Ipak, trenutno kompost nije dobro utrživ.
- **Utrošak energije za obradu biootpada:** podaci nisu dostupni
- **Proizvodnja energije:** ne proizvodi se neto energija

EKONOMSKI POKAZATELJI

- **Investicijski troškovi tehnologije obrade biootpada:** prosječno 80.000 €
- **Naknada za prikupljanje biootpada:** 23 €/t
- **Operativni troškovi postrojenja za obradu biootpada:** prosječno 6,5-7,5 €/t
- **Godišnja prodaja komposta:** prosječno 130 t/god.
- **Očekivani period povrata investicije:** očekivano 10 godina

SAŽETAK PROVEDBE PROJEKTA

Sakupljanje odvojenog biootpada započelo je u svibnju 2007. godine. VÄÄTSA PRÜGILA AS razdijelila je 240-litarske spremnike za biootpad te male kuhinjske kante. VÄÄTSA PRÜGILA AS potpisala je ugovore s poduzetnicima, javnim institucijama te udruženjima stanara. VÄÄTSA PRÜGILA AS dobila je dozvolu estonskog Odbora za veterinarstvo i hranu za sustav kompostiranja za otpad iz catering-a (hrana), tzv. životinjski otpad III kategorije. Tvrtka je imala manjih problema s klijentima koji ne koriste propisno biorazgradive vrećice za kompostiranje otpada. Do sada je potražnja za kompostom dobre kvalitete u Estoniji bila niska. Većina proizvedenog komposta koristi se kao materijal za pokrivanje odlagališta.

PREDNOSTI ZA OPĆINU/GRAD/REGIJU

Estonija je usvojila europsku Direktivu za smanjenje biorazgradivog otpada na odlagalištima. Operateri odlagališta moraju poštivati nacionalni Zakon o otpadu koji regulira maksimalne udjele odloženog biorazgradivog otpada. Udio biorazgradivog otpada (u ukupnoj masi) komunalnog otpada odloženog na odlagališta ne smije premašiti:

- 1) 45% do 16. srpnja 2010. (međutim, u ovom trenutku je prosječno 60%)
- 2) 30% do 16. srpnja 2013.
- 3) 20% do 16. srpnja 2020.

Provedbom odvojenog sakupljanja otpada na izvoru, VÄÄTSA PRÜGILA AS napredovala je prema postizanju postavljenih ciljeva.

NAUČENE LEKCIJE

Glavno težište mora biti postavljeno na obrazovanje javnosti o zaštiti okoliša i podizanju svijesti. Nadalje, sakupljači biootpada moraju provesti dobre komunikacijske strategije s klijentima kako bi se dobili komposti dobre kvalitete. U cilju motivacije klijenata, naknada za sakupljače biootpada treba biti niža nego naknada za neodvojeno sakupljanje komunalnog otpada.



BIOGEN SOUTHSH ROPSHIRE



OSNOVNE INFORMACIJE O PROJEKTU

Lokacija: Ludlow, South Shropshire, West Midlands of England, Ujedinjeno Kraljevstvo

Djelokrug: grad Ludlow i područje blizu grada

Veličina područja: područje grada Ludlow 1,42 km² te okolni gradovi u South Shropshire

Stanovništvo: prosječno 10.000 stanovnika u Ludlow

Kućanstva: prosječno 5.300 kućanstava; također se prikuplja i otpad iz trgovina, obrazovnih institucija te drugih domaćih i komercijalnih institucija

Internetska stranica: www.shropshire.gov.uk



TEHNIČKI POKAZATELJI

Odvojeno prikupljanje: samo se kuhinjski biootpad prikuplja iz kućanstava i organizacija

Količina krutog komunalnog otpada: Biootpad: prosječno 5.000 t/god.

Sastav krutog komunalnog otpada: Biootpad: 100%; sadržaj suhe tvari 15-25%

Udio recikliranja: 100 % biootpada koristi se u bioplinskim postrojenjima

Broj spremnika: svako kućanstvo je opskrbljeno s posebnom plavom kantom

Broj vozila: jedno vozilo za sakupljanje pogonjeno električnom energijom

Količine prikupljanja: prosječno 560 t/god. iz kućanstava; edukacijske institucije: 2.1-2.5 t/tjedno; komercijalne institucije: 4.6 t/tjedno; ostale domaće institucije (izvan Ludlow): 5.5 t/tjedno; Cwm Harry Land Trust: 9 t/tjedno; Somerset waste Partnership: 50 t/tjedno; ostali otpad od hrane od trgovina

Obrada otpada: 100% ide u AD postrojenje (fermentor)

GOSPODARENJE OTPADOM – ZAKONSKE OBVEZE

- Zakon o klimatskim promjenama iz 2008. zahtjeva smanjenje emisija ugljika za 80% do 2050. godine u odnosu na razine 1990.
- EU Direktiva o obnovljivim izvorima energije zahtijeva od Ujedinjenog Kraljevstva da 15% ukupne finalne energije i 10% energije korištene u prijevozu bude iz obnovljivih izvora do 2020. godine.
- EU Direktiva o odlagalištima zahtijeva od Velike Britanije da do 2020. godine smanji volumen biorazgradivog komunalnog otpada koji se odlaže na odlagališta za 35% u odnosu na onaj 1995. godine.
- Cilj definiran revidiranim Okvirnom direktivom o odlagalištima je reciklirati 50% otpada iz kućanstava do 2020. godine.

