

# Projekt: BiG>East

(EIE/07/214)

## *Vodič za odabir povoljne lokacije za bioplinsko postrojenje*

Deliverable D 6.1



Dr. Christian Epp, WIP  
Dominik Rutz, WIP  
Michael Köttner, GERBIO  
Tobias Finsterwalder, FITEC

Prevela i prilagodila:

Biljana Kulišić, EIHP

WIP Renewable Energies  
Sylvensteinstr. 2  
81369 Munich  
christian.epp@wip-munich.de

03 ožujak 2009.

Uz potporu:

Intelligent Energy  Europe

Autori su u cijelosti odgovorni za sadržaj ove publikacije. Sadržaj publikacije ne predstavlja mišljenje Zajednice. Europska komisija nije odgovorna za bilo kakvo korištenje ili upotrebu informacija sadržanih u publikaciji.

The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not represent the opinion of the Community. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

<b>Uvod.....</b>	<b>3</b>
Ciljevi .....	3
Opis metodologije .....	3
Osnovni tehnički dizajn postrojenja .....	5
Standardna veličina postrojenja.....	5
Odnos energije i mase .....	6
<b>Korak 1: Odabir prikladne regije (radijus od 15 km) .....</b>	<b>8</b>
Opskrba biomasom.....	8
Energetski usjevi .....	9
Opskrba biomasom iz životinjskog izmeta i sporednih poljoprivrednih proizvoda.....	9
Opskrba biomasom iz organskih ostataka industrijskog i komunalnog otpada .....	9
Preporuke .....	9
Korištenje materijala iz digestora bioplina.....	11
Materijal iz digestije kao gnojivo .....	11
Preporuke .....	13
<b>Korak 2: Odabir okruženja za bioplinsko postrojenje (radijus od 1 km) .....</b>	<b>14</b>
Prodaje energije u okruženju bioplinskog postrojenja .....	14
Prodaja električne energije .....	14
Prodaja toplinske energije .....	14
Savjet.....	15
<b>Korak 3: Odabir lokacije za bioplinsko postrojenje.....</b>	<b>17</b>
Zahtjevi prostora za bioplinsko postrojenje .....	17
Potrebna veličina zemljišta.....	17
Prikladan pristup cestom .....	17
Značajke mjesta.....	17
Mogući problemi sa susjedstvom .....	18
Vlasnička prava odabranog mjesta.....	18
Savjeti.....	18
<b>Korak 4: Optimiranje vanjskih uvjeta odabranog mjesta .....</b>	<b>20</b>
Poželjni vanjski uvjeti .....	20
Politička podrška .....	20
Regija je upoznata s radom bioplinskog postrojenja.....	20
Obaveza projektnog tima .....	20
Savjeti.....	20
<b>Prilog 1: Istraživanje o količinama bioplina dobivenih iz različitih sirovina</b>	

# Uvod

## **Ciljevi**

Ovaj Vodič je namijenjen malim i srednjim poduzetnicima, projektantskim tvrtkama, udrugama stočara i/ili poljoprivrednika koji imaju potencijal ili želju uključiti se u razvitak sektora proizvodnje bioplina bilo kao dobavljač sirovine, implementaciju projekta, vlasnik projekta i slično. Ovaj Vodič nastoji pomoći kod pronalaženja povoljne lokacije za projekte bioplina u vlastitom okruženju. Detaljno opisani koraci bi trebali, između ostalog, ocijeniti:

- ✓ Dostupnost biomase (konvencionalne i nekonvencionalne)
- ✓ Povoljnost lokacije u odnosu na korištenje topline, logistike i sličnog
- ✓ Organizacijsku strukturu određene lokacije.

Vodič definira zahtjeve i pruža podloge za određivanje povoljne lokacije za uspješno razvijanje bioplinskog postrojenja. Vodič bi se trebao koristiti u zajedno s BiG>East Priručnikom koji daje širi uvid u proizvodnju i korištenje bioplina. Važno je imati na umu da ovaj Priručnik ima za cilj samo odabir povoljne lokacije što ne može zamijeniti studiju (pred)izvodljivosti i poslovni plan kojima se određuje optimalna tehnologija postrojenja te njegova veličina. Korisnik može upute iz ovog Vodiča smatrati prvim koracima k odluci implementacije projekta proizvodnje bioplina.

## **Opis metodologije**

Vodič kreće od šireg područja prema manjem sve do mikro-lokacije bioplinskog postrojenja, a sastoji se od četiri osnovna koraka:

### **Korak 1: Odabir prikladnih regija i dostupnih supstrata**

U većini europskih zemlja postoje studije potencijala biomase koje jasno definiraju količine biomase pogodne za razvitak proizvodnje bioplina. Naš Vodič stoga polazi od postojećih procjena potencijala na nacionalnoj ili regionalnoj razini. Prvi korak je odrediti pogodne regije za proizvodnju bioplina. Povoljne regije se određuju prema dostupnosti biomase.

Za provjeru da li za Vašu regiju postoji studija potencijala biomase (regije, županije) obratite se lokalnoj ili regionalnoj upravi.

Zbog niskog sadržaja energije po jedinici volumena i velikih potrebnih količina, u većini slučajeva nije ekonomski i energetski opravdano prevoziti tekuću poljoprivrednu sirovinu (gnojavku) dalje od 5 km dok se ta udaljenost povećava na 15 km kod energetskih usjeva koji se mogu naslagati u visinu. Naravno, ove udaljenosti će ovisiti i o cijenama goriva (benzin, dizel, plavi dizel) koje se koristi za prijevoz, ali će Vodič nastaviti s primjerom od 15 km koji je trenutno isplativ u Njemačkoj.

Moguća lokacija za bioplin bi se trebala naći u radijusu koji je udaljen manje od 15 km od izvora dostupne biomase. Pored toga, iskorišteni se materijal nakon digestije (fermentacije) inače može koristiti kao gnojivo u poljoprivredi ako udovoljava domaćim propisima. I kod njega treba računati koja je maksimalna udaljenost prodajnog mjesta (kupca) ili mjesta konzumacije (polja).

### **Korak 2: Definiranje prikladnog okruženja unutar odabrane regije**

Drugi korak je definiranje prikladnog okruženja unutar odabrane regije. Prikladno okruženje je definirano mogućnostima prodaje topline<sup>1</sup> i prodaje električne energije u mrežu. Prijenos

---

<sup>1</sup> Vodič se temelji na pretpostavci da se dobiveni bioplin koristi u kogeneraciji za dobivanje električne i toplinske energije u sklopu bioplinskog postrojenja. Do pisanja ovog Vodiča, pročišćavanje bioplina do kvalitete prirodnog plina i

toplina je skupa opcija uz neizbježne gubitke toplina. Stoga bi se bioplinsko postrojenje trebalo locirati u radijusu manjem od 1 000 metara od prosječnog korisnika toplina, ovisno o proizvedenoj toplini.

