

01

wersja

Oferta

Biogazownia w gospodarstwie mlecznym
1297 kW brutto / 1150 kW netto



Data: 01/10/2026

Ważność: 1 rok



SPIS TREŚCI

Opis ogólny	3
Potencjał substratu	4
Charakterystyka biogazowni	5
Liczba pracowników	5
Zasada działania	6
Proces technologiczny produkcji biogazu	7
Główne wyposażenie	8
Podajnik substratów stałych	9
Reaktor	10
Mieszadło reaktora	11
Urządzenia pompowe	12
Separator	13
Zbiorniki przyjęcia i filtratu	14
Mieszadło zatapialne	15
Zbiornik gazu	16
Chłodzenie biogazu	17
Sprężarka biogazu	18
Układ odsiarczania	19
Agregat kogeneracyjny 2020 V16	20
Kontener i przedział silnika kogeneracji	21
Pochodnia biogazu	22
Instalacja wodno-kanalizacyjna	23
Układ grzewczy	24
Automatyka i wyposażenie elektryczne	25
Analizator gazu	26
Czujniki	27
Zestawienie wyposażenia	28
Załączniki	32
Schemat przepływu materiałów	33
Schemat technologiczny	34
Plan biogazowni	35
Zużycie energii elektrycznej	36
Ceny	37
Terminy realizacji i płatności	38
Wyłączenia z zakresu dostawy	39
Kontakt	40



OPIS OGÓLNY

Zorg Biogas proponuje biogazownię dla gospodarstwa mlecznego, wykorzystującą technologię reaktora zbiornikowego ze statym mieszaniem (CSTR). Fermentor ze stali emaliowanej łączy kontrolowane dozowanie, mieszanie i regulację temperatury, zapewniając stabilną fermentację beztlenową.

Instalacja przetwarza 180 ton półpłynnego nawozu bydlęcego i 64 tony obornika ze ściółką na dobę. Obliczona produkcja biogazu wynosi 12 209 Nm³/dobę. Przy tej ilości gazu agregat kogeneracyjny wytwarza 1 297 kW mocy elektrycznej brutto, z czego po pokryciu potrzeb własnych pozostaje około 1 150 kW. Odzyskane ciepło ogrzewa fermentor i może być wykorzystywane w gospodarstwie.

Separacja pofermentu daje około 116 ton/dobę frakcji stałej i 113 ton/dobę frakcji ciekłej. Obie zawierają cenne składniki pokarmowe i mogą być wykorzystywane w kontrolowanym nawożeniu gruntów rolnych. Projekt łączy produkcję energii odnawialnej z kontrolowanym przetwarzaniem nawozów naturalnych i recyklingiem składników odżywczych, ograniczając zakup energii i nawozów mineralnych.

Potencjał substratu

Substrat	Liczba (t/dobę)	Liczba (t/rok)	Zawartość SM [%]	Zawartość s.m.o. [%]	Ilość SM (t/dobę)	Ilość s.m.o. (t/dobę)	Uzysk biogazu (m3/tonę SMO)	Biogaz (m3/dobę)	Metan zawartość [%]	Biogaz (m3/rok)
Nawóz bydlęcy (półtłyny)	180	65700	12	85	21,6	18,36	460	8446	60	3082650
Obornik bydlęcy (ze ściółką)	64	23360	35	80	22,4	17,92	210	3763	60	1373570
Razem	244	89060			44,00	36,28		12209	60	4456220

** - SM — sucha masa

*** - SMO — sucha masa organiczna

Parametry biogazowni

Parametr	Jednostka	Wartość
Reaktor	szt.	1
Objętość:		
Robocza	m ³	5629
Całkowita		6389
Temperatura	°C	38
Wymiary gabarytowe fermentora:		
Średnica	m	33.61
Wysokość		7.20
Obciążenie organiczne	kg s.m.o./m ³	6,45
Hydrauliczny czas retencji (brutto/netto)	dni	26/23
Liczba zbiorników gazu	szt.	1
Objętość:	m ³	3002
Wymiary zbiornika gazu:		
Średnica		33,0
Wysokość	m	8,25

