



## Dane ogólne

Firma

Fundeko

Data

02/12/2015

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 m<sup>3</sup> biogazu/rok, 65% CH<sub>4</sub>). 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                                                                                                                      | Niemcy      |    |
| Jednostka administracyjna                                                                                                 | Brandenburg |    |
| Srednia temperatura roczna                                                                                                | 8,7         | °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                                                       | Sucha               |                      |
| Ilość odpadów (świeżej biomasy) zdeponowanych w fermentorze w skali roku             | 845,00              | t/rok                |
| Ilość odpadów (suchej masy) zdeponowanych w fermentorze w skali roku                 | 560,23              | t/rok                |
| Ilość odpadów (masy organicznej) zdeponowanych w fermentorze w skali roku            | 515,44              | t/rok                |
| Ilość rozłożonej masy organicznej w skali roku                                       | 355,41              | 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)                                | 501,36              | t/rok                |
| Pojemność komory fermentacji beztlenowej                                             | 323,51              | m <sup>3</sup>       |
| Czas retencji hydraulicznej                                                          | 100,00              | dni                  |
| Energia cieplna potrzebna do podgrzewania komory fermentacji beztlenowej             | 19,61               | MWh/rok              |
| Całkowita produkcja metanu (w skali roku)                                            | 153.042,35          | Nm <sup>3</sup> /rok |
| Całkowita produkcja biogazu (w skali roku)                                           | 275.429,46          | Nm <sup>3</sup> /rok |
| Srednia produkcja biogazu na godzinę                                                 | 31,44               | Nm <sup>3</sup> /h   |
| Nadmierna recyrkulacja masy pofermentacyjnej (przy współczynniku recyrkulacji > 30%) | 0                   |                      |
| Ryzyko inhibicji amonowej                                                            | Nie                 |                      |
| Stosunek C/N poza przewidzianym przedziałem                                          | Zbyt niski C/N (18) |                      |

## 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                    | 0,00                       | MWh/rok |
| Zapotrzebowanie na energie elektryczna w poblizu biogazowni                | 105,60                     | MWh/rok |
| Produkcja energii elektrycznej w oparciu o technologie kogeneracyjna (CHP) | 457,29                     | MWh/rok |
| Nominalna moc elektryczna ukladu kogeneracyjnego (CHP)                     | 60,02                      | kW      |
| Produkcja energii cieplnej w oparciu o technologie kogeneracyjna (CHP)     | 692,86                     | MWh/rok |
| Energia cieplna niewykorzystana w ukladzie kogeneracyjnym (rozproszona)    | 530,37                     | MWh/rok |
| Współczynnik odzysku ciepła w ukladzie kogeneracyjnym                      | 0,501                      |         |
| Współczynnik wydajnosci energetycznej ukladu kogeneracyjnego               | 0,389                      |         |
| Inwestycja w zakup ukladu kogeneracyjnego                                  | 103.953,61                 | €       |
| Dochód lub oszczednosci (sprzedaz albo wykorzystanie energii elektrycznej) | 15.840,00                  | €/rok   |
| Dochód lub oszczednosci (sprzedaz albo wykorzystanie energii cieplnej)     | 0,00                       | €/rok   |

### Magazynowanie energii

|                                     |                  |                |
|-------------------------------------|------------------|----------------|
| Pojemnosc zbiornika na biogaz       | 377,30           | m <sup>3</sup> |
| Energia zuzywana na potrzeby własne | 23,09 e   2,83 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>                                                                                    | 370.254,62 | €             |
| Biogazownia                                                                                          | 266.301,01 | €             |
| System odzysku biogazu                                                                               | 103.953,61 | €             |
| Inne                                                                                                 | 0,00       | €             |
| <b>Dochody</b>                                                                                       | 16.241,08  | €/rok         |
| Sprzedaz Energia elektryczna, Energia cieplna                                                        | 0,00       | €/rok         |
| Oszczednosc energii                                                                                  | 15.840,00  | €/rok         |
| Zagospodarowanie odpadów                                                                             | 0,00       | €/rok         |
| Inne dochody                                                                                         | 0,00       | €/rok         |
| Sprzedaz lub oszczednosc (zbycie/wykorzystanie) pofermentu                                           | 401,08     | €/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>                                                                                       | 62.314,77  | €/rok         |
| Eksploatacja i utrzymanie                                                                            | 3.248,22   | €/rok         |
| Koszty osobowe                                                                                       | 654,03     | €/rok         |
| Transport i obsluga odpadów                                                                          | 1.604,52   | €/rok         |
| Koszt odpadów                                                                                        | 56.808,00  | €             |
| 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                                                                           | 1,20       | €/t           |