### **Korak 3: Definiranje prikladnih lokacija unutar odabranog okruženja**

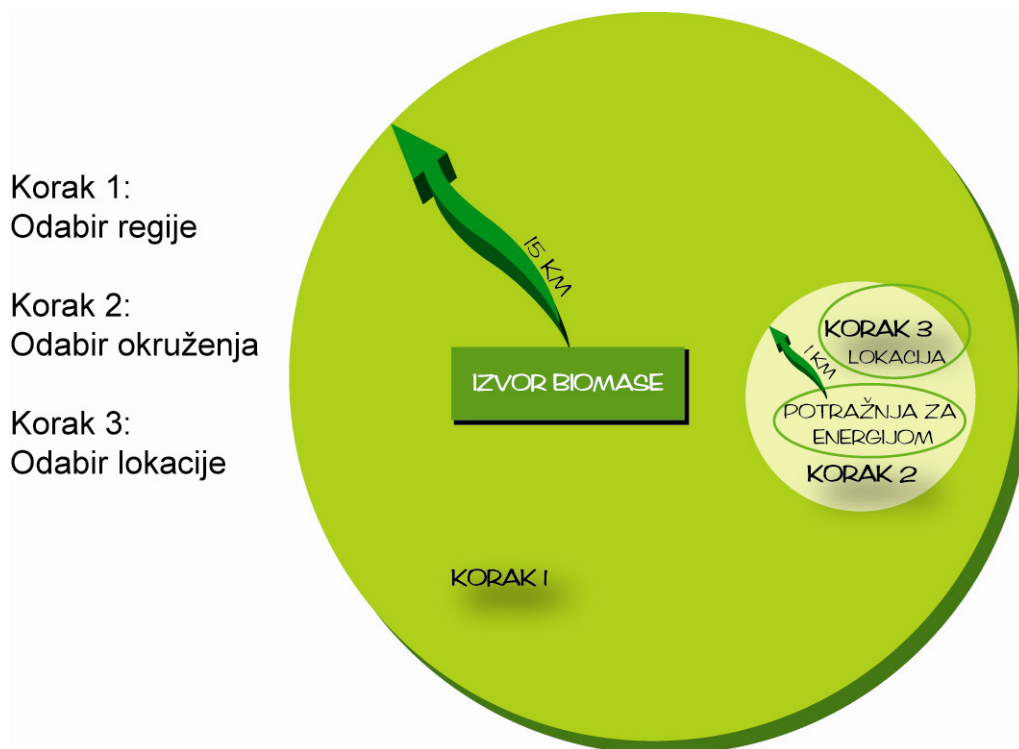
Treći korak je identificirati povoljne lokacije unutar odabranog okruženja. Povoljne lokacije su dijelovi zemljišta na kojem se svi dijelovi bioplinskog postrojenja (digestori, sustavi skladišta, kogeneracija) mogu instalirati u odgovarajućim tehničkim i pravnim uvjetima poput dovoljnog prostora ili prikladnih pristupnih cesta.

### **Korak 4: Ispunjavanje vanjskih uvjeta za odabrane lokacije**

Posljednji korak je optimiziranje vanjskih uvjeta odabrane lokacije. Optimiranje tih uvjeta znači uzimanje u obzir zakonskih i administrativnih ograničenja, poput Prostornog plana Županije i Studije utjecaja na okoliš te tehničkih uvjeta, poput zadovoljavanja uvjeta priključka na elektrodistribucijsku mrežu. Naravno, uz dobre pokazatelje ekonomske opravdanosti proizvodnje bioplina u svrhu prodaje električne i toplinske energije te gnojiva ili njihove kombinacije, potrebno je uključiti i javnost i institucije radi dobivanja njihove podrške u izvedbi ovog projekta.

Da bi se Vodič koristio učinkovito, vrlo je važno držati se redoslijeda navedenih koraka.

Odabrana metodologija se može prikazati slijedećim dijagramom:



**Slika 1: Metodologija odabira lokacije**

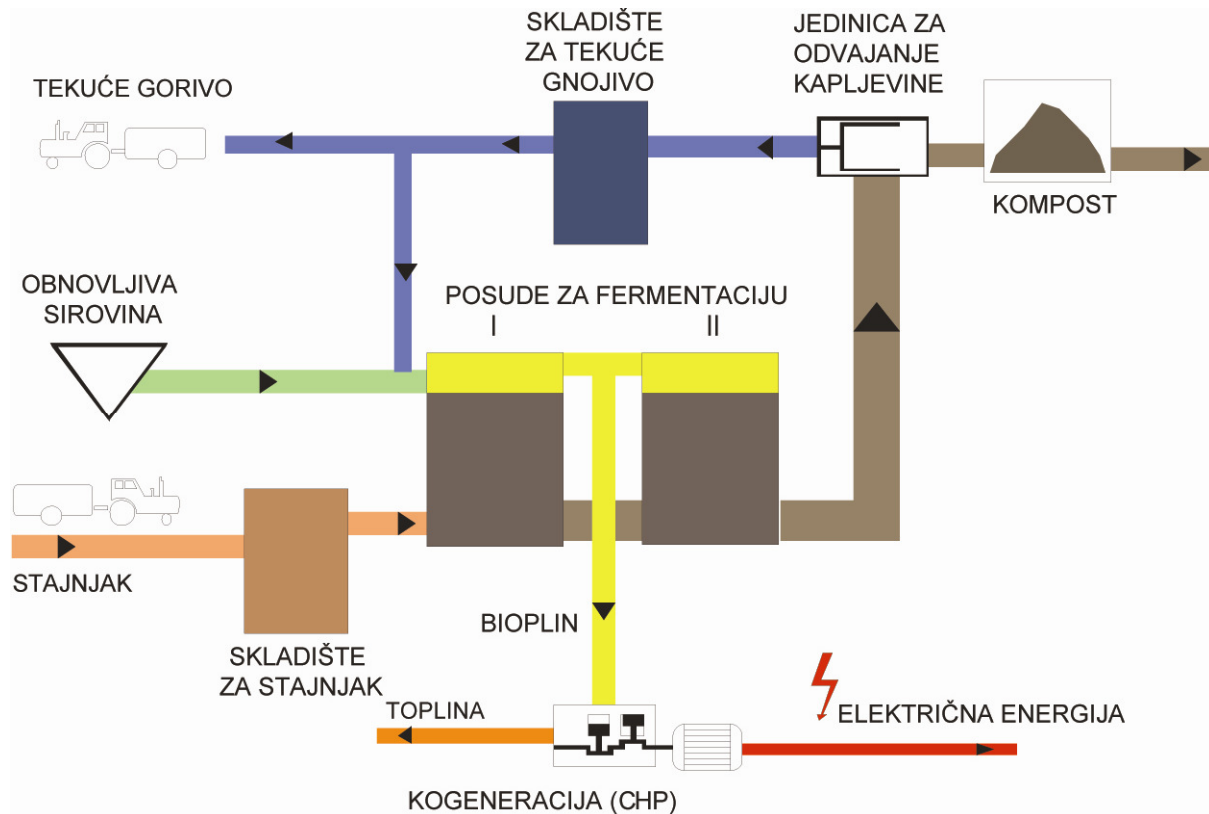
---

stavljanje biometana u plinsku mrežu još nije bilo komercijalno opravdano, ali treba imati na umu da se ta tehnologija ubrzano razvija.

## Osnovni tehnički dizajn postrojenja

Tržište bioplina je vrlo razvijeno u zemljama Europe dok je u Hrvatskoj tek u povojima. Kod nas, za sada, ne postoji domaći proizvođač opreme za bioplinska postrojenja, ali zato na europskom tržištu postoje brojna, različita i provjerena postrojenja. Kako bi se Vodič prilagodio svojoj praktičnoj namjeni, neophodno je opisati osnovni dizajn standardiziranog bioplinskog postrojenja. Vodič se temelji na mokroj digestiji. Ova tehnologija se primjenjuje na više od 98% bioplinskih postrojenja u Europi. Standardizirano bioplinsko postrojenje za mokru digestiju je prikazano shemom na slici 2 te uključuje slijedeće komponente:

1. Skladište za sirovinu
2. Sustav opskrbe sirovine u digestor
3. Digestori uključujući opremu za miješanje
4. Skladište za bioplin
5. Skladište za iskorišteni materijal u digestiji
6. Kogeneracija



Slika 2: Standardni dizajn za bioplinsko postrojenje na mokru digestiju

## Standardna veličina postrojenja

Bioplinska postrojenja u Europi se kreću između  $15 \text{ kW}_{\text{th}}$  i  $20 \text{ MW}_{\text{el}}$ . Ovaj Vodič uzima za standardni dizajn postrojenja s instaliranom snagom električne energije od  $500 \text{ kW}_{\text{el}}$ . Odabrana veličina postrojenja je vrlo česta u srednjoj Europi budući da brojna bioplinska postrojenja uključuju dva generatora standardnog kapaciteta od  $250 \text{ kW}_{\text{el}}$  po generatoru. Brojni dizajneri bioplinskih postrojenja nude postrojenja ili od  $500 \text{ kW}_{\text{el}}$  ili njihov umnožak ( $1 \text{ MW}_{\text{el}}$ ,  $1,5 \text{ MW}_{\text{el}}$ ). Vodič će za primjer razmatrati standardiziranu veličinu postrojenja od  $500 \text{ kW}_{\text{el}}$  budući da se ona može lako prilagoditi većim kapacitetima.