Liczba pracowników

	Zmiana 1	Zmiana 2	Zmiana 3
Główny inżynier	1	-	-
Operator	1	1	1
Razem	4		



Zasada działania biogazowni

Technologia opiera się na biochemicznym rozkładzie związków organicznych o dużej masie cząsteczkowej do związków prostszych. Pierwszy etap to hydroliza, w wyniku której powstają kwasy organiczne i alkohole. Związki organiczne + $H_2O \rightarrow C_5H_7NO_2 + HCO_3$. Rozpuszczone produkty, m.in. kwasy organiczne i alkohole ($C_5H_7NO_2$, HCO_3), są następnie przekształcane w CH_4 i CO_2 : $C_5H_7NO_2 + HCO_3 + H_2O \rightarrow CH_4 + CO_2 + NH_4$. Kolejne etapy biologicznego rozkładu zachodzą w środowisku beztlenowym, czyli w pozbawionym tlenu reaktorze. W pierwszej fazie bakterie kwasotwórcze uczestniczą w hydrolizie substratu. W drugiej proste związki organiczne są utleniane przez bakterie heteroacidogenne, z wytworzeniem octanów, dwutlenku węgla i wolnego wodoru.

Pozostała część związków organicznych, w tym octany, tworzy związki C_1 (proste kwasy organiczne). Powstałe substancje stanowią pożywkę dla mikroorganizmów metanogennych trzeciego typu. Etap ten przebiega dwiema drogami, A i B, zależnymi od rodzaju mikroorganizmów. Przekształcają one produkty pierwszego i drugiego etapu w metan CH_4 , wodę H_2O i dwutlenek węgla CO_2 . Mikroorganizmy metanogenne są bardziej wrażliwe na warunki środowiska niż bakterie kwasotwórcze. Wymagają całkowicie beztlenowych warunków i dłuższego czasu namnażania. Szybkość i zakres fermentacji beztlenowej zależą od aktywności metabolicznej mikroorganizmów. Proces w biogazowni obejmuje zatem hydrolizę, utlenianie i metanogenezę. W przypadku tego substratu wszystkie etapy zachodzą w tym samym reaktorze.

Proces technologiczny produkcji biogazu

Półpłynny nawóz bydlęcy gromadzi się w zbiorniku przyjęcia wyposażonym w mieszadło zatapialne i czujniki poziomu. Pompa podaje odmierzone porcje do fermentora. Obornik ze ściótką trafia do podajnika substratów stałych i jest transportowany ślimakami do fermentora.

Substrat utrzymuje się w temperaturze 38°C, w warunkach mezofilowych. Mieszadła łopatkowe okresowo mieszają zawartość fermentora. Przy objętości roboczej 5 629 m³ i podawaniu 244 ton substratu na dobę hydrauliczny czas retencji wynosi około 23 dni.

Poferment jest pompowany do separatorów ślimakowych. Frakcja stała trafia do magazynowania i wykorzystania rolniczego, a frakcja ciekła spływa do zbiornika filtratu.

Biogaz gromadzi się pod dwumembranowym zbiornikiem gazu. Membrana zewnętrzna chroni magazyn gazu przed warunkami atmosferycznymi, a urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem chronią fermentor i zbiornik gazu.

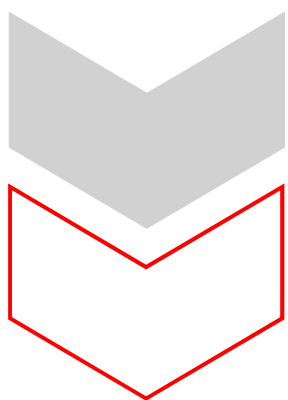
Usuwanie siarkowodoru odbywa się w trzech etapach: dozowanie wodorotlenku żelaza, kontrolowane oczyszczanie biologiczne z dopływem powietrza oraz końcowa filtracja na węglu aktywnym. Zużycie wodorotlenku żelaza wynosi 52 kg/dobę. Powietrze jest podawane do fermentora w ilości 5% objętości biogazu, czyli około 610 Nm³/dobę.

Biogaz przepływa przez chłodnicę i układ usuwania kondensatu. Po chłodzeniu ciśnienie gazu wynosi 0,5 mbar. Sprężarka biogazu podnosi je do 200 mbar.

Filtr z węglem aktywnym usuwa pozostały siarkowodor. Spadek ciśnienia wynosi 5 mbar, dzięki czemu ciśnienie gazu zasilającego agregat kogeneracyjny wynosi 195 mbar. Wymagane stężenie H₂S po końcowym oczyszczaniu to 0 ppm.

Jeden agregat kogeneracyjny 2020 V16 przetwarza oczyszczony biogaz na energię elektryczną i ciepło. Automatyka monitoruje warunki procesu, alarmy i tryby pracy, zapewniając operatorowi dostęp lokalny i zdalny.