## Analiza opłacalności ekonomicznej. Analiza finansowa projektu inwestycyjnego.

|                                       |            |   |
|---------------------------------------|------------|---|
| <b>Finansowanie</b>                   | 370.254,62 | € |
| Dotacje                               | 111.076,39 | € |
| Srodki własne                         | 111.083,79 | € |
| Kredyty                               | 148.094,44 | € |
| 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) | -46.073,69  | €/rok |
| Wartosc biezaca netto (NPV)                                                                                               | -678.201,67 | €     |
| Wartosc biezaca netto (NPV)/wstępne nakłady inwestycyjne                                                                  | -2,617      | -     |
| Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)                                                                                             | 8,21        | %     |
| 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                                                              | 592,34                            | MWh/rok |
| Zmniejszenie emisji CO2 (w wyniku zastąpienia energii z paliw kopalnych energia otrzymywana z biogazu) | 164,67                            | t/rok   |
| Redukcja zużycia nawozów sztucznych                                                                    | 14378,5                           | kgN/rok |
| Wykorzystanie masy pofermentacyjnej na miejscu                                                         | Obszar szczególnie narazony (OSN) |         |
| Powierzchnia upraw potrzebna do zastosowania pofermentu                                                | 84,58                             | 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                    | 0,00        | MWh/rok |
| Zapotrzebowanie na energie elektryczna w poblizu biogazowni                | 105,60      | MWh/rok |
| Produkcja energii elektrycznej w oparciu o technologie kogeneracyjna (CHP) | 457,29      | MWh/rok |
| Nominalna moc elektryczna ukkladu kogeneracyjnego (CHP)                    | 60,02       | kW      |
| Produkcja energii cieplnej w oparciu o technologie kogeneracyjna (CHP)     | 692,86      | MWh/rok |
| Energia cieplna niewykorzystana w ukkladzie kogeneracyjnym (rozproszona)   | 0,00        | MWh/rok |
| Wspolczynnik odzysku ciepla w ukkladzie kogeneracyjnym                     | 0,501       |         |
| Wspolczynnik wydajnosci energetycznej ukkladu kogeneracyjnego              | 0,389       |         |
| Inwestycja w zakup ukkladu kogeneracyjnego                                 | 103.953,61  | €       |
| Dochod lub oszczednosci (sprzedaz albo wykorzystanie energii elektrycznej) | 62.648,49   | €/rok   |
| Dochod lub oszczednosci (sprzedaz albo wykorzystanie energii cieplnej)     | 20.197,39   | €/rok   |

## Analiza opłacalności ekonomicznej. Projekt inwestycyjny

|                                                                                                      |            |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
| <b>Inwestycja</b>                                                                                    | 370.254,62 | €             |
| Biogazownia                                                                                          | 266.301,01 | €             |
| System odzysku biogazu                                                                               | 103.953,61 | €             |
| Inne                                                                                                 | 0,00       | €             |
| <b>Dochody</b>                                                                                       | 83.246,96  | €/rok         |
| Sprzedaż Energia elektryczna, Energia ciepła                                                         | 82.845,88  | €/rok         |
| Oszczędność energii                                                                                  | 0,00       | €/rok         |
| Zagospodarowanie odpadów                                                                             | 0,00       | €/rok         |
| Inne dochody                                                                                         | 0,00       | €/rok         |
| Sprzedaż lub oszczędność (zbycie/wykorzystanie) pofermentu                                           | 401,08     | €/rok         |
| Cena sprzedaży energii elektrycznej                                                                  | 13,70      | c€/kWh        |
| Cena sprzedaży energii cieplnej                                                                      | 3,00       | c€/kWh        |
| Cena sprzedaży biometanu                                                                             | 0,00       | c€/kWh        |
| <b>Wydatki</b>                                                                                       | 75.715,94  | €/rok         |
| Eksploatacja i utrzymanie                                                                            | 16.649,39  | €/rok         |
| Koszty osobowe                                                                                       | 654,03     | €/rok         |
| Transport i obsługa odpadów                                                                          | 1.604,52   | €/rok         |
| Koszt odpadów                                                                                        | 56.808,00  | €             |
| Transport strawiony                                                                                  | 0,00       | €             |
| Inne wydatki                                                                                         | 0,00       | €/rok         |
| Koszty eksploatacji i utrzymania jako udział procentowy w sprzedaży produktów i oszczędności energii | 20,00      | %             |
| Nakład pracy personelu na tony substratu na dzień                                                    | 0,0002     | h/t·d         |
| Koszt godziny pracy personelu                                                                        | 15,00      | €/h           |
| Liczba dni roboczych w roku                                                                          | 258,00     | dni roboczych |
| Koszt obsługi tony odpadów                                                                           | 1,20       | €/t           |