Važno je za napomenuti da se na opisanu osnovnu shemu, ovisno o vrsti i porijeklu sirovine za proizvodnju, dodaju dodatni sadržaji. Primjerice, za sirovinu biljnog porijekla koja se dobiva jedanput godišnje (žitarice, silaža, žetveni ostatak...) potrebno je osigurati odgovarajuće skladište. Ukoliko se radi o nusproizvodima životinjskog porijekla kategorije 2, tada ta sirovina mora proći pasterizaciju. Dodatni sadržaji mogu znatno utjecati na isplativost projekta.

### ***Odnos energije i mase***

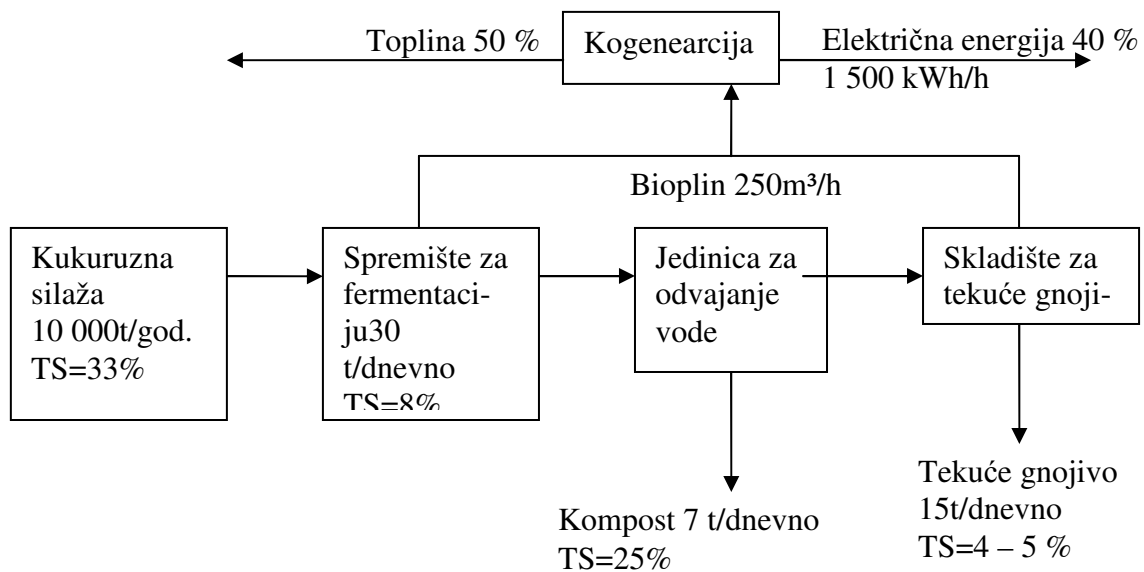
Mnoga bioplinska postrojenja, naročito u Njemačkoj, koriste kukuruznu silažu u kombinaciji sa stajskim gnojem kao osnovnu sirovinu za proizvodnju bioplina. Takva postrojenja su najjeftinija i najjednostavnija jer imaju poznate ulazne parametre. Radi razumijevanja ovog koraka, kukuruzna silaža će poslužiti kao primjer za demonstraciju odnosa mase i energije za standardizirano bioplinsko postrojenje (500 kW<sub>el</sub>). Taj odnos daje vrlo važnu informaciju za određivanje lokacije budućeg bioplinskog postrojenja. Dobiveni odnosi značajno variraju prema odabiru i kombinaciji različitih sirovina za proizvodnju bioplina.

Jedno bioplinsko postrojenje od 500 kW<sub>el</sub> treba 31 t kukuruzne silaže dnevno uz odgovarajuću količinu stajskog gnojiva. „Odgovarajuća“ količina se ne može precizno odrediti jer će kvaliteta stajskog gnojiva ovisiti prvenstveno o porijeklu (životinji), a zatim o nizu čimbenika poput prehrane, načina držanja, korištenja dezinfekcijskih sredstava i antibiotika... U svakom slučaju, potrebno je individualno ispitati vrijednost raspoloživog stajskog gnoja.

Silaža se biološki razgradi u spremištima za fermentaciju (fermentatorima, digestorima) pri čemu se proizvodi bioplin. Jedna tona kukuruzne silaže daje približno 750 kg materijala za digestiju i oko 200 m<sup>3</sup> bioplina s udjelom metana od oko 52%. Nakon statističkog vremena zadržavanja (vremena retencije) od 70 dana ili više, digestirani materijal se skladišti ili se direktno primjenjuje kao gnojivo. Ukoliko se to pokaže opravdanim, iskorišteni materijal iz digestije se može podijeliti na tekuću i krutu komponentu što omogućuje prilagođavanje potrebama prihrane različitih usjeva. Skladišni prostor se može pokriti elastičnom EPDM membranom ili dvostrukom membranom krova kako bi se uskladištio bioplin i kako bi se spriječilo ispuštanje neugodnih mirisa i ostatka emisija metana.

Nakon što se bioplin ohladi, osuši i očisti (ukoliko je to potrebno) koristi se u kogeneraciji kako bi se dobila toplinska i električna energija.

Slijedeća slika pokazuje odnos mase i energije tipičnog bioplinskog postrojenja koje koristi kukuruznu silažu kao sirovinu za proizvodnju bioplina.



Slika 3 Blok dijagram prikazuje odnose za bioplinsko postrojenje od 500 kW<sub>el</sub> na kukuruznu silažu

## Korak 1: Odabir prikladne regije (radijus od 15 km)

Na temelju nacionalnih i regionalnih studija potencijala potrebno je definirati skupine prikladne biomase. Zbog niskog sadržaja energije po jedinici volumena i velikih potrebnih količina, u većini slučajeva nije ekonomski i energetski opravdano nabavljati biomasu dalje od 15 km, a kada se radi o tekućoj poljoprivrednoj sirovini (gnojavku) tada se ta razdaljina smanjuje na maksimalno 5 km. Navedene udaljenosti su preuzete iz iskustva njemačkih proizvođača bioplina, a udaljenosti na domaćem terenu će ovisiti o cijenama goriva (benzin, dizel, plavi dizel) koje se koristi za prijevoz, ali i samoj organizaciji prijevoza. Međutim, za početne korake procjene najpovoljnije lokacije za bioplinsko postrojenje, ove razdaljine mogu poslužiti kao smjernice.