GŁÓWNE WYPOSAŻENIE





Podajnik substratów stałych (SF-01)

Podajniki substratów stałych sprawdziły się w różnych zastosowaniach. Solidna konstrukcja zapewnia wysoką funkcjonalność, ograniczone wymagania konserwacyjne i niskie zużycie energii. Pionowe ściany zapobiegają zakleszczaniu się materiału i tworzeniu mostów. Łańcuchy transportujące i zespół rozdrabniający umożliwiają ciągłe dozowanie różnych materiałów, dodatkowo je spulchniając. Użytkownik może regulować strumień materiału do 15 m³/h lub więcej, uwzględniając pobór mocy urządzenia. Ochrona antykorozyjna, odporność na zużycie i wysoka jakość zapewniają długi okres użytkowania.

Dane techniczne

Wysokość:	2,0 m
Długość:	5,0 m
Szerokość:	2,3 m
Objętość:	20 m³
Liczba:	1 szt.



Reaktor (R-01)

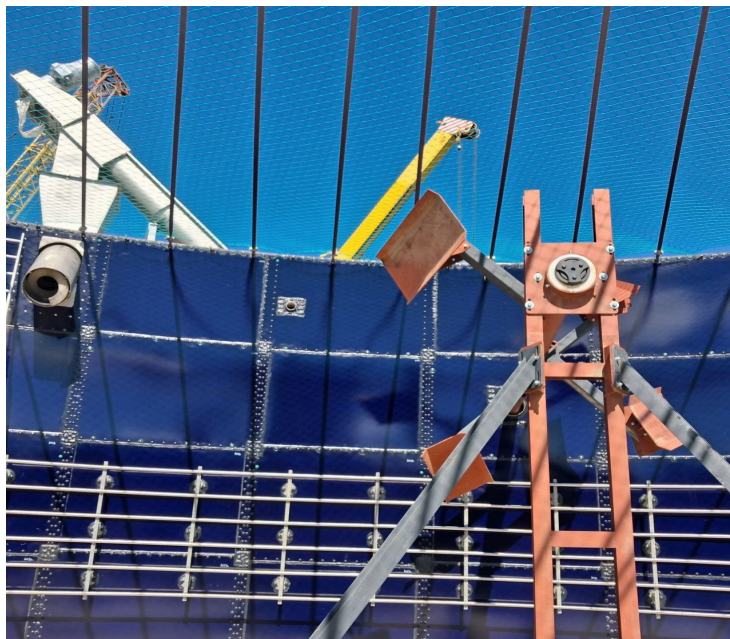
Fermentor jest wykonany z paneli ze stali emaliowanej na fundamencie żelbetowym. Powłoka emaliowana chroni stal przed korozyjnym środowiskiem procesu. Skręcane połączenia paneli i specjalny uszczelniacz zapewniają szczelność zbiornika oraz umożliwiają wymianę pojedynczych paneli.

Zbiornik montuje się na miejscu z prefabrykowanych segmentów. Łączniki ze stali nierdzewnej i szczelne przyłącza zapewniają trwałą pracę. Izolacja ogranicza straty ciepła i pomaga utrzymać temperaturę procesu, a płaszcz zewnętrzny chroni izolację.

Wybrany reaktor ma średnicę 33,61 m, wysokość płaszcza 7,20 m i objętość całkowitą 6 389 m³. Robocza objętość substratu wynosi 5 629 m³, co odpowiada około 23 dniom hydraulicznego czasu retencji przy określonym strumieniu zasilania.

Dane techniczne

Wysokość	7,20 m
Średnica	33,61 m
Objętość całkowita	6 389 m ³
Robocza objętość substratu	5 629 m ³
Liczba	1 szt.



Mieszadło reaktora Paddle-Gigant (AG-01..05)