GOSPODARENJE BIOOTPADOM

- **Opis prikupljanja biootpada:** Kuhinjski biootpad prikuplja se putem biorazgradivih vrećica napravljenih od kukuruznog škroba svaki tjedan vozilom na električni pogon iz posebnih plavih kanti izvan kućanstava.
- **Primjena biootpada:** Prve velike i vidljive onečišćujuće tvari se ručno uklanjaju. Otpad se onda podvrgava predtretmanu i skladišti u spremnicima za miješanje prije nego što se isti stavi u digestor. Bioplin se proizvodi, sakuplja, nadograđuje i koristi za proizvodnju električne energije i topline. Digestatu se oduzima voda te se razdvaja na krute i tekuće frakcije te konačno šalje direktno poljoprivrednicima za primjenu na tlo.
- **Korištenje energije:** Bioplin se koristi u kogeneracijskim postrojenjima za proizvodnju zelene električne energije i topline.
- **Proizvodnja energije:** Prosječno se proizvede 1.500 MWh/god. električne energije.
- **Utrošak energije za obradu biootpada:** 30% proizvedene topline koristi se u samom postrojenju, 20% električne energije koristi se u samom postrojenju te za pogon vozila za sakupljanje otpada. Prosječno 80% električne energije se predaje u mrežu.

EKONOMSKI POKAZATELJI

- **Cijena do ograde (€/t):** 19.173 € za 570 t (33,64 €/t) ili 48-72 €/t (može varirati vremenom)
- **Investicijski troškovi tehnologije obrade biootpada i operativni troškovi postrojenja:** dobivena potpora Vlade u iznosu od 4 milijuna €; troškovi električnog vozila za sakupljanje otpada 43.139 €, godišnje osiguranje je 7.190 €; vanjski spremnici/kante iznose 16.776 €; spremnici za kuhinjski otpad: 8.987 €, vrećice od kukuruznog škroba: 19.173 €, komunikacija: 8.388 €, troškovi osoblja 60.000-72.000 € (2 operatora)
- **Godišnja prodaja komposta:** Nema je, sav digestat se šalje lokalnim poljoprivrednicima
- **Cijena komposta:** n/a
- **Očekivani period povrata investicije:** n/a

SAŽETAK PROVEDBE PROJEKTA I NAUČENE LEKCIJE

- South Shropshire Biowaste Digester u Ludlow-u je veliki pilot digestor, prvi ove vrste u Velikoj Britaniji. Njegov dizajn i konstrukciju nadzire Greenfinch, a financirano je od strane DEFRA New Technology Demonstration Programme and Advantage West Midlands. Postrojenje je započelo s radom sredinom ožujka 2006. godine.
- Visoke razine onečišćenja miješanog otpada iz vrta i otpada od hrane stvorile su operativne poteškoće u postrojenju, a tijekom proljeća 2007. proveden je složen program održavanja nakon kojeg se procesiraju samo otpad od hrane i male količine zelenog otpada (prosječno 5% ukupne ulazne količine).
- U svibnju 2007. godine, South Shropshire District Council (SSDC) je uveo tjedni sustav za prikupljanje otpada od hrane razdvojenog na izvoru. Prigovore za neugodan miris SSDC je zaprimio u ljeto 2007. te su isti istraženi od strane neovisnih konzultanata za neugodne mirise koje je angažirao Biocycle. Tijekom jeseni 2008. godine izvedene su određene izmjene na postrojenju u cilju smanjivanja neugodnih mirisa. Predmetne promjene uključivale su zamjenu sustava za obradu neugodnih mirisa te značajne promjene na području predtretmana.



POSTROJENJE VÄXTKRAFT



OSNOVNE INFORMACIJE O PROJEKTU

Lokacija: prosječno 8 km od centra grada Västerås, provincija Västmanland, Švedska

Djelokrug: grad Västerås, poljoprivredne površine unutar 15 km od mjesta ili manje (prosječna udaljenost 8 km)

Veličina područja: više od 52,94 km²

Stanovništvo: prosječno 140.000 stanovnika

Kućanstva: 129.600 (90% u regiji)

Internetska stranica: www.vafabmiljo.se



TEHNIČKI POKAZATELJI

Odvojeno prikupljanje: iz kućanstava sakuplja se samo kuhinjski biootpad

Količina komunalnog otpada: 17.550 t/god. (+ 3.000 t travnate silaže godišnje)

Sastav biootpada: otpad iz kućanstava 15.400 t/god.; talog iz mastolovca 2.150 t/god.

Udio recikliranja: 100 % sakupljenog otpada reciklira se u postrojenju

Spremnici: kako bi se osigurala visoka kvaliteta biootpada, razdvajanje na izvoru temeljit će se na tzv. otvorenim i ventiliranim sustavima u kojima se za skladištenje biootpada koriste male papirnatu vrećice u kombinaciji s ventiliranim plastičnim spremnicima

Vozila: kuhinjski biootpad sakuplja se vozilima za sakupljanje otpada koji se pune bočno

Učestalost prikupljanja: apartmanska naselja jednom tjedno, u stambenim područjima - svaka dva tjedna

Obrada otpada: 100% ide u AD postrojenje, ostaci iz digestora koriste se kao organsko gnojivo

GOSPODARENJE OTPADOM – ZAKONSKE OBVEZE

Švedska nacionalna legislativa strožija je od zahtjeva EU Direktive o odlagalištima. Zabrana odlaganja organskog otpada na odlagalištima uvedena je 2005. godine. Nadalje, kako bi se promovirala biološka obrada organskog otpada, uvedena je energetska naknada za spaljivanje komunalnog otpada. Lokalna regulativa i planovi gospodarenja otpadom propisuju odvajanje na mjestu nastanka biorazgradivog komunalnog otpada za biološku obradu. Sakupljanje i obrada otpada iz kućanstava odgovornost je lokalnih vlasti u Švedskoj. Općina/grad može odlučiti hoće li samostalno sakupljati i obrađivati otpad u okviru svojih odjela ili će te usluge ugovoriti s ovlaštenim tvrtkama.

