



## 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 zrównowalonego 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                                                                                                                      | Polska    |
| Jednostka administracyjna                                                                                                 | Białystok |
| Srednia temperatura roczna                                                                                                | 7,3 °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             | 354,00             | t/rok                |
| Ilość odpadów (suchej masy) zdeponowanych w fermentorze w skali roku                 | 276,10             | t/rok                |
| Ilość odpadów (masy organicznej) zdeponowanych w fermentorze w skali roku            | 254,55             | t/rok                |
| Ilość rozłożonej masy organicznej w skali roku                                       | 165,28             | 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)                                | 194,44             | t/rok                |
| Pojemność komory fermentacji beztlenowej                                             | 159,77             | m <sup>3</sup>       |
| Czas retencji hydraulicznej                                                          | 100,00             | dni                  |
| Energia cieplna potrzebna do podgrzewania komory fermentacji beztlenowej             | 7,20               | MWh/rok              |
| Całkowita produkcja metanu (w skali roku)                                            | 76.604,32          | Nm <sup>3</sup> /rok |
| Całkowita produkcja biogazu (w skali roku)                                           | 133.829,45         | Nm <sup>3</sup> /rok |
| Srednia produkcja biogazu na godzinę                                                 | 15,28              | Nm <sup>3</sup> /h   |
| Nadmierna recyrkulacja masy pofermentacyjnej (przy współczynniku recyrkulacji > 30%) | 0                  |                      |
| Ryzyko inhibicji amonowej                                                            | Tak                |                      |
| Stosunek C/N poza przewidzianym przedziałem                                          | Zbyt niski C/N (8) |                      |

## 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                    | 38,50                      | MWh/rok |
| Zapotrzebowanie na energie elektryczna w poblizu biogazowni                | 157,00                     | MWh/rok |
| Produkcja energii elektrycznej w oparciu o technologie kogeneracyjna (CHP) | 228,89                     | MWh/rok |
| Nominalna moc elektryczna ukkladu kogeneracyjnego (CHP)                    | 30,04                      | kW      |
| Produkcja energii cieplnej w oparciu o technologie kogeneracyjna (CHP)     | 346,81                     | MWh/rok |
| Energia cieplna niewykorzystana w ukkladzie kogeneracyjnym (rozproszona)   | 224,24                     | MWh/rok |
| Wspolczynnik odzysku ciepla w ukkladzie kogeneracyjnym                     | 0,505                      |         |
| Wspolczynnik wydajnosci energetycznej ukkladu kogeneracyjnego              | 0,443                      |         |
| Inwestycja w zakup ukkladu kogeneracyjnego                                 | 58.941,37                  | €       |
| Dochod lub oszczednosci (sprzedaz albo wykorzystanie energii elektrycznej) | 17.427,00                  | €/rok   |
| Dochod lub oszczednosci (sprzedaz albo wykorzystanie energii cieplnej)     | 2.310,00                   | €/rok   |

### Magazynowanie energii

|                                     |                   |                |
|-------------------------------------|-------------------|----------------|
| Pojemnosc zbiornika na biogaz       | 183,33            | m <sup>3</sup> |
| Energia zuzywana na potrzeby własne | 68,59 e   13,18 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>                                                                                    | 225.212,29 | €             |
| Biogazownia                                                                                          | 166.270,92 | €             |
| System odzysku biogazu                                                                               | 58.941,37  | €             |
| Inne                                                                                                 | 0,00       | €             |
| <b>Dochody</b>                                                                                       | 19.737,00  | €/rok         |
| Sprzedaz Energia elektryczna, Energia cieplna                                                        | 0,00       | €/rok         |
| Oszczednosc energii                                                                                  | 19.737,00  | €/rok         |
| Zagospodarowanie odpadów                                                                             | 0,00       | €/rok         |
| Inne dochody                                                                                         | 0,00       | €/rok         |
| Sprzedaz lub oszczednosc (zbycie/wykorzystanie) pofermentu                                           | 0,00       | €/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>                                                                                       | 5.195,80   | €/rok         |
| Eksploatacja i utrzymanie                                                                            | 3.947,40   | €/rok         |
| Koszty osobowe                                                                                       | 274,00     | €/rok         |
| Transport i obsluga odpadów                                                                          | 974,40     | €/rok         |
| Koszt odpadów                                                                                        | 0,00       | €             |
| 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                                                                           | 2,00       | €/t           |

## Analiza opłacalności ekonomicznej. Analiza finansowa projektu inwestycyjnego.

|                                       |            |   |
|---------------------------------------|------------|---|
| <b>Finansowanie</b>                   | 225.212,29 | € |
| Dotacje                               | 67.563,69  | € |
| Środki własne                         | 67.568,19  | € |
| Kredyty                               | 90.080,41  | € |
| 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) | 14.541,20  | €/rok |
| Wartość bieżąca netto (NPV)                                                                                                | -25.401,63 | €     |
| Wartość bieżąca netto (NPV)/wstępne nakłady inwestycyjne                                                                   | -0,161     | -     |
| Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)                                                                                              | -2,49      | %     |
| Okres zwrotu nakładów inwestycyjnych                                                                                       | 10,84      | lat   |
| Średni ważony koszt kapitału (WACC)                                                                                        | 7,02       | %     |
| Współczynnik zwrotu kapitału (CRF)                                                                                         | 11,00      | %     |