### **Opskrba biomasom**

Općenito, sav organski materijal koji je podložan truljenju može poslužiti kao supstrat (sirovina) za bioplinsko postrojenje. Različite sirovine značajno utječu na sadržaj energije i prikladnost digestije koja utječe na prinos bioplina. Na primjer, prinos bioplina iz kukuruzne silaže iznosi 202 m<sup>3</sup>/t (33% suhe tvari) dok za kravljji stajski gnoj ta vrijednost iznosi 25 m<sup>3</sup>/t (8% suhe tvari). No, udio metana u bioplenu iz stajskog gnoja veći (60%) od udjela metana koji se dobije pri korištenju kukuruzne silaže. Isto tako, postoje i zakonska ograničenja koji se materijali smiju koristiti kao sirovina za proizvodnju bioplina. Primjerice, ugostiteljski otpad iz prijevoznih sredstava iz međunarodnog prometa ili životinjski nusproizvodi kategorije 1 se ne smiju koristiti kao sirovine za proizvodnju bioplina iako trunu.

Mogući supstrati za bioplinska postrojenja se mogu podijeliti u dvije osnovne grupe, a koje su prikladne za anaerobnu digestiju i koje se mogu kombinirati:

- **Poljoprivredni proizvodi:** izmet domaćih životinja (stajski gnoj), biljni poljoprivredni ostaci i energetski usjevi
- **Organski dio otpada** iz industrije i kućanstva<sup>2</sup>

Glavne razlike između te dvije skupine su slijedeće:

- Poljoprivredni proizvodi (osim stajskog gnoja) su dostupni samo tijekom i nakon žetvene sezone što zahtjeva velike i skupe skladišne kapacitete i logistiku
- Poljoprivredni proizvodi su jednolične kvalitete i sadrže manje nepovoljnih tvari. Zato je digestiju poljoprivrednih proizvoda lakše stabilizirati, a ostatak nakon digestije se najčešće može koristiti kao gnojivo.
- Dok je kupovna cijena poljoprivrednih proizvoda u stalnom porastu, supstrat iz otpada se često nabavlja uz naknadu za sakupljanje otpada.

Slijedeće poglavlje opisuje različite vrste sirovine, ali se ipak preporuča korištenje BiG>East Priručnika i informacija danim u Dodatku 1 o prikladnim vrstama za anaerobnu digestiju.

**U većini europskih zemalja energetski usjevi nemaju značajniju ulogu jer su isti usjevi namijenjeni i za prehranu ljudi i životinja tako da njihova cijena raste. Glavni supstrati su i dalje životinjski izmet, poljoprivredni sekundarni proizvodi i organski ostatak iz trgovine, industrije i komunalnog otpada. Korištenje energetskih usjeva može biti održivo jedino ukoliko se oni uzgajaju na malom dijelu poljoprivrednog zemljišta i u sklopu prirodnog ciklusa plodoreda ili se predstavljaju ostatak nakon prehrane stoke.**

---

<sup>2</sup> Poljoprivredni otpad postaje industrijski otpad nakon što uđe u proces prerade prehrambeno- prerađivačke industrije.



## Energetski usjevi

Najvažniji energetski usjevi za proizvodnju bioplina, poredani od veće prema manjoj važnosti, su:

- Kukuruz
- Djetelina
- Trava
- Žitarice
- Slatki sirak
- Sudanska trava

Produktivnost biomase je u uskoj vezi s kvalitetom tla i klimatskim uvjetima te primjeni gnojiva i pesticida.

Druga vrsta energetskih usjeva su kulture koje se sade između glavnih usjeva. U Njemačkoj je vrlo česta kombinacija kukuruza s raži (rana žetva kukuruza, nakon čega slijedi raž preko zime koji se žanje u travnju ili svibnju, a nakon žetve raži prostor se koristi za kukuruz). Ostale kulture koje se mogu koristiti kao među-usjevi su:

- Djetelina, grašak ili grah
- Ozima pšenica (silaza od cijele biljke)
- Slatki sirak
- Sudanska trava.

*Primjer:* Za bioplinsko postrojenje u Odenwaldu, Njemačka, poljoprivrednik koristi ozimi ječam (silazu od cijele biljke, prinos oko 8 mt po hektaru) u kombinaciji sa sudanskom travom.

## Supstrat za bioplin iz životinjskog izmeta i sporednih poljoprivrednih proizvoda

Za dobivanje bioplina se mogu koristiti sporedni proizvodi iz poljoprivrede. U tu kategoriju pripadaju ostaci nakon žetve (primjerice slama), trava pokošena s neobrađenog zemljišta ili travnjaka... Ipak, osnovni izvor supstrata predstavlja životinjski izmet, odnosno stajski gnoj koji nastaje pri uzgoju stoke.

## Supstrat za bioplin iz organskih ostataka industrijskog i komunalnog otpada

Prehrambeno-prerađivačka industrija predstavlja glavni izvor organskog ostatka industrijskog otpada. A kućanstva i ugostiteljski sektor predstavljaju najveći izvor organskog dijela komunalnog otpada. Otpad pruža velike mogućnosti, a supstrat ovakvog porijekla često sadrži više energije nego supstrat porijeklom iz poljoprivrede.

Više informacija o supstratima i opskrbi biomase je moguće naći u BiG>East Priručniku.

## Savjeti

Vrlo je važno osigurati se s dovoljnim količinama biomase na duže vrijeme za planirano bioplinsko postrojenje. U prvom koraku bi trebalo odrediti koju količinu bioplina možete dobiti iz biomase s kojom ćete moći raspolagati na dulje vrijeme. U drugom koraku trebate izračunati koliko možete dobiti bioplina baš iz Vašeg postrojenja i iz biomase, odnosno supstrata koji je Vama dostupan. Za izračun mogućih prinosa bioplina možete koristiti alat za izračun izvora biomase (supstrata) koji se nalazi u Dodatku.

Veličina biolinskog postrojenja (u kWel)	500
Potreban bioplin (u m <sup>3</sup> / godišnje)	1 944 444
Dostupnost bioplina	2 020 000
Kukuruz (u mt / godišnje)	10 000
Stajnjak (u mt / godišnje)	1 000
Ostalo (molimo napišite što)	

Pristup u nastavku se pokazao dovoljnim za planiranje potrebnih količina biomase:

### ***Skupljanje informacija:***

Mogući izvori informacija koji bi trebali dati više saznanja o mogućnostima i dostupnosti biomase u regiji su:

- Gradonačelnici i načelnici gradova i općina te ostali relevantni dionici na toj razini
- Županijske i lokalne uprave za poljoprivredu, zaštitu okoliša i gospodarstvo
- Poljoprivrednici i upravitelji poljoprivrednih udruga i/ili zadruga
- Ispostave Hrvatskog zavoda za poljoprivrednu savjetodavnu službu, Hrvatskog stočarskog selekcijskog centra, Agencije za zaštitu okoliša...
- Trgovci biomasom (silaža, poljoprivredni proizvodi, stajski gnoj...) i prehrambeno-prerađivačka industrija
- Komunalna društva, odnosno poduzeće za sakupljanje, odvoz i zbrinjavanje otpada
- Razne udruge za biomasu ili bioenergiju.

Isto tako, poželjno je pohađanje ili sudjelovanje nekog skupa ili radionice na temu bioplina gdje ćete se upoznati s aktualnom situacijom na tom području, potencijalnim suradnicima te sakupiti izvore informacija.