GOSPODARENJE BIOOTPADOM

- **Opis prikupljanja biootpada:** Organski otpad se kamionima za sakupljanje otpada tovari u kontejnere, u Västeras-u i drugim mjestima u regiji, te se prevozi do bioplinskog postrojenja. Talog iz mastolovca prevozi se kamionima od točke dostave do bioplinskog postrojenja.
- **Primjena biootpada:** Biootpad se koristi zajedno s travnatom silažom za proizvodnju bioplina.
- **Predtretman biootpada:** Nakon kontrole kvalitete, organski otpad se drobi, a veće se nečistoće, npr. plastične vrećice itd., izdvajaju. U drugom koraku, biootpad se razrjeđuje s vodom. Nakon toga se uklanjaju nečistoće pomoću mokrog zaslona i odvažača pjeska. Prije nego što se supstrat unese u digestor, prolazi sanitaciju na 70°C tijekom jednog sata.
- **Korištenje bioplina:** Proizvedeni bioplin pročišćava se do biometana te koristi kao gorivo za prijevoz.
- **Proizvodnja bioplina:** Prosječno se proizvodi 280 m_N³/h bioplina (prosječno 15 GWh bioplina godišnje)
- **Utrošak energije za obradu biootpada:** 30% proizvedene topline koristi se u postrojenju, 20% električne struje koristi se u postrojenju te za pogon vozila za sakupljanje otpada. Prosječno 80% električne struje predaje se u mrežu.

EKONOMSKI POKAZATELJI

- **Naknada za prikupljanje komunalnog otpada (po kućanstvu):** n/a
- **Cijena do ograde (€/t):** n/a
- **Investicijski troškovi tehnologije za obradu biootpada:** n/a
- **Godišnja prodaja komposta:** Bio-gnojiva nisu na prodaju, koriste ga pojedinačno poljoprivrednici koji uzgajaju silažu za postrojenje. Svake godine proizvede se više od 20.000 tona bio-gnojiva.
- **Očekivani period povrata investicije:** n/a

SAŽETAK PROVEDBE PROJEKTA I NAUČENE LEKCIJE

- Sustav odvajanja biootpada iz kućanstava i kantina na izvoru uveden je u svim općinama/gradovima regije tijekom razdoblja 1997.-2001. godine.
- Od 2005. godine, sav biootpad koji se stvara u regiji obrađuje se u bioplinskom postrojenju.
- U 2005. godini, više od 90 % kućanstava u regiji sudjelovalo je u odvojenom sakupljanju biorazgradivog otpada.
- Volonterska priroda ovakvog aranžmana smanjuje rizik onečišćenje biootpada ostalim vrstama otpada u nemotiviranim kućanstvima.



PONIKVE D.O.O. OTOK KRK



OSNOVNE INFORMACIJE O PROJEKTU

Lokacija: Otok Krk, Hrvatska

Djelokrug: Otok Krk

Veličina područja: 410 km²

Stanovništvo: 18.000 (stalno); 140.000 u turističkoj sezoni

Kućanstva: 20.000

Internetska stranica: www.ponikve.hr



TEHNIČKI POKAZATELJI

Količina komunalnog otpada (t/g): 18.000

Kompostiranje komunalnog otpada: staklo 3%, papir/karton 10%, plastika 3%, biootpad 15%, rasuti otpad 4%, ostalo 65%

Odvojeno prikupljanje (t/g): 6.300

Udio recikliranja: 35%

Broj spremnika: oko 7.000

Broj vozila: 25

Količina prikupljanja tjedno: 4-5 puta (ljeti), 2 puta (zimi)

Obrada otpada: Odlaganje i kompostiranje

GOSPODARENJE OTPADOM – ZAKONSKE OBVEZE

Hrvatska će osigurati postupno smanjenje količine biorazgradivog komunalnog otpada koji se odlaže na odlagališta prema sljedećoj shemi:

- do 31. prosinca 2013. godine, udio biorazgradivog komunalnog otpada koji se odlaže na odlagališta će se smanjiti na 75% ukupne količine (težinski) biorazgradivog komunalnog otpada proizvedenog 1997. godine
- do 31. prosinca 2016. godine, udio biorazgradivog komunalnog otpada koji se odlaže na odlagališta će se smanjiti na 50% ukupne količine (težinski) biorazgradivog komunalnog otpada proizvedenog 1997. godine
- do 31. prosinca 2020. godine, udio biorazgradivog komunalnog otpada koji se odlaže na odlagališta će se smanjiti na 35% ukupne količine (težinski) biorazgradivog komunalnog otpada proizvedenog 1997. godine

GOSPODARENJE BIOOTPADOM

- **Opis prikupljanja biootpada:** Biootpad se prikuplja na 1.500 mjesta širom otoka iz smeđih spremnika
- **Primjena biootpada:** Kompostiranje
- **Korištenje energije:** n/a
- **Proizvodnja energije:** n/a
- **Utrošak energije za obradu biootpada:** n/a

EKONOMSKI POKAZATELJI

- **Naknada za prikupljanje komunalnog otpada (po kućanstvu):** 0,05 €/l
- **Troškovi prikupljanja i obrade biootpada:** odvojeno prikupljanje biootpada i kompostiranje - 80 €/t
- **Cijena do ograde (€/t):** n/a
- **Investicijski troškovi tehnologije za obradu biootpada:** 15.000 €
- **Troškovi održavanja postrojenja za obradu biootpada:** n/a
- **Godišnja prodaja komposta:** n/a
- **Cijena komposta:** n/a
- **Očekivani period povrata investicije:** n/a

