



## Dane ogólne

Firma

Fundeko

Data

30/11/2015

Projekt BIOGAS3 stawia sobie za cel promowanie zrównowazonej produkcji energii odnawialnej z biogazu na bazie odpadów rolniczych oraz pochodzących z przetwórstwa żywności i napojów w oparciu o małe biogazownie, umożliwiające osiągnięcie samowystarczalności energetycznej. Projekt ten jest współfinansowany przez unijny Program Inteligentna Energia - Europa, nr umowy: IEE/13/SI2.675801.

smallBIOGAS to oprogramowanie umożliwiające przeprowadzenie analizy ekonomicznej i aspektów zrównowazonego rozwoju w celu oceny wykonalności biogazowni działających w oparciu o technologie fermentacji beztlenowej w małej skali (o mocy mniejszej lub zbliżonej do 100 kWel; 372308 m3 biogazu/rok, 65% CH4). Aplikacja ta uwzględnia specyfiki wszystkich krajów biorących udział w projekcie BIOGAS3 (Francja, Niemcy, Irlandia, Włochy, Polska, Hiszpania i Szwecja).

Uzyskane dzięki wykorzystaniu niniejszego programu wyniki dostarczają użytkownikom orientacyjnych informacji na temat wykonalności inwestycji związanych z budową małych biogazowni. Autorzy zalecają skonsultowanie się ze specjalistycznymi ośrodkami technologicznymi przed zainwestowaniem w jakiegokolwiek instalacje biogazowe. Twórcy i promotorzy oprogramowania smallBIOGAS zrzekają się wszelkiej odpowiedzialności za ewentualne szkody poniesione w wyniku jego użytkowania.

Dane wprowadzone przez użytkownika

Wyniki uzyskane przy użyciu aplikacji smallBIOGAS

## Dane lokalizacyjne

|                                                                                                                           |         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| Kraj                                                                                                                      | Szwecja |    |
| Jednostka administracyjna                                                                                                 | Dalarna |    |
| Srednia temperatura roczna                                                                                                | 4,5     | °C |
| Procent odpadów znajdujących się w odległości równej lub mniejszej niż 10 km od danego przedsiębiorstwa rolno-spożywczego | 100     | %  |
| Procent odpadów oddalonych od danego przedsiębiorstwa rolno-spożywczego o więcej niż 10 kilometrów                        | 0       | %  |

## Dane dot. procesu wytwarzania biogazu

|                                                                                      |                     |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|
| Proces fermentacji beztlenowej                                                       | Mokra               |                      |
| Ilość odpadów (świeżej biomasy) zdeponowanych w fermentorze w skali roku             | 11.619,00           | t/rok                |
| Ilość odpadów (suchej masy) zdeponowanych w fermentorze w skali roku                 | 1.519,02            | t/rok                |
| Ilość odpadów (masy organicznej) zdeponowanych w fermentorze w skali roku            | 1.228,69            | t/rok                |
| Ilość rozłożonej masy organicznej w skali roku                                       | 645,20              | t/rok                |
| Ilość niezbędnego roztworu wodnego (wyłącznie w przypadku technologii mokrej)        | 0                   | m <sup>3</sup> /rok  |
| Współczynnik recyrkulacji masy pofermentacyjnej                                      | 0                   | %                    |
| Niezbędna większa ilość suchej masy do zageszczenia                                  | 0                   | t/rok                |
| Całkowita ilość otrzymanego pofermentu (świeżej masy)                                | 10.991,55           | t/rok                |
| Pojemność komory fermentacji beztlenowej                                             | 1.542,36            | m <sup>3</sup>       |
| Czas retencji hydraulicznej                                                          | 46,95               | dni                  |
| Energia cieplna potrzebna do podgrzewania komory fermentacji beztlenowej             | 542,76              | MWh/rok              |
| Całkowita produkcja metanu (w skali roku)                                            | 254.935,50          | Nm <sup>3</sup> /rok |
| Całkowita produkcja biogazu (w skali roku)                                           | 415.695,65          | Nm <sup>3</sup> /rok |
| Średnia produkcja biogazu na godzinę                                                 | 47,45               | Nm <sup>3</sup> /h   |
| Nadmierna recyrkulacja masy pofermentacyjnej (przy współczynniku recyrkulacji > 30%) | Nie                 |                      |
| Ryzyko inhibicji amonowej                                                            | Nie                 |                      |
| Stosunek C/N poza przewidzianym przedziałem                                          | Zbyt niski C/N (11) |                      |