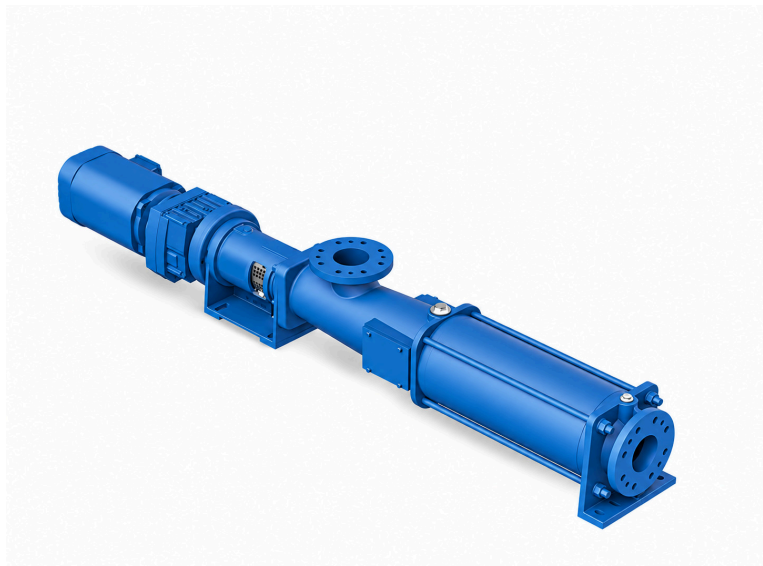
Mieszadło łopatkowe miesza zawartość fermentora i zapobiega tworzeniu się warstw pływających oraz osadów. Duże łopaty skutecznie mieszają nawóz naturalny i substraty włókniste przy małej prędkości obrotowej.

Układ wału i łopat rozprowadza mieszanie w całej objętości substratu. Łożyska i elementy serwisowe są przystosowane do trudnych warunków wewnątrz fermentora. Dostępne elementy napędu ułatwiają konserwację.

Wokół reaktora rozmieszczono pięć mieszadeł, każde z napędem 15 kW. Ich sekwencją pracy steruje automatyka, utrzymując jednorodną temperaturę substratu i wspomagając uwalnianie gazu.

Dane techniczne

Moc silnika:	15 kW
Liczba na reaktor:	5 szt.
Łączna liczba:	5 szt.



Pompy (PU-01...PU-04)

Pompy tłoczą substrat pomiędzy urządzeniami biogazowni oraz poza instalację. Układ biogazowni zapewnia łatwy dostęp do wszystkich pomp. Napęd stanowi motoreduktor walcowy. Stator ma wlot lejkowy zapewniający optymalne napełnianie komory pompowania. Solidny, zabezpieczony przed zużyciem przegub ze ślimakiem podającym oraz stabilna podstawa łożyskowa ze zintegrowanym napędem zapewniają samocentrowanie wału napędowego. Modułowa konstrukcja umożliwia elastyczne zastosowanie i obniża koszty eksploatacji w całym okresie użytkowania.

Dane techniczne

Pompa substratu ciekłego (PU-01)

Moc silnika:	18,5 kW
Wydajność:	60 m ³ /h
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	1 szt.

Pompa substratu (PU-02,03)

Moc silnika:	15,0 kW
Wydajność:	8-25 m ³ /h
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	2 szt.

Pompa filtratu (PU-04)

Moc silnika:	18,5 kW
Wydajność:	60 m ³ /h
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	1 szt.



Separator (SR-01)

Separator ślimakowy znajduje zastosowanie w rolnictwie, biogazowniach i wytwórniach bioetanolu. Rozdziela substrat na frakcję stałą i ciekłą. Możliwość dostosowania do różnej zawartości suchej masy, również do gęstych cieczy zawierających 20% suchej masy, zapewnia szeroki zakres zastosowań. Sita szczelinowe o różnych szerokościach szczelin umożliwiają pracę z małymi cząstkami stałymi i włóknami. Na sicie oddzielone części stałe tworzą warstwę filtracyjną, która zatrzymuje drobniejsze cząstki. Zwoje ślimaka przesuwają tę warstwę do wylotu frakcji stałej. Powierzchnia sita jest oczyszczana i powstaje nowa warstwa filtracyjna. Konstrukcja sit ogranicza zatykanie. Ciśnienie w początkowej części sita jest niskie i wzrasta wraz z zagęszczeniem materiału w kierunku wylotu. Konsystencję frakcji stałej reguluje się liczbą i położeniem przeciwwag regulatora wylotowego. Pozwala to uzyskać produkt odpowiedni do magazynowania, nawożenia lub kompostowania. Frakcję ciekłą łatwo odprowadzić rurami lub węzami.

Dane techniczne

Moc silnika:	7,5 kW
Wydajność:	8-25 m ³ /h

Liczba:	2 szt.
---------	--------

Wyposażenie
 Rama
 Ślimak
 Sito filtracyjne
 Przeciwwagi
 Konstrukcja obudowy ochronnej



Zbiornik przyjęcia (RT-01) i zbiornik filtratu (FT-01)

Zbiornik żelbetowy do przyjmowania ciekłych substratów. Wyposażony w czujniki poziomu i mieszadła zatapialne do mieszania zawartości.