SAŽETAK PROVEDBE PROJEKTA I NAUČENE LEKCIJE

- Implementacija sustava odvojenog prikupljanja otpada je započela 2005. godine.
- Značajan napredak je postignut od tada, 35% ukupnog otpada ne završava na odlagalištu.
- Potrebno je obaviti još puno posla u cilju ispunjavanja obveza i EU standarda gospodarenja otpadom.
- Primarni cilj sustava prikupljanja je smanjiti količinu otpada na odlagalištu i dugoročno smanjiti trošak odlaganja na centralnom odlagalištu. Nadalje, cilj je povećati količinu prikupljenog biootpada na 6.000 tona godišnje ili do oko 35% ukupnog komunalnog krutog otpada, što bi dovelo do značajnog smanjenja potrebnog prostora za odlaganje.
- Kao rezultat, velike količine komposta bi mogle biti na tržištu, što još uvijek nije slučaj.



LILLE MÉTROPOLE COMMUNAUTÉ URBAINE - LMCU



OSNOVNE INFORMACIJE O PROJEKTU

Lokacija: Loos-Sequedin, Lille, Francuska
Djelokrug: sve urbane zajednice Lille Métropole
Veličina područja: 611,45 km²
Stanovništvo: 1,1 milijun stanovnika
Kućanstva: n/a
Internetska stranica: www.lillemetropole.fr



TEHNIČKI POKAZATELJI

Količina krutog komunalnog otpada (t/god.): 108.000
Sastav krutog komunalnog otpada: Probavljive komponente otpada iz kućanstava 46.500 t/god.; zeleni otpad iz centara za recikliranje 52.000 t/god.; otpad od hrane 3.000 t/god.
Prikupljanje biootpada: 80 kg po stanovniku godišnje
Udio recikliranja: n/a
Broj spremnika: spremnike daju općine/gradovi
Broj vozila: oko 300 vozila
Tjedan učestalost prikupljanja: 1-2 puta tjedno
Obrada otpada: bioplin i kompostiranje

GOSPODARENJE OTPADOM – ZAKONSKE OBVEZE

U Francuskoj, lokalne vlasti odgovorne su za sve vrste otpada iz kućanstava. Dva su glavna zakona na području otpada:

- **Zakon o odlaganju otpada i uporabi materijala od 15. srpnja 1975.** - Ovaj Zakon obuhvaća sve značajke obrade industrijskog i komunalnog otpada te obveze proizvođača i/ili vlasnika otpada. Sva odlagališta otpada zahtijevaju autorizaciju;
- **Zakon o okolišnim dozvolama za klasificirane instalacije u cilju zaštite okoliša („ICPE” zakon) od 19. srpnja 1976.** - Ovaj Zakon obuhvaća sve značajke utjecaja industrijske aktivnosti, uključujući gospodarenje otpadom te zahtijeva da velika odlagališta budu autorizirana, a manja deklarirana. Također obuhvaća pravne stavke vezane uz zatvaranje industrijskih postrojenja te utvrđivanje onečišćenja blizu istih.

GOSPODARENJE BIOOTPADOM

- **Opis prikupljanja biootpada:** Zeleni otpad kojeg proizvode privatna kućanstva sakuplja se od vrata do vrata kamionima. Zeleni otpad sastoji se od mješavine otpada iz vrta te kuhinjskog otpada. Nadalje, Lille Métropole Communauté urbaine (LMCU) sakuplja otpad od hrane iz javnih kantina i restorana. Sakupljanje otpada od hrane provodi se s kamionima s hidro pročišćavanjem koji su sposobni očistiti spremnike otpada tijekom samog sakupljanja. Prijevoz komposta sačinjenog od ostataka iz digestora i neprobavljivih dijelova biootpada provode tegljači (brodovi).
- **Predtretman prikupljenog biootpada:** Prvi korak u obradi organskog otpada je prethodno odvajanje pri čemu se željezo, plastične vrećice i ostale nečistoće uklanjaju iz organskog otpada. Prethodno odvojeni materijal se melje te onda kompostira kroz 48 sata čime se isti zagrijava što olakšava digestiju. Nakon toga, prethodno kompostirani organski otpad direktno se unosi u digestor kroz otprilike 21 dan.
- **Primjena biootpada:** Za proizvodnju bioplina koriste se probavljivi dijelovi biootpada. Ostaci iz digestora te neprobavljivi dijelovi biootpada koriste se za proizvodnju komposta.
- **Korištenje energije:** Proizvedeni bioplina se pročišćava do biometana, prevozi do punionice te koristi kao gorivo za vozila.
- **Proizvodnja energije:** Biometan se koristi kao pogonsko gorivo u javnom prijevozu (autobusi), a također se predaje u plinsku mrežu.
- **Utrošak energije za obradu biootpada:** n/a

EKONOMSKI POKAZATELJI

- **Naknada za prikupljanje komunalnog otpada (po kućanstvu):** uključeno u naknade, 68-118,4 € po toni (ovisi o načini sakupljanja – volonterski, od vrata do vrata)
- **Naknada za prikupljanje biootpada:** uključeno u naknade
- **Cijena do ograde (€/t):** n/a
- **Investicijski troškovi tehnologije za obradu biootpada:** n/a
- **Troškovi održavanja postrojenja za obradu biootpada:** Organic Recovery Centre – 4,37 milijuna € godišnje
- **Godišnja prodaja komposta:** n/a
- **Cijena komposta:** n/a
- **Očekivani period povrata investicije:** n/a