## Analiza opłacalności ekonomicznej. Analiza finansowa projektu inwestycyjnego.

|                                       |            |   |
|---------------------------------------|------------|---|
| <b>Finansowanie</b>                   | 370.254,62 | € |
| Dotacje                               | 111.076,39 | € |
| Srodki własne                         | 111.083,79 | € |
| Kredyty                               | 148.094,44 | € |
| Procentowy udział dotacji             | 30,00      | % |
| Procentowy udział środków własnych    | 30,00      | % |
| Procentowy udział środków kredytowych | 40,00      | % |
| Stopa procentowa kredytu              | 4,70       | % |

### Wskazniki finansowe

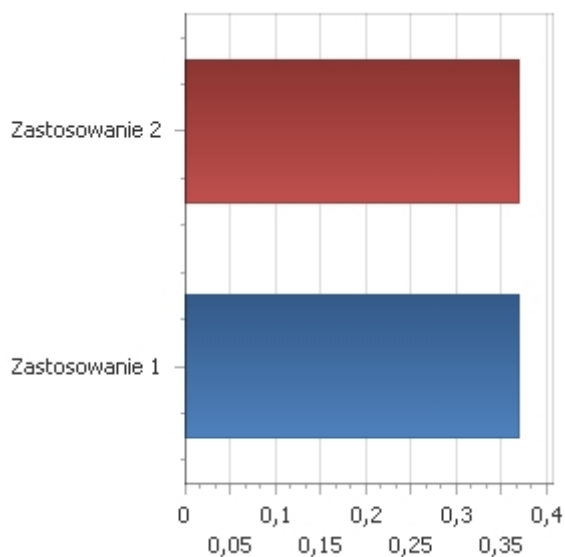
|                                                                                                                           |             |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|
| Lacny dochód z eksploatacji lub zysk przed potrąceniem odsetek od zaciągniętych kredytów, podatków i amortyzacji (EBITDA) | 7.531,02    | €/rok |
| Wartosc biezaca netto (NPV)                                                                                               | -190.686,38 | €     |
| Wartosc biezaca netto (NPV)/wstępne nakłady inwestycyjne                                                                  | -0,736      | -     |
| Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)                                                                                             | --          | %     |
| 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                                                              | 1.122,71                          | MWh/rok |
| Zmniejszenie emisji CO2 (w wyniku zastąpienia energii z paliw kopalnych energia otrzymywana z biogazu) | 312,11                            | t/rok   |
| Redukcja zużycia nawozów sztucznych                                                                    | 14378,5                           | kgN/rok |
| Wykorzystanie masy pofermentacyjnej na miejscu                                                         | Obszar szczególnie narazony (OSN) |         |
| Powierzchnia upraw potrzebna do zastosowania pofermentu                                                | 84,58                             | ha      |

## Informacje ogólne

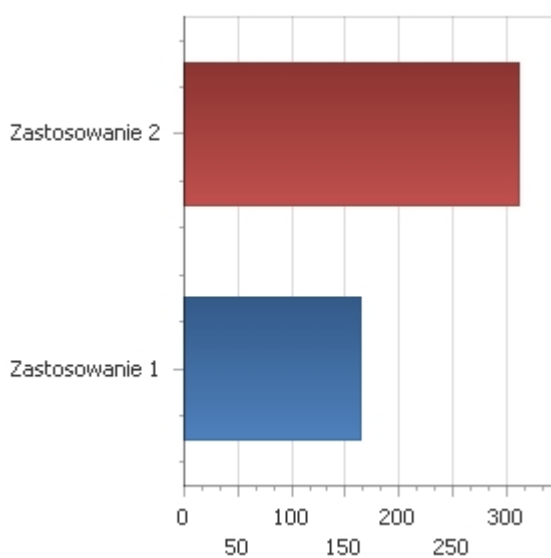
**Inwestycja (M€)**



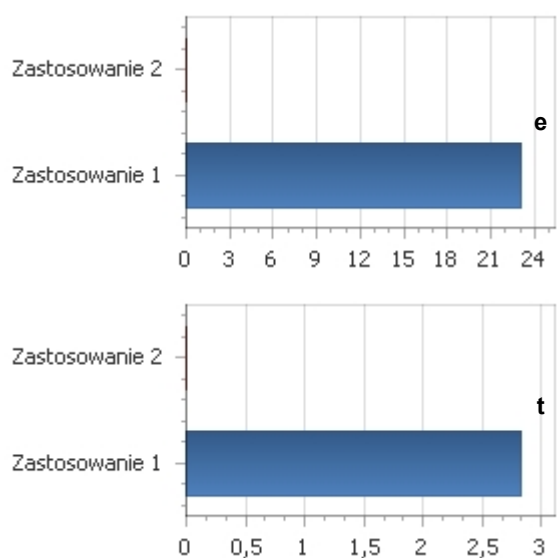
**Okres zwrotu nakładów inwestycyjnych (wyrażony w latach)**



**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