## Analiza wpływu na środowisko

|                                                                                                                    |                                   |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| Energia pierwotna wyprodukowana z biogazu                                                                          | 337,72                            | MWh/rok |
| Zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub> (w wyniku zastąpienia energii z paliw kopalnych energią otrzymywaną z biogazu) | 93,89                             | t/rok   |
| Redukcja zużycia nawozów sztucznych                                                                                | 16263,6                           | kgN/rok |
| Wykorzystanie masy pofermentacyjnej na miejscu                                                                     | Obszar szczególnie narazony (OSN) |         |
| Powierzchnia upraw potrzebna do zastosowania pofermentu                                                            | 95,67                             | 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                    | 38,50       | MWh/rok |
| Zapotrzebowanie na energie elektryczna w poblizu biogazowni                | 157,00      | MWh/rok |
| Produkcja energii elektrycznej w oparciu o technologie kogeneracyjna (CHP) | 228,89      | MWh/rok |
| Nominalna moc elektryczna ukkladu kogeneracyjnego (CHP)                    | 30,04       | kW      |
| Produkcja energii cieplnej w oparciu o technologie kogeneracyjna (CHP)     | 346,81      | MWh/rok |
| Energia cieplna niewykorzystana w ukkladzie kogeneracyjnym (rozproszona)   | 0,00        | MWh/rok |
| Wspolczynnik odzysku ciepla w ukkladzie kogeneracyjnym                     | 0,505       |         |
| Wspolczynnik wydajnosci energetycznej ukkladu kogeneracyjnego              | 0,443       |         |
| Inwestycja w zakup ukkladu kogeneracyjnego                                 | 58.941,37   | €       |
| Dochod lub oszczednosci (sprzedaz albo wykorzystanie energii elektrycznej) | 8.011,24    | €/rok   |
| Dochod lub oszczednosci (sprzedaz albo wykorzystanie energii cieplnej)     | 5.773,35    | €/rok   |

## Analiza oplacalnosci ekonomicznej. Projekt inwestycyjny

|                                                                                                      |            |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
| <b>Inwestycja</b>                                                                                    | 225.212,29 | €             |
| Biogazownia                                                                                          | 166.270,92 | €             |
| System odzysku biogazu                                                                               | 58.941,37  | €             |
| Inne                                                                                                 | 0,00       | €             |
| <b>Dochody</b>                                                                                       | 13.784,58  | €/rok         |
| Sprzedaz Energia elektryczna, Energia cieplna                                                        | 13.784,58  | €/rok         |
| Oszczednosc energii                                                                                  | 0,00       | €/rok         |
| Zagospodarowanie odpadów                                                                             | 0,00       | €/rok         |
| Inne dochody                                                                                         | 0,00       | €/rok         |
| Sprzedaz lub oszczednosc (zbycie/wykorzystanie) pofermentu                                           | 0,00       | €/rok         |
| Cena sprzedazy energii elektrycznej                                                                  | 3,50       | c€/kWh        |
| Cena sprzedazy energii cieplnej                                                                      | 1,70       | c€/kWh        |
| Cena sprzedazy biometanu                                                                             | 0,00       | c€/kWh        |
| <b>Wydatki</b>                                                                                       | 4.005,31   | €/rok         |
| Eksploatacja i utrzymanie                                                                            | 2.756,92   | €/rok         |
| Koszty osobowe                                                                                       | 274,00     | €/rok         |
| Transport i obsluga odpadów                                                                          | 974,40     | €/rok         |
| Koszt odpadów                                                                                        | 0,00       | €             |
| 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                                                                           | 2,00       | €/t           |

## Analiza opłacalności ekonomicznej. Analiza finansowa projektu inwestycyjnego.

|                                       |            |   |
|---------------------------------------|------------|---|
| <b>Finansowanie</b>                   | 225.212,29 | € |
| Dotacje                               | 67.563,69  | € |
| Środki własne                         | 67.568,19  | € |
| Kredyty                               | 90.080,41  | € |
| 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) | 9.779,27   | €/rok |
| Wartość bieżąca netto (NPV)                                                                                                | -68.709,68 | €     |
| Wartość bieżąca netto (NPV)/wstępne nakłady inwestycyjne                                                                   | -0,436     | -     |
| Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)                                                                                              | -7,39      | %     |
| Okres zwrotu nakładów inwestycyjnych                                                                                       | >15        | lat   |
| Średni ważony koszt kapitału (WACC)                                                                                        | 7,02       | %     |
| Współczynnik zwrotu kapitału (CRF)                                                                                         | 11,00      | %     |