SAŽETAK PROVEDBE PROJEKTA I NAUČENE LEKCIJE

- U Francuskoj, područje Lille Metropolitan bilo je prvo veliko urbano područje koje je provelo selektivno sakupljanje otpada.
- Rezultati sakupljanja biootpada tijekom prvih godina pokazali su da odvajanje frakcija otpada treba biti ponovo pojašnjeno stanovnicima jer nije bilo dovoljno razumljivo i jasno.
- Za stanovnike primjerice, bilo je teže razdvajati frakcije biootpada nego materijal za pakiranje.
- Glavne poteškoće prethodnog sakupljanja biootpada iz kuhinja je prljanje i stvaranje neugodnih mirisa iz spremnika. Ovaj problem je riješen dodjelom biorazgradivih vrećica te 5-litarskih kuhinjskih kanti. Nadalje, lokalne vlasti uložile su trud kako bi pojasnile važnost sakupljanja otpada već kod kuće, u kontekstu zaštite okoliša.



EKO-DOLINA SP. Z O.O.



OSNOVNE INFORMACIJE O PROJEKTU

Lokacija: Łężyce, blizu Gdynia, sjeverna Poljska
Djelokrug: Łężyce i okolno područje
Veličina područja: 1.065 km² (0,629 km² u stvarnoj primjeni)
Stanovništvo: 440.000
Kućanstva: 146.666
Internetska stranica: www.ekodolina.pl



TEHNIČKI POKAZATELJI

Količina krutog komunalnog otpada (t/god.): 140.000
Sastav krutog komunalnog otpada: organska tvar – 30,2%; otpadni papir – 25,4%; kompozit – 10%; manji otpad – 9,1%; plastika – 8,6%; staklo – 6,5%; tekstil – 4,2%; drvo – 1%; metal – 0,5%; ostalo – 4,5%
Odvojeno prikupljanje: do kraja 2011. godine općina/grad nije uvela odvojeno sakupljanje
Udio recikliranja: 8,1 %
Broj spremnika: n/a
Broj vozila: n/a
Tjedna učestalost prikupljanja: 1-2 puta tjedno
Obrada otpada: odlagališta, kompostiranje, odvajanje reciklirajućih materijala

GOSPODARENJE OTPADOM – ZAKONSKE OBVEZE

Ekodolina je operator odlaganja otpada na lokaciji kod Łęczyce. Lokalne vlasti vlasnici su tvrtke. Tvrtka nema infrastrukturu za sakupljanje otpada (npr. spremnike ili kamione za sakupljanje otpada). Sakupljanje i odvajanje na mjestu nastanka provode privatne tvrtke koje do 2012. godine nisu imale pravnu obvezu odlagati svoj sakupljeni otpad na lokaciju Łęczyce.

Nova legislativa omogućava lokalnim vlastima da privatnim tvrtkama za sakupljanje otpada naloži da otpad odlože na odabrane lokacije. Ovi pravni akti značajno će povećati količinu otpada kojom treba gospodariti Ekodolina, gotovo sva količina otpada sakupljena u općinama, koje su suvlasnici Ekodoline, bit će preusmjerena na lokaciju Łęczyce.

GOSPODARENJE BIOOTPADOM

- **Opis prikupljanja biootpada:** Tvrtka prihvaća čisti biootpad od lokalnih tvrtki koje se bave hortikulturom i od održavanja urbanih zelenih površina te prima i organsku frakciju nakon odvajanje krutog komunalnog otpada.
- **Primjena biootpada:** Odvojeno kompostiranje čistog biootpada i organske frakcije krutog komunalnog otpada.
- **Korištenje energije:** n/a
- **Proizvodnja energije:** n/a
- **Biowaste treatment energy expenditure:** n/a

EKONOMSKI POKAZATELJI

- **Naknada za prikupljanje komunalnog otpada (po kućanstvu):** n/a
- **Naknada za prikupljanje biootpada:** prosječno 7 €/t za čisti hortikulturni otpad; ostali biootpad 27-35 €/t ovisno o čistoći
- **Cijena do ograde (€/t):** prosječno 55 €/t
- **Investicijski troškovi tehnologije za obradu biootpada:** 31 milijuna € (infrastruktura za odvajanje i kompostiranje + 1 MW bioplinsko postrojenje)
- **Troškovi održavanja postrojenja za obradu biootpada:** n/a
- **Godišnja prodaja komposta:** 350-400 t (prodaje se samo kompost od čistog biootpada, ostatak se odlaže na odlagališta)
- **Cijena komposta:** 5-10 €/t
- **Očekivani period povrata investicije:** n/a

SAŽETAK PROVEDBE PROJEKTA I NAUČENE LEKCIJE

- Dobro organizirana i vođena općinska/gradska tvrtka;
- Smještena na području velike koncentracije stanovništva (Gdansk, Gdynia, Sopot) s nekoliko velikih predgrađa (Rumia, Reda, Wejherowo);
- Već radi bioplinsko postrojenje za proizvodnju električne energije (samo odlagališni plin);
- Postupak kompostiranja u skladu je s EU direktivama;
- Uslijed legislativnih promjena, broj obuhvaćenih kućanstava značajno će se povećati u 2012. godini;
- Velika površina je spremna za širenje infrastrukture;
- Kompost sačinjen od biootpada, osim od zelenog biootpada, uvijek sadržava tragove stakla te manjeg otpada što otežava prodaju istog. Kao rezultat toga, većina ga se odlaže;
- Mali topovi su učinkovito odbojno sredstvo za strvinare i druge štetočine