### ***Specifikacija opskrbe:***

Za uspješnost projekta je ključno biti što precizniji i realniji kod određivanja uvjeta opskrbe supstrata. Biomasa koja se planira koristiti kao supstrat za dobivanje bioplina mora biti detaljno opisana u pogledu kvalitete, količine i dostupnosti tijekom cijele godine. Način opskrbe se mora temeljiti na dugoročnoj suradnji u kojoj su obveze dobave biomase precizno određene u smislu kvalitete i količine te načinu dostave. Isto tako je potrebno odrediti cijenu biomase u dugoročnoj perspektivi. **Bez dugoročnih ugovora o opskrbi biomase, projekt nosi značajan ekonomski rizik u budućnosti što će ugroziti mogućnosti dobivanja financiranja kod banaka (kredit) ili državnih sredstava potpore, ali i opravdanost same investicije.**

### ***Mogućnosti povezivanja opskrbljivača biomase za projekt:***

Pozitivna iskustva pokazuje organizacija gdje su opskrbljivači biomase (supstrata) povezani s uspješnosti rada bioplinskog postrojenja te da je u njihovom interesu redovito dostavljati supstrat prema ugovorenim uvjetima. Jedan od načina da se poveže opskrbljivač biomase s uspješnim radom bioplinskog postrojenja je da ga se stavi u poziciju suvlasnika, odnosno dioničara, odnosno ravnopravnog partnera koji zarađuje ne samo kroz prodaju biomase

(supstrata) bioplinskom postrojenju nego i kroz njegovo uspješno poslovanje bilo kroz mjesečni udio u prihodima od prodaje električne i/ili toplinske energije ili kroz isplatu godišnje dividende. Time je opskrbljivač biomase direktno povezan s ekonomskim uspjehom bioplinskog postrojenja i nema interesa prestatu s dostavom ili prodavati svoj supstrat nekoj drugoj strani ili izigrati dugoročni ugovor. U slučaju da investitoru nedostaje kapitala za ostvarenje projekta proizvodnje bioplina, uključivanje opskrbljivača u vlasništvo predstavlja korist za obje strane. U početku rada svakog postrojenja, pa tako i ovog za proizvodnju i korištenje bioplina, početni troškovi rada se postepeno smanjuju. Ukoliko je opskrbljivač biomase jedan od suvlasnika postrojenja, moguć je i dogovor da se za vrijeme visokih početnih troškova dobava supstrata ne isplaćuje u gotovini nego se njegova vrijednost prenosi kao dio udjela u vlasništvu postrojenja. Drugim riječima, opskrbljivač biomase kroz dobavu postaje postepeno vlasnik udjela u samom postrojenju kojeg opskrbljuje. Naravno, svaku opciju je potrebno dobro razjasniti te uvjete i odgovornosti opisati ugovorom koji će predstavljati dogovor zainteresiranih strana prije nego što se krene u investiciju.

### ***Završne preporuke:***

Ekonomija razmjera, odnosno smanjenje jediničnog troška s porastom kapaciteta, za projekte proizvodnje i korištenja bioplina vrijedi samo do određene veličine. Rezultati istraživanja prakse su pokazali da se specifični investicijski trošak smanjuje do određene točke te se ponovo povećava za veće instalacije. Bioplinske instalacije od 300 do 700 kW<sub>el</sub> u trenutnim uvjetima pokazuju najveću učinkovitost u pogledu troškova. Manja postrojenja na poljoprivrednim imanjima imaju manji investicijski rizik, ali ujedno i manji novčani tijekom buduću da su dizajnirana prema dostupnim supstratima u vlasništvu operatora bioplinskog postrojenja. S druge strane, veća bioplinska postrojenja vežu na sebe veće rizike u pogledu dobave biomase no imaju povoljniji novčani tijek. Stoga je potrebno:

- Biti u mogućnosti osigurati barem 80% potrebne biomase kroz dugoročne ugovore ili sudjelovanje u vlasništvu.
- Osigurati održivu dimenzija bioplinskog postrojenja koja se ugrubo može izračunati tako da ukupan potencijal biomase na razini poljoprivrednog imanja i regije treba biti veći od tražene količine biomase za barem četiri puta.

Ukoliko se planira nabavljati biomasu iz otpada ili na tržištu energetske usjeva, udaljenost od drugog bioplinskog postrojenja ili planiranog postrojenja treba biti barem 30 km jer će u suprotnom doći do neizbježnog natjecanja za sirovinom čime će se povećati cijena sirovine na lokalnoj razini.

### ***Korištenje digestata bioplina***

Bioplinsko postrojenje proizvodi značajne količine materijala iz digestora (digestata). Količina nastalog digestata ovisi o vrsti biomase koja se stavlja u fermentator. Što je manji prinos bioplina iz određene vrste biomase, to je veća količina materijala iz digestora koja se stvara u fermentatoru. No, konverzija organske suhe tvari u bioplin smanjuje volumen supstrata nakon digestije i povećava njegovu specifičnu težinu.

### ***Materijal iz digestije kao gnojivo***

Općenito, materijal nakon digestije za dobivanje bioplina čini gnojivo (kompost) dobre kvalitete s visokom viskoznošću, jakom mineralnog dušika, bolje kompatibilnosti s biljkama i tлом, smanjenog neugodnog mirisa te sa smanjenom količinom sjemena korova i patogena. Rasipavanje digestiranog materijala koji potiče iz ekskremenata životinja, energetske usjeva i ostalih poljoprivrednih ostataka uglavnom nema ograničenja u pogledu higijene i zagađivača,

ali ovisi o važećim zakonima<sup>3</sup>. Ukoliko se stavlja direktno na zemlju, ograničavajući čimbenik može biti vezan za hranjive tvari dušika i fosfora koje se moraju prilagoditi važećim nacionalnim zakonima i EU zakonima. U većini europskih zemalja postoji strogo ograničenje količine dušika od 170 kg/ha godišnje za gnojiva koja su životinjskog porijekla. U Hrvatskoj takva odredba vrijedi kod primjene ekoloških principa poljoprivrede, a za očekivati je da će se primjena ograničenja proširiti i na konvencionalnu poljoprivredu. U cilju zadovoljenja ograničenja, rasipanje gnojiva je zabranjeno tijekom zimskih mjeseci (u Njemačkoj vrijedi period od 15. studenog do 15. veljače). Postojanje ograničenja je važno jer zabrana rasipavanja komposta znači osiguravanje prikladnog skladišta za kompost tijekom perioda zabrane.

Ukoliko se koristi industrijski i komunalni otpad za supstrat, na snagu stupaju nacionalni i EU pravni okvir koji opisuje organski otpad, a najčešće ograničava rasipanje po zemljištu. Pored toga, otpad životinjskog porijekla poput otpada iz pripreme i konzumiranja hrane te masni ostaci klaoničkog otpada i restorana moraju ispuniti EU standard za higijenu te se držati sat vremena na temperaturi od 70°C, kako je to propisano u EU regulativi 1774/2002. Ova regulativa zajedno s nekim nacionalnim zakonima poput Uredbe o biootpadu opisuje procedure kako rukovati sa sirovinom procesom i materijalom nakon digestije u pogledu hranjivih tvari, zagađivača i patogena. Kako bi se ublažio utjecaj zakonodavstva, veća se bioplinska postrojenja i kompostane za digestiju biootpada udružuju u udruge za certifikaciju kvalitete koja uspostavlja sustav samokontrole kod pročišćavanja.

U Hrvatskoj je zabranjeno koristiti materijale životinjskih nusproizvoda kategorije 1 za proizvodnju bioplina. U objektima za proizvodnju bioplina ili komposta smiju se prerađivati samo sljedeći nusproizvodi životinjskog podrijetla:

- (a) materijal Kategorije 2, ako je prerađen metodom 1 u objektu za preradu materijala Kategorije 2;
- (b) stajski gnoj i sadržaj probavnog trakta; i
- (c) materijal Kategorije 3

Nusproizvodi životinjskog podrijetla namijenjeni za proizvodnju bioplina ili komposta moraju biti stavljeni u tehnološki proces što prije nakon dopreme. Do prerade dopremljeni nusproizvodi se moraju uskladištiti na način propisan Pravilnikom o načinu postupanja s nusproizvodima životinjskog porijekla (Narodne novine 56/06).