Dane techniczne

Zbiornik przyjęcia (RT-01)

Średnica:	10,0 m
Wysokość:	3,0 m
Objętość całkowita:	118 m ³
Liczba:	1 szt.

Zbiornik filtratu (FT-01)

Średnica:	10,0 m
Wysokość:	3,0 m
Objętość całkowita:	118 m ³
Liczba:	1 szt.



Mieszadło zatapialne (AG-06... AG-07)

Mieszadło zatapialne służy do mieszania surowców odnawialnych (RRM), płynnych nawozów naturalnych i podobnych substratów. Napęd elektryczny jest przystosowany do pracy zanurzonej w atmosferach potencjalnie wybuchowych strefy Ex 2 i zgodny z dyrektywą 94/9 WE. Wspornik silnika pozwala zamocować mieszadło na większości masztów przesuwnych. Przewidziano mocowanie liny podnoszącej do regulacji wysokości. Prowadzenie na 4 rolkach umożliwia podnoszenie i opuszczanie bez tarcia o kwadratowy maszt, także przy nieco ukośnym naciągu liny. Standardowy wspornik pasuje do masztu 100 x 100 mm; po zmianie rolek także do masztu 80 x 80 mm. Odciążenie przewodu można umieścić w przedłużeniu silnika lub u góry wspornika, zależnie od wymagań, co umożliwi zastosowanie różnych zestawów montażowych. Motoreduktor jest wykonany z malowanego żeliwa sferoidalnego (GGG40), śmigło jest ocynkowane, a wspornik silnika ze stali nierdzewnej. Mieszadło tworzy szczelny na ciśnienie wody monoblok napędzający śmigło trójękatowe. Konstrukcja jest modułowa: zatapialny silnik elektryczny, przekładnia planetarna przykręcana kołnierzowo i kołnierz łóżyskowy śmigła. Stożkowy wał jest osadzony w kąpeli olejowej na dwóch łożyskach waleczkowych skośnych i oddzielony od substratu uszczelnieniem mechanicznym.

Dane techniczne

Mieszadło zatapialne zbiornika przyjęcia	(AG-06)
Moc znamionowa:	5,0 kW
Liczba:	1 szt.

Mieszadło zatapialne zbiornika filtratu FT-01	(AG-07)
Moc znamionowa:	5,0 kW
Liczba:	1 szt.



Zbiornik gazu (GH-01)

Zbiornik gazu magazynuje biogaz oraz wyrównuje jego ciśnienie i skład. Ma konstrukcję dwumembranową. Membrana zewnętrzna to odporna na warunki atmosferyczne tkanina poliestrowa powlekana PVC z ochroną UV; wewnętrzna membrana magazynująca wykonana jest z PELED. Maksymalna przenikalność metanu wynosi 260 cm³/m² przy 1 bar. Membrana jest odporna na biogaz i umożliwia pracę od -30°C do +60°C. Biogaz rozpręża membranę wewnętrzną. Powietrze tłoczone pomiędzy membrany wywiera nacisk na wewnętrzną i nadaje kształt zewnętrznej. Ciśnienie biogazu w zbiorniku wynosi 2-5 mbar. Membrany są projektowane i wycinane na maszynach NC, a następnie zgrzewane prądami wysokiej częstotliwości. Zapewnia to lepszą jakość i trwałość niż ręczne wykonanie ze standardowym zgrzewaniem. Zawór bezpieczeństwa chroni zbiornik przed uszkodzeniem wskutek nadciśnienia. Wziernik w membranie zewnętrznej umożliwia obserwację membrany wewnętrznej.

Dane techniczne

Wysokość:	8,25 m
Średnica:	33,0 m
Objętość całkowita:	3002 m ³
Liczba:	1 szt.



Osuszanie i chłodzenie biogazu (CHL-01)

Osuszanie i chłodzenie biogazu zapewniają chłodnica gazu oraz agregat chłodniczy cieczy chłodzony powietrzem. Oferta obejmuje rozwiązania przeznaczone do biogazu, niskociśnieniowe wymienniki ciepła, agregaty wody lodowej i chłodnice suche RWD. Chłodnica gazu ma konstrukcję jednobiegowego wymiennika płaszczowo-rurowego: gaz płynie w rurach, a woda chłodząca w płaszczu. Wszystkie części stykające się z gazem wykonano ze stali nierdzewnej 316Ti lub 316L; płaszcz wymiennika również jest ze stali nierdzewnej. Komora wylotowa gazu ma króciec promieniowy i osiowy otwór rewizyjny. Odbiór zgodnie z PED 2014/68/UE i AD-Merkblätter obejmuje fabryczną próbę ciśnieniową.