BIOPLINSKO POSTROJENJE U OPĆINI GRINDSTED



OSNOVNE INFORMACIJE O PROJEKTU

Lokacija: Općina Grindsted, Danska

Djelokrug: Općina Grindsted

Veličina područja: 382 km²

Stanovništvo: oko 18.000

Kućanstva: n/a

Internetska stranica: www.grindsted.dk



TEHNIČKI POKAZATELJI

Odvojeno prikupljanje: u postrojenju se koristi samo odvojeno sakupljen biootpad iz kućanstava, kanalizacijski mulj i organski industrijski otpad

Količina otpada: Biootpad odvojen na izvoru: 52,3 kg/tjedno; **Kanalizacijski mulj:** 595 kg/ tjedno; **Industrijski tekući biootpad:** 23,3 t/ tjedno, Ukupno: prosječno: 670 kg/ tjedno; Godišnje prosječno 3.500 t kanalizacijskog mulja i 3.500 t odvojenog krutog komunalnog otpada

Sastav otpada: Kanalizacijski mulj: 50%; **Biootpad:** 44%; **Organski industrijski otpad:** 6%

Udio recikliranja: 100 % otpada reciklira se u postrojenju

Broj spremnika: n/a

Broj vozila: n/a

Učestalost prikupljanja: n/a

Obrada otpada: kodigestija prvotno istaloženog kanalizacijskog mulja, organskog krutog komunalnog otpada te organskog industrijskog otpada

GOSPODARENJE OTPADOM – ZAKONSKE OBVEZE

- Za obradu otpadnih voda, bilo je moguće dokazati usklađenost s EU Direktivom o otpadnim vodama, bez potrebe za većim količinama energije iz fosilnih izvora za proizvodnju električne struje za kontroliranu nitrifikaciju.
- Ispunjena je EU regulativa za sanitaciju obrađenog otpada.

GOSPODARENJE BIOOTPADOM

- **Opis prikupljanja biootpada:** Otpad iz kućanstava sakuplja se u papirnatim vrećicama koje mogu biti procesirane zajedno sa samim otpadom kako bi se izbjegli problemi oko uklanjanja plastike.
- **Opis predtretmana otpada:** Ulazna otpadna voda pregledava se s obzirom na prisutnost pijeska i masnoća dok se BPK i dušik uklanjaju sukladno BIODENITRO procesu. Fosfor se uklanja taloženjem. Ulazni odvojeni kruti komunalni otpad tovari se u skladišni silos odakle se prevozi do primarne drobilice koja otvara vrećice te smanjuje veličinu čestica. Primarno istaloženi kanalizacijski mulj pumpa se u tank za miješanje u kojem se miješa sa zdrobljenim organskim komunalnim otpadom do 10-15 % suhe tvari. Iz tanka za miješanje, mješavina kanalizacijskog mulja i organskog komunalnog otpada ulazi u spremnik za puferiranje prije nego što prođe kroz izmjenjivač topline prema digestoru. Sanitacija prema EU regulativi osigurana je kroz garantirano vrijeme zadržavanja od jednog sata na 70°C u jednom od dva tanka za sanitaciju. Mješavina otpada digestirana je u mezofilnom (35°C) bioplinskom reaktoru. Digestat se konačno obrađuje u vijčanoj preši kako bi se uklonio plastični i drugi inertni materijal koji nije uklonjen u fazi miješanja i koji bi onečistio krajnji produkt. Digestatu se nadalje oduzima voda u preši. Tekuća faza se reciklira u procesu, a muljni kolač (kompost) reciklira se za primjenu kao gnojivo u poljoprivrednim aktivnostima za kondicioniranje tla. Gnojivo ispunjava sve zahtjeve kvalitete, posebno vezano uz koncentracije teških metala.
- **Korištenje biootpada:** Kruti komunalno biootpad koristi se u kodigestiji
- **Korištenje energije:** Skladišteni bioplin koriste se u kogeneracijskom postrojenju
- **Proizvodnja energije:** 700.000 m³ bioplina, ova količina bioplina može proizvesti 4.000-45.000 MWh/god. Električne energije
- **Utrošak energije za obradu biootpada:** Praćenje je potvrdilo da THERMIE projekt u prosječnoj godini može ispuniti potrebu za električnom energijom postrojenja za obradu otpadnih voda (prosječno 102 % potreba) te da se može iskoristiti prosječno 66% proizvedene topline.

EKONOMSKI POKAZATELJI

- **Cijena do ograde (€/t):** n/a
- **Operativni troškovi tehnologije obrade biootpada i troškovi održavanja postrojenja:** 58.840 €/god.
- **Projektna ekonomija:** Ukupne uštede iznose 391.516 €/god., koje se sastoje od ušteta u potrošnji električne struje: 136.777 €/god.; ušteta u potrošnji topline: 30.467 €/god.; izbjegnutih troškova odlaganja: 224.272 €/god.
- **Godišnja prodaja komposta:** Nema, kompost se besplatno daje poljoprivrednicima
- **Cijena komposta:** Besplatno
- **Očekivani period povrata investicije:** 10,8 godina

NAUČENE LEKCIJE

- THERMIE projekt i postrojenje za obradu otpadnih voda mogli bi u principu snabdijevati toplinom javnu toplinsku mrežu centraliziranog toplinskog sustava (područno grijanje).
- Postrojenje pruža značajna poboljšanja po okoliš čak i kad se uspoređuje s alternativnim načinima odlaganja za otpadne tokove obrađivane u ovom projektu.
- Dansko iskustvo u kodigestiji organskog otpada odvojenog na mjestu nastanka iz kućanstava s ostalim organskim otpadom pokazuje da je, s odgovarajućom tehnologijom, moguće profitabilno voditi bioplinska postrojenja. Ipak, temeljitost odvajanja otpada na izvoru je presudna. S odgovarajućom tehnologijom, trebalo bi biti moguće povećati količinu procesiranog otpada.