Materijal kategorije 2 prolazi kroz preradbenu metodu 1: usitnjavanje na čestice do 50 mm, zagrijavanje mase na 133°C na 20 minuta pri apsolutnom tlaku od najmanje 3 bara dobivenom zasićenom parom, a ostale materijal kategorije 3 mora proći pasterizaciju (usitnjavanje na čestice do 12 mm, držanje na 70°C neprekidno 60 minuta). Ugostiteljski otpad ima posebne uvjete opisane Pravilnikom. Ostaci fermentacije i kompost moraju udovoljiti sljedeće uvjete:

Salmonella: odsutna u 25 g:  $n = 5$ ,  $c = 0$ ,  $m = 0$ ,  $M = 0$

Enterobacteriaceae:  $n = 5$ ,  $c = 2$ ,  $m = 10$ ,  $M = 300$  u 1 g

gdje:

$n$  = broj uzoraka za testiranje;

$m$  = granična vrijednost za broj bakterija; smatra se da je rezultat zadovoljavajući ako u svim uzorcima broj bakterija nije veći od  $m$ ;

$M$  = maksimalna vrijednost za broj bakterija; smatra se da rezultat nije zadovoljavajući ako je u jednom ili više uzoraka broj bakterija jednak ili veći od  $M$ ; i

---

<sup>3</sup> Za uvjete koje gnojivo, odnosno kompost nakon dobivanja bioplina mora ispunjavati, pogledajte Pravilnik o načinu postupanja s nusproizvodima životinjskog porijekla (Narodne novine 56/06)

$c$  = broj uzoraka u kojima broj bakterija može biti između  $m$  i  $M$ , a uzorak se još uvijek smatra prihvatljivim ako je broj bakterija u drugim uzorcima jednak ili manji od  $m$ .

Ukoliko se za supstrat koristi otpadni mulj kod pročišćavanja otpadnih voda, korištenje ostatka nakon fermentacije mora udovoljiti Zakon o gnojivima i poboljšivačima tla (Narodne novine 163/03 i 40/07) te ostalim vezanim zakonima koji opisuju rasipanje materijala nakon digestije po zemljištu. Miješanje otpadnog mulja s, primjerice, stajskim gnojem ili energetskim usjevima, može smanjiti kvalitetu dobivenog komposta pa čak i spriječiti njegovo iskorištavanje u obliku gnojiva ili poboljšivača tla.

## Savjeti

Za korištenje materijala nakon digestije mora se imati na umu:

- Ukoliko se koriste poljoprivredni proizvodi (biljke i stajsko gnojivo) za proizvodnju bioplina, ostatak digestije se može rasipati po zemljištu kao gnojivo. Kod korištenja životinjskih nusproizvoda kategorije 2 i 3 te ugostiteljskog otpada potrebno je poštivati propisane metode pripreme supstrata i higijenske uvjete komposta propisane pravnim propisima. Isto tako je važno provjeriti kako nacionalno gospodarstvo opisuje gnojiva, poboljšivače tla te količine i vremenske periode gnojidbe.
- Ukoliko se za dobivanje bioplina koristi organski dio industrijskog i komunalnog otpada, materijal nakon digestije se može koristiti kao gnojivo ukoliko udovoljava određenim uvjetima propisanih kod rukovanja biootpadom i otpadnim muljem nakon pročišćavanja otpadnih voda. Ukoliko je financijski neisplativo ispuniti uvjete kvalitete ostatka fermentacije da bi on postao prikladan za korištenje u poljoprivredi, može se ispitati mogućnost izdvajanje vode iz ostatka dok se kruta masa spaljuje ili deponira na odlagalište. U tom slučaju je potrebno instalirati dio za pročišćavanje otpadnih voda iz tekućeg dijela otpadnog mulja.

## Korak 2: Odabir okruženja za bioplinsko postrojenje (radijus od 1 km)

### **Prodaja energije u okruženju bioplinskog postrojenja**

Danas većina bioplinskih postrojenja sagorijeva proizvedeni bioplin direktno na mjestu njegove proizvodnje. Najčešće se sagorijeva u postrojenjima koja istovremeno proizvode električnu energiju i toplinu - kogeneracijama. No, bioplin se kod nekih specijaliziranih primjena može koristiti samo za potrebe grijanja ili dobivanja topline, a ponekad je moguće prodavati samo električnu energiju jer u blizini nema tržišta za toplinsku energiju. Naravno, odabrani način korištenja i oblici proizvedene energije moraju biti ekonomski i ekološki opravdani prilikom odabira okruženja bioplinskog postrojenja.

### **Prodaja električne energije**

Analiza mogućnosti prodaje električne energije mora obuhvatiti tehničke, ali i pravne aspekte:

**U tehničkom smislu**, bioplinsko postrojenje koristi generator koji proizvodi električnu energiju napona od 0,4 kV. Kod ovako niskog napona, prijenos električne energije je povezan s velikim gubicima tako da se mora maksimalno smanjiti. Zato na prostoru predviđenom za izgradnju bioplinskog postrojenja mora biti prostora za transformatorsku stanicu koja povećava napon na 10 – 20 kV. Transformatorska stanica zahtjeva prostor od nekih 15 m<sup>2</sup>.

Na ovom naponu se električna energija može prenijeti na veće udaljenosti i predavati u električnu mrežu. Ipak, udaljenost do priključne točke na elektroenergetsku mrežu bi trebala biti što kraća<sup>4</sup>.

Pri odabiru prikladnog mjesta treba imati na umu da će u većini slučajeva bioplinsko postrojenje trebati električnu energiju iz mreže. Naime, ukoliko postoji tarifni sustav, odnosno poticajna cijena za kupnju električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije, tada se više isplati u potpunosti prodati proizvedenu električnu energiju po povlaštenoj cijeni, a za potrebe pogona koristiti konvencionalnu električnu energiju. Naravno, u tom slučaju je potrebno steći status povlaštenog proizvođača.

**U pravnom smislu**, prodaja električne energije je u cijeloj Europi podliježe određenim legalnim ograničenjima. Detaljna analiza neophodnih dozvola i dokumentacije će biti obrađena unutar studije pred-izvodljivosti. Kod odabira lokacije je dovoljno razjasniti da li je moguće steći status povlaštenog proizvođača (prodaja električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije s poticajima), odnosno da li je općenito moguće steći status neovisnog proizvođača električne energije (prodaja električne energije bez poticaja).

### **Prodaja toplinske energije**

Prodaja topline iz kogeneracije je važan dio ekonomske dobiti i ekološke ravnoteže bioplinskog postrojenja. Zato je važno prilikom odabira potencijalne lokacije za bioplinsko postrojenje procijeniti mogućnost prodaje toplinske energije ili njezinog iskorištenja. U nastavku se daje pregled osnovnih karakteristika topline dobivene iz bioplinskog postrojenja:

- Kod instalirane električne snage od 500 kW<sub>el</sub>, postrojenje može stvoriti do 600 kW<sub>th</sub> korisne topline (temperatura fluida 80°C, stvara se pri hlađenju motora). Tijekom ljetnih mjeseci, korisnu toplinu je moguće u potpunosti koristiti za vanjsku upotrebu (prodaju). Međutim, tijekom zime, oko trećine korisne topline je potrebno za održavanje operativne temperature fermentacije. Drugim riječima, tijekom niskih temperatura zimskih mjeseci, moguće je odvojiti samo 400 kW<sub>th</sub> u druge svrhe.