## Zastosowanie biogazu 1 (Kogeneracja)

### Dane systemu odzysku biogazu

|                                                                            |                            |         |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| Wykorzystanie biogazu                                                      | Kogeneracja                |         |
| Zastosowanie wyprodukowanej energii elektrycznej                           | Zuzycie na potrzeby własne |         |
| Zastosowanie wyprodukowanej energii cieplnej                               | Zuzycie na potrzeby własne |         |
| Zastosowanie otrzymanego biometanu                                         | Nie                        |         |
| Zapotrzebowanie na energie cieplna w poblizu biogazowni                    | 181,00                     | MWh/rok |
| Zapotrzebowanie na energie elektryczna w poblizu biogazowni                | 68,50                      | MWh/rok |
| Produkcja energii elektrycznej w oparciu o technologie kogeneracyjna (CHP) | 761,74                     | MWh/rok |
| Nominalna moc elektryczna ukkladu kogeneracyjnego (CHP)                    | 99,98                      | kW      |
| Produkcja energii cieplnej w oparciu o technologie kogeneracyjna (CHP)     | 1.154,16                   | MWh/rok |
| Energia cieplna niewykorzystana w ukkladzie kogeneracyjnym (rozproszona)   | 430,40                     | MWh/rok |
| Wspolczynnik odzysku ciepla w ukkladzie kogeneracyjnym                     | 0,273                      |         |
| Wspolczynnik wydajnosci energetycznej ukkladu kogeneracyjnego              | 0,568                      |         |
| Inwestycja w zakup ukkladu kogeneracyjnego                                 | 135.307,72                 | €       |
| Dochod lub oszczednosci (sprzedaz albo wykorzystanie energii elektrycznej) | 5.137,50                   | €/rok   |
| Dochod lub oszczednosci (sprzedaz albo wykorzystanie energii cieplnej)     | 9.955,00                   | €/rok   |

### Magazynowanie energii

|                                     |                  |                |
|-------------------------------------|------------------|----------------|
| Pojemnosc zbiornika na biogaz       | 569,45           | m <sup>3</sup> |
| Energia zuzywana na potrzeby własne | 8,99 e   62,71 t | %              |

#### Uwagi

Pojemnosc magazynowa obliczona jest z uwzglednieniem godzin, w czasie których biogaz nie jest uzywany. W zwiazku z jego niewykorzystaniem na potrzeby własne przedsiębiorstwa rolno-spozywczego (Pe>Ne i/lub Pt>Nt), mozna go przeznaczyc na sprzedaz stronom trzecim

## Analiza oplacalnosci ekonomicznej. Projekt inwestycyjny

|                                                                                                      |            |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
| <b>Inwestycja</b>                                                                                    | 518.129,30 | €             |
| Biogazownia                                                                                          | 382.821,58 | €             |
| System odzysku biogazu                                                                               | 135.307,72 | €             |
| Inne                                                                                                 | 0,00       | €             |
| <b>Dochody</b>                                                                                       | 24.655,15  | €/rok         |
| Sprzedaz Energia elektryczna, Energia cieplna                                                        | 0,00       | €/rok         |
| Oszczednosc energii                                                                                  | 15.092,50  | €/rok         |
| Zagospodarowanie odpadów                                                                             | 0,00       | €/rok         |
| Inne dochody                                                                                         | 0,00       | €/rok         |
| Sprzedaz lub oszczednosc (zbycie/wykorzystanie) pofermentu                                           | 9.562,65   | €/rok         |
| Cena sprzedazy energii elektrycznej                                                                  | 0,00       | c€/kWh        |
| Cena sprzedazy energii cieplnej                                                                      | 0,00       | c€/kWh        |
| Cena sprzedazy biometanu                                                                             | 0,00       | c€/kWh        |
| <b>Wydatki</b>                                                                                       | 46.164,04  | €/rok         |
| Eksploatacja i utrzymanie                                                                            | 4.931,03   | €/rok         |
| Koszty osobowe                                                                                       | 8.993,11   | €/rok         |
| Transport i obsluga odpadów                                                                          | 24.399,90  | €/rok         |
| Koszt odpadów                                                                                        | 7.840,00   | €             |
| Transport strawiony                                                                                  | 0,00       | €             |
| Inne wydatki                                                                                         | 0,00       | €/rok         |
| Koszty eksploatacji i utrzymania jako udzial procentowy w sprzedazy produktów i oszczednosci energii | 20,00      | %             |
| Naklad pracy personelu na tone substratu na dzien                                                    | 0,0002     | h/t·d         |
| Koszt godziny pracy personelu                                                                        | 15,00      | €/h           |
| Liczba dni roboczych w roku                                                                          | 258,00     | dni roboczych |
| Koszt obslugi tony odpadów                                                                           | 2,10       | €/t           |