KOMPOGAS LOKACIJA ZA OBRADU BIOTPADA U OTELFINGEN-U



OSNOVNE INFORMACIJE O PROJEKTU

Lokacija: Otelfingen, okrug Dielsdorf, kanton Zürich, Švicarska

Djelokrug: Otelfingen

Veličina područja: Otelfingen područje obuhvaća 7,17 km²

Stanovništvo: oko 100.000 stanovnika, otpad se također sakuplja i iz supermarketa

Kućanstva: n/a

Internetska stranica: www.axpo-kompostogas.ch



TEHNIČKI POKAZATELJI

Odvojeno prikupljanje: Sav sakupljeni otpad je biotpad odvojen na samom mjestu nastajanja

Količina komunalnog otpada: Biotpad: prosječno 12.500 t/god.

Sastav otpada: 80% iz kućanstava, 20% iz supermarketa

Udio recikliranja: 100% biotpada koristi se u bioplinskom postrojenju

Broj spremnika: n/a

Broj vozila: n/a

Učestalost prikupljanja: jednom tjedno

Obrada otpada: 100% ide u bioplinsko postrojenje

GOSPODARENJE OTPADOM – ZAKONSKE OBVEZE

- Nema pravnih obveza prema EU direktivama, ali Švicarska se dobrovoljno obvezala uskladiti svoju nacionalnu regulativu s EU pravilima
- Svi građani su potaknuti da recikliraju najviše što mogu, u mnogim kantonima postoje posebne naknade za količinu otpada stavljenog u odgovarajući spremnik
- Od siječnja 2000. godine, sav otpad u Švicarskoj koji nije moguće reciklirati i koji je zapaljiv, mora biti spaljen.

GOSPODARENJE BIOOTPADOM

- **Opis prikupljanja biootpada:** Od kasnih 1980-tih, biootpad iz kućanstava se u regiji Zurich sakuplja odvojeno te se sastoji od kuhinjskog, vrtnog i dvorišnog otpada. Biootpad se sakuplja iz kućanstava jednom tjedno te dostavlja u postrojenje.
- **Opis predtretmana obrade otpada:** Otpad se direktno istovaruje iz vozila za sakupljanje otpada u prihvatnu jamu. Tamo ga se dizalicom premješta na transportnu vrpcu kojom otpad prolazi kroz grubu drobilicu i separator željeza. Nakon što ova „struja“ otpada prođe kroz fazu gdje se ručno uklanja kamenje i plastika, otpad prolazi kroz još jednu finu drobilicu. Otpad se skladišti u intermedijarnom skladišnom bunkeru gdje se dodaje reciklirana procesna voda kako bi se postigao traženi sadržaj suhe tvari. Iz ovog skladišnog bunkera, otpad se dodaje u bioplinski reaktor pomoću dugih ulaznih cijevi u kojima se struja otpada zagrijava na 55-60°C.
- **Primjena biootpada:** Digestor je dužine 32 metra, s 6 metara u promjeru i volumena 900 m³. Digestija se vrši na 55°C, a vrijeme zadržavanja je 14 dana. Ukupni sadržaj suhe tvari je 30%. Proces se prati izravno. Uzorci se uzimaju za analizu ako pokazatelji izravnog praćenja budu izvan prihvatljivih raspona.
- **Korištenje energije:** Bioplin se koristi za proizvodnju električne i toplinske energije te se također pročišćava i koristi kao gorivo za vozila. Vozila tvrtke Kompogas koriste ovo gorivo kao i veliki dio Migros flote. Bioplinsko gorivo također je dostupno i javnosti.
- **Proizvodnja energije:** 100-130 m³ bioplina po toni ulaznog otpada s prosječno 60% CH₄, dio bioplina se pročišćava i koristi kao gorivo za vozila, dio se koristi u kogeneracijskim postrojenjima uz prosječnu proizvodnju od 2.078 MWh/god. električne energije i 3.240 MWh/god. topline.
- **Utrošak energije za obradu biootpada:** Kompogas postrojenje koristi prosječno 10-15% svoje proizvodnje električne energije za zadovoljenje vlastitih operativnih potreba, a 85-90% predaje u mrežu.

EKONOMSKI POKAZATELJI

- **Naknada za prikupljanje biootpada:** n/a
- **Cijena do ograde (€/t):** n/a
- **Investicijski troškovi tehnologije obrade biootpada i operativni troškovi:** Investicijski trošak - 4,17 milijuna €
- **Godišnja prodaja komposta:** n/a, krupnija frakcija digestata prodaje se lokalnim kogeneracijskim postrojenjima, kompost najbolje kvalitete se stavlja u vrećice i prodaje vrtlarima i industriji, intermedijarne tvari s lokacije uzimaju lokalni poljoprivrednici i javnost za svoje osobne potrebe
- **Cijena komposta:** n/a
- **Očekivani period povrata investicije:** n/a

SAŽETAK PROVEDBE PROJEKTA I NAUČENE LEKCIJE

- Kontinuirano obrazovanje javnosti zahtijeva se ne samo radi smanjenja postotka, već i radi povećanja udjela kuhinjskog otpada u biootpadu
- Državljeni Švicarske plaćaju sakupljanje i obradu otpada prema volumenu. Stoga, što više otpada stvaraju, to više plaćaju.
- Uvođenje ovog sustava rezultiralo je trenutnim i dramatičnim smanjenjem proizvodnje otpada po osobi.