---

<sup>4</sup> Za više, pogledajte Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (Narodne novine 67/07)

- Bioplinsko postrojenje je u mogućnosti proizvoditi toplinu više temperaturne razine (oko 200°C) putem instaliranja cirkulacijskog sustava s vrelinim uljem<sup>5</sup>. Tako visoke temperature se mogu proizvesti s 150 kW<sub>th</sub> tijekom ljeta i 100 kW<sub>th</sub> zimi.

Kod odabira kupaca koji će biti prikladni za kupnju topline na veliko, potrebno je imati na umu:

- Najprikladniji kupci topline su oni koji imaju stabilnu potražnju za toplinom tijekom cijele godine. Primjeri takve potražnje mogu biti industrijski procesi (npr. sušare) i poljoprivredni proizvodni pogoni (npr. uzgoj svinja i pilića). Privatne kuće su manje prikladni kupci topline budući da njihova potražnja za toplinom pada tijekom ljeta, a to je razdoblje kada bioplinsko postrojenje ima najviše topline za prodaju.
- Moguće je stvoriti vlastitu potražnju za toplinom u ljeti, primjerice poput instaliranja sušare za poljoprivredne i šumske proizvode.
- Za ekonomsku izvodljivost je važno da se toplina prodaje po razumnim cijenama. Ukoliko se toplina iz bioplina koristi kao zamjenski energent kod grijaćih tijela koja su do tada koristila sirovu naftu ili prirodni plin, moguće je postići prodajnu cijenu bioplina svega nešto manju od prodajne cijene fosilnih goriva odnosno do razine konkurentnosti. Detaljna kalkulacija cijene topline je dio studije izvodljivosti.
- Kod potencijalnog kupca topline je potrebno sagledati njegovu vlastitu financijsku snagu, koliko dugo se nalazi na lokaciji, da li je njegovo poslovanje stabilno, da li ima i kakvi su mu planovi razvitka.

## **Savjet**

Kod odabira prikladne lokacije, potrebno je analizirati te pozitivno ocijeniti slijedeće kriterije u tablicama:

### ***Prodaja i kupnja električne energije***

Ime lokacije:	Vrijednost	Napomena
Udaljenost od elektroenergetske mreže u metrima:		
Napon elektroenergetske mreže u blizini u kV:		
Prostor za transformatorsku stanicu na lokaciji u m <sup>2</sup> :		

### ***Korištenje topline:***

<sup>5</sup> Za neke potrebe je moguće samo direktno korištenje poput sušenja biomase na ispušnoj pari motora.

	kW	Kratki opis korištenja topline	Udaljenost do potrošača topline u metrima
Veličina postrojenja u kWel	400		
Ukupna proizvodnja topline u kWth	500		
Proizvodnja topline u ljeti	500		
Proizvodnja topline u zimi	330		
Potražnja za topline 1 u ljeti			
Potražnja za topline 1 u zimi	150		
Potražnja za topline 2 u ljeti			
Potražnja za topline 2 u zimi			
Potražnja za topline 3 u ljeti			
Potražnja za topline 3 u zimi			
Preostali dio topline tijekom ljeta	500		
Preostali dio topline tijekom zime	180		



## **Korak 3: Odabir lokacije za bioplinsko postrojenje**

### **Zahtjevi prostora za bioplinsko postrojenje**

Obilježja same lokacije za bioplinsko postrojenje imaju veliki utjecaj na tehničku i ekonomsku izvodljivost projekta. Zato se lokacija mora odabrati s najviše pažnje prema slijedećim kriterijima:

#### **Potrebna veličina zemljišta**

Bioplinska postrojenja zahtijevaju dosta prostora. Za osnovnu shemu bioplinskog postrojenja od 500 kW<sub>el</sub> potrebno je oko 4 000 m<sup>2</sup> ili 0,4 ha. Prostor je neophodan kako bi se smjestili fermentatori, skladište za plin, kogeneracija te radni prostor.

Ukoliko bioplinsko postrojenje za sirovinu koristi poljoprivredne proizvode, ovisnost o žetvenoj sezoni zahtjeva skladišni prostor od dodatnih 5 400 m<sup>2</sup> ili 0,54 ha. Navedena vrijednost odgovara biomasi s velikom energetske vrijednosti poput kukuruza. Ukoliko se radi o biomasi koja u sebi sadrži manje energije (poput stajnjaka), mora se razmišljati i o većim skladišnim prostorima. Budući da je potrebna velika investicija za tako veliki hangar ili spremište, mora se pažljivo izračunati da li se mogu iskoristiti postojeći skladišni kapaciteti proizvodnog dijela farme (štala i sl.). Ukoliko se pravilno uskladišti, biomasa (sirovina) za bioplinsko postrojenje će biti stabilna i dostupna tijekom cijele godine.

Uz to, sakupljanje ostatka digestije zahtjeva skladištenje u blizini postrojenja. U mnogim zemljama se ostatak digestije može rasipati po poljima samo tijekom ljetne sezone. U tom slučaju se mora napraviti skladišni prostor za zimsko razdoblje. Veličina takvog skladišta za postrojenje od 500 kW<sub>el</sub> bi zauzimalo dodatni prostor od oko 4 000 m<sup>2</sup> ili 0,4 ha.

Prema hrvatskim zakonima, ukoliko sirovinu za proizvodnju bioplina čine nusproizvodi životinjskog porijekla, osim stajnjaka i ostatka probave, ta sirovina mora proći pred-tretman pasterizacije čime kotao za pasterizaciju također zauzima prostor.

Uz sam smještaj dijelova bioplinskog postrojenja, važno je ostaviti dovoljno prostora za radni prostor i manipulaciju supstratom te dostavnim i radnim vozilima.

#### **Prikladan pristup cestom**

Budući da se na lokaciju bioplinskog postrojenja kontinuirano dovozi supstrat odnosno sirovina za proizvodnju bioplina, a odvozi fermentirani ostatak u tekućem i/ili krutom stanju, pri odabiru lokacije je neophodno osigurati dobar cestovni pristup. Poželjno je da pristup bioplinskom postrojenju ima:

- Izravno priključenje ili se nalazi u neposrednoj blizini priključenja na glavnu cestu. Poželjno je da glavna cesta ne prolazi kroz naseljena mjesta. Ukoliko se prolazi kroz naseljena mjesta, poželjno je da kamioni, odnosno prijevozna sredstva prevoze svježu ili fermentiranu biomasu u zatvorenim prikolicama kako bi se ograničilo ispuštanje neugodnih mirisa prilikom transporta.
- Siguran izlaz na ulicu koji je prikladan za velika vozila.

#### **Značajke mjesta**

U pogledu zaštite krajolika, poželjno je da bioplinsko postrojenje ima lokaciju u staroj ili postojećoj industrijskoj zoni umjesto da se za njega odabire nedirnuta zelena površina. U svakom slučaju, mora se provjeriti da li je kvaliteta tla prikladna za izgradnju bioplinskog postrojenja. To znači da:

- Nema podzemne kontaminacije tla, niti se ona očekuje.

- Nema dominirajućih nestabilnosti u podzemnim karakteristikama tla, odnosno one ne zahtijevaju značajnu dodatnu investiciju kako bi se stabilizirala izgradnja bioplinskog postrojenja.

## Mogući problemi sa susjedstvom

Bioplinska postrojenja uvijek stvaraju određene emisije u pogledu neugodnog mirisa te buke koju proizvodi generator. Zato je važno da se lokacija odabere tako da se izbjegnu mogući negativni odnosi sa susjedstvom. Kod analize tih potencijalnih negativnih odnosa, potrebno je provjeriti zakonske i realne odnose.

U **pravnom smislu** potrebno je provjeriti:

- Da li postoje propisi kojima bioplinsko postrojenje treba udovoljiti kod odabira lokacije?
- Koje kriterije treba udovoljiti studija utjecaja na okoliš?
- Da li postoje nacionalni propisi koji daju određene preduvjete za bioplinska postrojenja?