## Analiza opłacalności ekonomicznej. Analiza finansowa projektu inwestycyjnego.

|                                       |            |   |
|---------------------------------------|------------|---|
| <b>Finansowanie</b>                   | 518.129,30 | € |
| Dotacje                               | 155.438,79 | € |
| Srodki własne                         | 155.449,15 | € |
| Kredyty                               | 207.241,36 | € |
| Procentowy udział dotacji             | 30,00      | % |
| Procentowy udział środków własnych    | 30,00      | % |
| Procentowy udział środków kredytowych | 40,00      | % |
| Stopa procentowa kredytu              | 4,70       | % |

### Wskazniki finansowe

|                                                                                                                           |             |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|
| Lacny dochód z eksploatacji lub zysk przed potrąceniem odsetek od zaciągniętych kredytów, podatków i amortyzacji (EBITDA) | -21.508,89  | €/rok |
| Wartosc biezaca netto (NPV)                                                                                               | -558.306,01 | €     |
| Wartosc biezaca netto (NPV)/wstępne nakłady inwestycyjne                                                                  | -1,539      | -     |
| Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)                                                                                             | -7,90       | %     |
| Okres zwrotu nakładów inwestycyjnych                                                                                      | >15         | lat   |
| Sredni wazony koszt kapitału (WACC)                                                                                       | 7,02        | %     |
| Współczynnik zwrotu kapitału (CRF)                                                                                        | 11,00       | %     |

## Analiza wpływu na środowisko

|                                                                                                        |                                   |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| Energia pierwotna wyprodukowana z biogazu                                                              | 1.439,80                          | MWh/rok |
| Zmniejszenie emisji CO2 (w wyniku zastąpienia energii z paliw kopalnych energia otrzymywana z biogazu) | 400,26                            | t/rok   |
| Redukcja zużycia nawozów sztucznych                                                                    | 56483,4                           | kgN/rok |
| Wykorzystanie masy pofermentacyjnej na miejscu                                                         | Obszar szczególnie narazony (OSN) |         |
| Powierzchnia upraw potrzebna do zastosowania pofermentu                                                | 332,26                            | ha      |

## Zastosowanie biogazu 2 (Kogeneracja)

### Dane systemu odzysku biogazu

|                                                                            |             |         |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|
| Wykorzystanie biogazu                                                      | Kogeneracja |         |
| Zastosowanie wyprodukowanej energii elektrycznej                           | Sprzedaz    |         |
| Zastosowanie wyprodukowanej energii cieplnej                               | Sprzedaz    |         |
| Zastosowanie otrzymanego biometanu                                         | Nie         |         |
| Zapotrzebowanie na energie cieplna w poblizu biogazowni                    | 181,00      | MWh/rok |
| Zapotrzebowanie na energie elektryczna w poblizu biogazowni                | 68,50       | MWh/rok |
| Produkcja energii elektrycznej w oparciu o technologie kogeneracyjna (CHP) | 761,74      | MWh/rok |
| Nominalna moc elektryczna ukkladu kogeneracyjnego (CHP)                    | 99,98       | kW      |
| Produkcja energii cieplnej w oparciu o technologie kogeneracyjna (CHP)     | 1.154,16    | MWh/rok |
| Energia cieplna niewykorzystana w ukkladzie kogeneracyjnym (rozproszona)   | 0,00        | MWh/rok |
| Wspolczynnik odzysku ciepla w ukkladzie kogeneracyjnym                     | 0,273       |         |
| Wspolczynnik wydajnosci energetycznej ukkladu kogeneracyjnego              | 0,568       |         |
| Inwestycja w zakup ukkladu kogeneracyjnego                                 | 135.307,72  | €       |
| Dochod lub oszczednosci (sprzedaz albo wykorzystanie energii elektrycznej) | 43.419,38   | €/rok   |
| Dochod lub oszczednosci (sprzedaz albo wykorzystanie energii cieplnej)     | 12.228,00   | €/rok   |