HOLDING GRAZ GmbH



OSNOVNE INFORMACIJE O PROJEKTU

Lokacija: Holding Graz Services i ServusAbfall, Sturzgasse 16, 8020 Graz, Austrija

Djelokrug: grad Graz

Veličina područja: nekih 128 km²

Stanovništvo: oko 230.000 stanovnika

Kućanstva: oko 110.000

Internetska stranica: www.holding-graz.at



BIOABFALL-SAMMLUNG



TEHNIČKI POKAZATELJI

Odvojeno prikupljanje: Holding Graz, tvrtka grada Graza, nadležan je za sakupljanje i obradu otpada na području grada.

Količina otpada: **Komunalni otpad:** oko 131.000 t/god.; **Biootpad:** 18.200 t/god.; **Zeleni otpad:** 6.700 t/god.; **Staklo:** 8.400 t/god.; **Opasni otpad:** 400 t/god.; **Papir:** 26.200 t/god.; **Reciklirajući otpad (metal, plastika):** 20.400 t/god.; **Nereciklirajući otpad:** 44.000 t/god.; **Ostali:** oko 7.000 t/god.

Sastav nereciklirajućeg otpada: biootpad 40%, plastika 9%, metal 4%, staklo 5%, papir 14%, tekstil 7%, ostalo 21%

Udio recikliranja: samo 17.500 t/god. se odlaže na odlagališta, ostalo se koristi u energetske svrhe ili kao materijal

Broj spremnika: na prosječno 34.000 lokacija nalaze se spremnici za nereciklirajući otpad, biootpad, papir, staklo, metal i plastiku

Broj vozila: n/a

Količina prikupljanja: prosječno 2.500 t tjedno

GOSPODARENJE OTPADOM – ZAKONSKE OBVEZE

- Sve države članice EU moraju ispuniti zahtjeve Direktive o odlagalištima 1999/31/EK i Okvirne direktive o otpadu 2008/98/EK, kako bi značajno smanjile odlaganje na odlagališta biorazgradivog dijela komunalnog otpada.
- Austrija je provela odgovarajući podzakonski akt (tzv. Abfallwirtschaftsgesetz 2002), kako bi ispunila zahtjeve europskih direktiva.
- Federalna regija Styrie provela je StAWG 2004, tzv. Styria zakon o gospodarenju otpadom, kako bi uredila nadležnosti na područje te regije.

GOSPODARENJE BIOOTPADOM

- **Opis prikupljanja biootpada:** Odovjeno sakupljanje biootpada iz kućanstava putem smeđih spremnika/kanti; veće količine zelenog otpada mogu se odložiti na lokaciji Sturzgasse centra za recikliranje; usluga sječe za npr. grane drveća može se direktno koristiti za prekrivanje vrtova drvnim ostacima; jestivo otpadno ulje i masnoće odvojeno se sakupljaju putem žutih spremnika/kanti
- **Primjena biootpada:** **Biootpad i zeleni otpad** se miješaju i pred-obrađuju (odvaja se metal i plastika) u Grazu te onda obrađuje u kompostani ABEZ Frohnleiten. **Otpadno jestivo ulje** se reciklira do biodizela, sapuna, sredstava za čišćenje i ulja za podmazivanje strojeva.
- **Korištenje energije:** Biodizel se koristi za autobusni javni prijevoz u gradu Grazu, energija iz biootpada se trenutno ne može koristiti; odlagališni plin iz ABEZ Frohnleiten koristi se u dvama kogeneracijskim postrojenjima za proizvodnju električne energije i topline.
- **Proizvodnja energije:** Samo se otpadno jestivo ulje pročišćava do biodizela i koristi kao gorivo; električna energija ili toplina ne proizvode se iz biootpada.

EKONOMSKI POKAZATELJI

- **Naknada za prikupljanje krutog komunalnog otpada (za 120 litarski spremnik):** 112,20 €/god. + 4,72 €/sakupljanju (isključujući naknadu)
- **Naknada za prikupljanje biootpada (za 120 litarski spremnik):** 1,13 €/sakupljanju (isključujući naknadu)
- **Cijena do ograde (€/t):** n/a
- **Investicijski troškovi tehnologije obrade biootpada i operativni troškovi postrojenja:** n/a
- **Godišnja prodaja komposta i cijena:** n/a
- **Cijena komposta:** n/a
- **Očekivani period povrata investicije:** n/a

NAUČENE LEKCIJE

- Stanovnici su jako sretni što mogu koristiti Sturzgasse centar za recikliranje kako bi mogli odložiti zeleni otpad, glomazni otpad, velike količine otpada, reciklirajući otpad ili opasan otpad.
- Rezanje grana drveća i sakupljanje opasnog otpada na nekoliko mjesta su vrlo dobra prihvaćene usluge od strane stanovništva.
- Veliki broj različitih spremnika/kanti na 34.000 lokacija u gradu je vrlo prikladan za sakupljanje otpada.
- Odvajanje otpada od strane stanovnika je dobro, ali može biti čak i bolje.
- Biodizel od otpadnog jestivog ulja se također koristio za javni prijevoz (u autobusima) nekoliko posljednjih godina, ali to nije moguće ubuduće zbog zakonodavstva vezanog uz emisije u zrak.
- Bioplin i naročito biometan iz biootpada kao gorivo za javni prijevoz (u autobusima) je obećavajuće za ubuduće, jer postoje pozitivna iskustva korištenja biometana u autobusima na stalačeni prirodni plin na pojedinim benzinskim pumpama u Grazu.



MBA Frohnleiten, Izvor: ServusAbfall