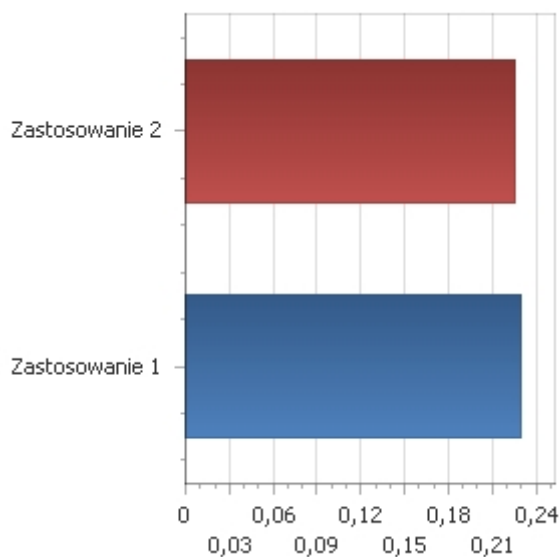
## Analiza wpływu na środowisko

|                                                                                                                    |                                   |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| Energia pierwotna wyprodukowana z biogazu                                                                          | 561,97                            | MWh/rok |
| Zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub> (w wyniku zastąpienia energii z paliw kopalnych energią otrzymywaną z biogazu) | 156,23                            | t/rok   |
| Redukcja zużycia nawozów sztucznych                                                                                | 16263,6                           | kgN/rok |
| Wykorzystanie masy pofermentacyjnej na miejscu                                                                     | Obszar szczególnie narazony (OSN) |         |
| Powierzchnia upraw potrzebna do zastosowania pofermentu                                                            | 95,67                             | ha      |

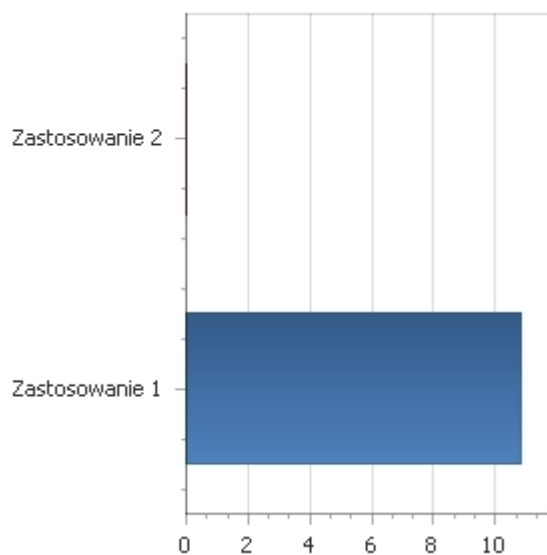


## Informacje ogólne

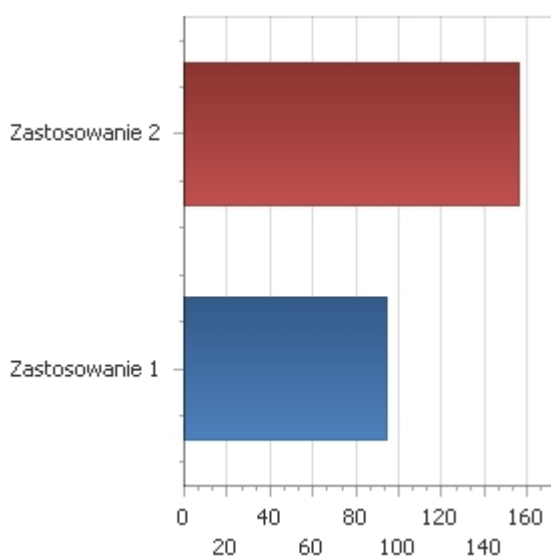
**Inwestycja (M€)**



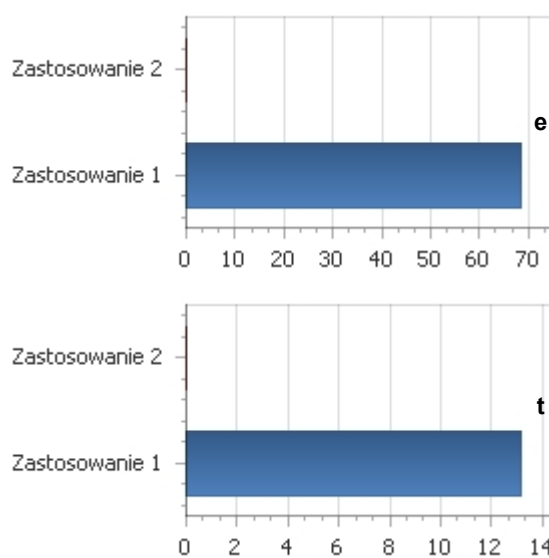
**Okres zwrotu nakładów inwestycyjnych (wyrażony w latach)**



**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