## Analiza oplacalnosci ekonomicznej. Projekt inwestycyjny

|                                                                                                      |            |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
| <b>Inwestycja</b>                                                                                    | 518.129,30 | €             |
| Biogazownia                                                                                          | 382.821,58 | €             |
| System odzysku biogazu                                                                               | 135.307,72 | €             |
| Inne                                                                                                 | 0,00       | €             |
| <b>Dochody</b>                                                                                       | 65.210,02  | €/rok         |
| Sprzedaz Energia elektryczna, Energia cieplna                                                        | 55.647,37  | €/rok         |
| Oszczednosc energii                                                                                  | 0,00       | €/rok         |
| Zagospodarowanie odpadów                                                                             | 0,00       | €/rok         |
| Inne dochody                                                                                         | 0,00       | €/rok         |
| Sprzedaz lub oszczednosc (zbycie/wykorzystanie) pofermentu                                           | 9.562,65   | €/rok         |
| Cena sprzedazy energii elektrycznej                                                                  | 5,70       | c€/kWh        |
| Cena sprzedazy energii cieplnej                                                                      | 2,00       | c€/kWh        |
| Cena sprzedazy biometanu                                                                             | 0,00       | c€/kWh        |
| <b>Wydatki</b>                                                                                       | 54.275,01  | €/rok         |
| Eksploatacja i utrzymanie                                                                            | 13.042,00  | €/rok         |
| Koszty osobowe                                                                                       | 8.993,11   | €/rok         |
| Transport i obsluga odpadów                                                                          | 24.399,90  | €/rok         |
| Koszt odpadów                                                                                        | 7.840,00   | €             |
| Transport strawiony                                                                                  | 0,00       | €             |
| Inne wydatki                                                                                         | 0,00       | €/rok         |
| Koszty eksploatacji i utrzymania jako udzial procentowy w sprzedazy produktów i oszczednosci energii | 20,00      | %             |
| Naklad pracy personelu na tone substratu na dzien                                                    | 0,0002     | h/t·d         |
| Koszt godziny pracy personelu                                                                        | 15,00      | €/h           |
| Liczba dni roboczych w roku                                                                          | 258,00     | dni roboczych |
| Koszt obslugi tony odpadów                                                                           | 2,10       | €/t           |

## Analiza opłacalności ekonomicznej. Analiza finansowa projektu inwestycyjnego.

|                                       |            |   |
|---------------------------------------|------------|---|
| <b>Finansowanie</b>                   | 518.129,30 | € |
| Dotacje                               | 155.438,79 | € |
| Środki własne                         | 155.449,15 | € |
| Kredyty                               | 207.241,36 | € |
| Procentowy udział dotacji             | 30,00      | % |
| Procentowy udział środków własnych    | 30,00      | % |
| Procentowy udział środków kredytowych | 40,00      | % |
| Stopa procentowa kredytu              | 4,70       | % |

### Wskaźniki finansowe

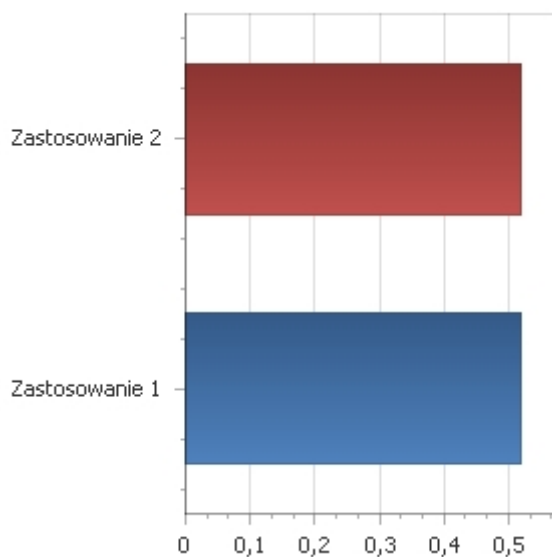
|                                                                                                                            |             |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|
| Łączny dochód z eksploatacji lub zysk przed potrąceniem odsetek od zaciągniętych kredytów, podatków i amortyzacji (EBITDA) | 10.935,01   | €/rok |
| Wartość bieżąca netto (NPV)                                                                                                | -263.240,54 | €     |
| Wartość bieżąca netto (NPV)/wstępne nakłady inwestycyjne                                                                   | -0,726      | -     |
| Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)                                                                                              | --          | %     |
| Okres zwrotu nakładów inwestycyjnych                                                                                       | >15         | lat   |
| Średni ważony koszt kapitału (WACC)                                                                                        | 7,02        | %     |
| Współczynnik zwrotu kapitału (CRF)                                                                                         | 11,00       | %     |