Na **stvarnoj (realnoj) razini** potrebno je ustanoviti:

- Da li ima stambenih naselja u blizini (ona se trebaju analizirati prema smjerovima vjetrova koji su tipični za mikro-lokaciju)?
- Da li postoje područja od prirodne ili kulturne važnosti u blizini?
- Kakvo je općenito raspoloženje prema izgradnji bioplinskog postrojenja?
- Kakvi su razvojni planovi lokacije (prostorni planovi)?

## Vlasnička prava odabranog mjesta

Odabrane lokacije se moraju sagledati i s aspekta vlasničke strukture i vlasničkih prava. Važno je odabrati zemljište koje ima jasnu strukturu vlasnika. Vlasnik zemljišta bi trebao biti ili budući vlasnik ili djelomični vlasnik bioplinskog postrojenja ili bi trebao biti voljan prodati ili iznajmiti zemljište pravnoj osobi (poduzeću) koja upravlja postrojenjem za proizvodnju i korištenje bioplina.

Rješenje se može naći i kod zemljišta u vlasništvu države. Jedinice lokalne i regionalne samouprave (općine, gradovi i županije) često imaju vlastite interese za privlačenje investicija na lokalnoj razini te su stoga često voljne ponuditi zemlju uz povoljne uvjete i ostvariti javno – privatno partnerstvo.

## Savjeti

Kod odabira prikladne lokacije, potrebno je analizirati i pozitivno ocijeniti sljedeće stavke:

### *Dostupno zemljište*

Ime lokacije:	Veličina	Napomene
Prostor bioplinskog postrojenja (u m <sup>2</sup> ):		
Prostor za skladištenje biomase uz postrojenje:		
Prostor za skladištenje biomase kod proizvođača:		
Prostor za skladištenje stajnjaka (gnojavke, gnojnice...):		

***Prikladan pristup cestom***

Ime lokacije:	Veličina	Napomene
Udaljenost od glavne ceste (u km):		

***Dodatni uvjeti za lokaciju***

Ime lokacije:	Da	Ne	Napomene
Lokaciji je moguće pristupiti s velikim vozilima:			
Mala vjerojatnost zagađenja tla:			
Zemljište je prikladno za industrijsku gradnju:			
Uvjeti koje mora udovoljiti objekt za proizvodnju bioplina			
Propisi prostornog planiranja predviđaju u blizini odrediti područje za stambena naselja, kulturno i/ili prirodno zaštićeno područje			
Stambena, kulturna i/ili prirodna zaštićena područja već postoje u blizini lokacije			

***Vlasnička struktura***

Ime lokacije:	
Tko je vlasnik odabrane lokacije?	
Da li će vlasnik lokacije biti i operator bioplinskog postrojenja (imati udio u vlasništvu ili biti jedini vlasnik)?	
Da li postoji osnovna vjerojatnost da se zemljište kupi?	

## **Korak 4: Optimiranje vanjskih uvjeta odabranog mjesta**

### ***Poželjni vanjski uvjeti***

Izvodljivost izgradnje bioplinskog postrojenja na odabranoj lokaciji jako ovisi o vanjskim uvjetima koji prevladavaju u samom okruženju, a koji nemaju direktnog utjecaja na ekonomsku isplativost projekta. Sociološki se utjecaji lokacije i naklonost zajednice da se bioplinsko postrojenje implementira ne smiju podcijeniti.

### **Politička podrška**

Instaliranje bioplinskog postrojenja je uvijek političko pitanje. Razlog tomu je velika pažnja medija i javnosti koja se posvećuje projektima korištenja obnovljivih izvora energije. Pored toga, bioplinska postrojenja u sebi sadrže određeni rizik sukoba s okolinom tako da je, za razvitak ovakvog projekta jako važno da je lokalna zajednica upoznata s dobrim i lošim stranama ovakvog projekta te da je projekt općenito prihvaćen, odnosno da ima podršku lokalne zajednice.

Podrška od strane grada ili općine te županije se može pokazati ključnom za realizaciju ovakvog projekta.

### **Regija je upoznata s radom bioplinskog postrojenja**

Prinos bioplina, a time i ekonomski uspjeh bioplinskog postrojenja snažno ovisi o iskustvu u upravljanju takvim postrojenjem. Postojeća postrojenja pokazuju da se prinos energije može povećati i do 25% ukoliko se postrojenje dobro upravlja i održava. S druge strane, kod malih bioplinskih postrojenja često nije financijski opravdano zapošljavati tehničkog upravitelja s iskustvom. Zato je važno raspitati se u regiji i šire o postojećim iskustvima vezanim za proizvodnju bioplina te saznati da li već postoje pojedinci ili poduzeća u blizini koja imaju iskustva na uspješnim bioplinskim postrojenjima.

Uz to, rad na vlastitom bioplinskom postrojenju može biti učinkovitiji ukoliko se aktivnosti postrojenja mogu kombinirati s drugim poslovima sličnog profila, poput poljoprivredne udruge, prehrambeno- prerađivačke industrije, prodaje repromaterijala ili proizvodnje biogoriva.

### **Obaveza projektnog tima**

Razvitak projekta izgradnje i osnivanja bioplinskog postrojenja može imati mnoštvo društvenih prepreka. Zato je važno imati regionalni projektni tim, a naročito vođu projektnog tima koji će biti na neki način obavezan i posvećen razvitku projekta. Takva osoba bi trebala imati dobro razumijevanje ekonomskih i tehničkih karakteristika postrojenja uz dobro poznavanje regionalnih i lokalnih odnosa (poželjno je da takva osoba potiče ili živi u blizini odabrane lokacije). Uključivanje ovakve osobe u razvitak projekta može značajno povećati mogućnosti uspješne implementacije te skratiti vrijeme kroz izbjegavanje i rješavanje prepreka.

### **Savjeti**

#### ***Dobivanje političke potpore***

Morate biti svjesni da politička podrška neće doći sama od sebe. Ona dolazi kroz dugotrajnu i pažljivu komunikaciju u kojoj se moraju jasno prezentirati regionalne ekonomske i ekološke koristi od projekta. Isto je važno informirati na vrijeme političare, ali i neposredne susjede o projektu bioplinskog postrojenja. Praksa je pokazala da organizirani posjet postojećim postrojenjima sličnog tipa ili sličnim informativnim događajima može značajno pomoći da lokalna zajednica shvati projekt, kao i koristi od njega.

### ***Osiguravanje stručne podrške za rad u bioplinskom postrojenju***

Postoje brojne mogućnosti za obuku operatora bioplinskih postrojenja na nacionalnoj i EU razini. Vrlo je važno naći osobu s poželjnim tehničkim predznanjem koja će proći obuku za upravljanje bioplinskim postrojenjem.

### ***Lokalni tim za razvijanje projekta***

Korištenje obnovljivih izvora energije sa sobom donose brojne socio-ekonomske učinke u lokalnu zajednicu jer stvaraju potražnju za radnom snagom kroz stvaranje nove gospodarske aktivnosti – proizvodnje energije u ruralnim sredinama. Stvara se dodana vrijednost poljoprivrednim proizvodima, kako primarnim tako i sekundarnim, kroz energetska iskorištavanje, a nastaje i novi proizvod – gnojivo i poboljšivač tla. Projekti korištenja obnovljivih izvora energije, a naročito biomase – poput proizvodnje i korištenja bioplina – mogu poslužiti kao alat za razvitak ruralnih sredina kroz povezivanje lokalne zajednice, uprave, malih i srednjih poduzeća i različitih profila dionika.