## Analiza wpływu na środowisko

|                                                                                                                    |                                   |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| Energia pierwotna wyprodukowana z biogazu                                                                          | 1.870,20                          | MWh/rok |
| Zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub> (w wyniku zastąpienia energii z paliw kopalnych energią otrzymywaną z biogazu) | 519,91                            | t/rok   |
| Redukcja zużycia nawozów sztucznych                                                                                | 56483,4                           | kgN/rok |
| Wykorzystanie masy pofermentacyjnej na miejscu                                                                     | Obszar szczególnie narazony (OSN) |         |
| Powierzchnia upraw potrzebna do zastosowania pofermentu                                                            | 332,26                            | ha      |

## Informacje ogólne

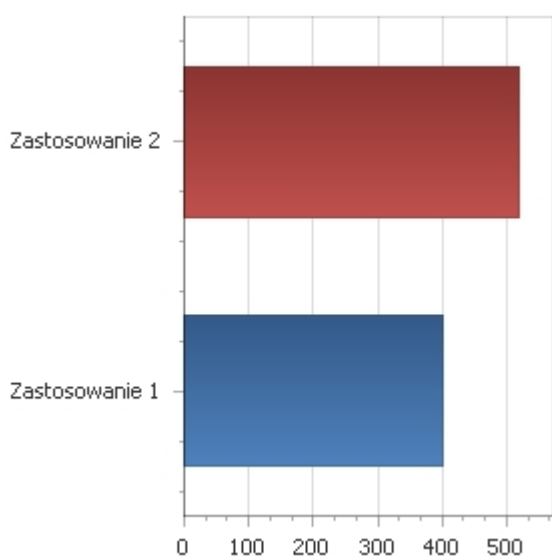
**Inwestycja (M€)**



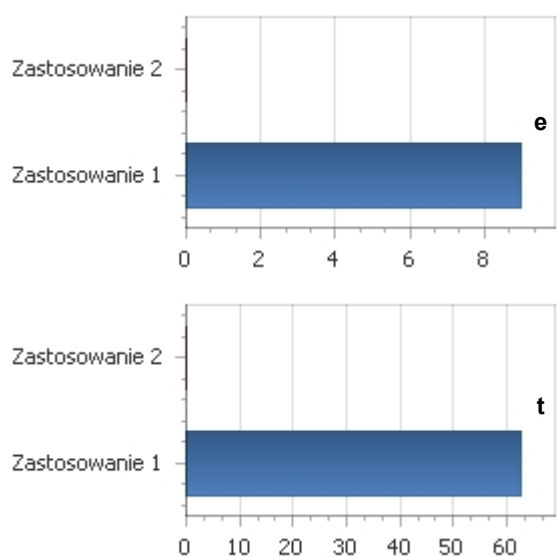
**Okres zwrotu nakładów inwestycyjnych (wyrażony w latach)**



**Zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>-eq (w tonach/rok)**



**Energia zużywana na potrzeby własne (%)**



Wylączna odpowiedzialność za treść niniejszego raportu spoczywa na autorach. Niekoniecznie odzwierciedla ona stanowisko Wspólnoty Europejskiej. Agencja Wykonawcza ds. Konkurencyjności i Innowacyjności (EACI) ani Komisja Europejska nie odpowiadają za wykorzystanie w jakiegokolwiek formie zamieszczonych tutaj informacji.

©AINIA  
©BIOGAS3