Dane techniczne

Strumień gazu:	510 m³/h
Temperatura gazu na wlocie:	+38°C
Temperatura gazu na wylocie:	+10°C
Moc elektryczna:	25,2 kW
Liczba:	1 szt.



Spreżarka biogazu (BC-01,02)

Dmuchawy biogazu transportują gaz z układu chłodzenia i usuwania kondensatu do filtra z węglem aktywnym oraz agregatu kogeneracyjnego. Wydajność każdej dmuchawy wynosi 510 m³/h.

Wymagane ciśnienie tłoczenia wynosi 200 mbar. Układ gazowy obejmuje armaturę odcinającą i aparaturę pomiarową do kontrolowanej pracy.

Dane techniczne

Strumień gazu	510 m ³ /h
Ciśnienie tłoczenia	200 mbar
Moc silnika	7.5 kW
Liczba	2 szt.



Układ odsiarczania

Odsiarczanie biogazu łączy dozowanie wodorotlenku żelaza, kontrolowane oczyszczanie biologiczne i filtrację na węglu aktywnym. Wodorotlenek żelaza podaje się w ilości 52 kg/dobę. Powietrze w ilości 5% objętości biogazu trafia do fermentora, wspomagając biologiczną konwersję siarkowodoru.

Wymagane stężenie H₂S po dwóch pierwszych etapach wynosi 80 ppm. Filtr z węglem aktywnym zapewnia końcowe oczyszczanie do 0 ppm. Spadek ciśnienia na filtrze o 5 mbar obniża ciśnienie z 200 do 195 mbar przed agregatem kogeneracyjnym.

Dane techniczne

Wsad węgla aktywnego	300 kg
H ₂ S po końcowym oczyszczaniu	0 ppm
Spadek ciśnienia na filtrze	5 mbar
Ciśnienie wylotowe	195 mbar
Liczba	1 szt.



Agregat kogeneracyjny 2020 V16

Kontenerowy zestaw kogeneracyjny przetwarza oczyszczony biogaz na energię elektryczną i użyteczne ciepło. Obejmuje silnik gazowy, generator, sterowanie, wentylację, chłodzenie i instalacje pomocnicze w obudowie chroniącej przed warunkami atmosferycznymi.

Ciepło odzyskane z silnika i układu wydechowego zasila obieg grzewczy biogazowni. Automatyka nadzoruje pracę silnika, zabezpieczenia elektryczne i komunikację z systemem sterowania biogazowni.

Konfiguracja projektu

Model silnika	2020 V16
Zainstalowana moc elektryczna	1 560 kW
Moc elektryczna przy dostępnym biogazie	1 297 kW brutto
Moc elektryczna netto	1 150 kW
Moc cieplna przy dostępnym biogazie	1 302 kW brutto
Konfiguracja silnika	V16, 70,8 litra
Prędkość znamionowa / częstotliwość	1 500 obr./min / 50 Hz
Paliwo / ciśnienie zasilania	Oczyszczony biogaz / 195 mbar
Liczba	1 agregat w kontenerze

Zdjęcie przedstawia typowe wykonanie kontenerowe.

Agregat kogeneracyjny — kontener i przedział silnika



Widok zewnętrzny: obudowa, chłodzenie i wentylacja



Widok wnętrza: silnik, generator i dostęp serwisowy

Obudowa chroni przed warunkami atmosferycznymi, zapewnia wentylację i dostęp do bieżącej konserwacji. Silnik i generator są zamontowane na wspólnej podstawie; układy pomocnicze i przyłącza serwisowe znajdują się wewnątrz kontenera.

Panel sterowania wyświetla pomiary robocze i alarmy. Funkcje zabezpieczające koordynują silnik, generator i zasilanie gazem. Przejścia serwisowe i zdejmowane panele umożliwiają kontrolę oraz obsługę głównych podzespołów.

Zdjęcia przedstawiają typowe wykonanie kontenerowego zestawu kogeneracyjnego.



Pochodnia

Pochodnia służy do czasowego lub okresowego całkowitego spalania biogazu, którego nie można wykorzystać energetycznie. Układ obejmuje palnik i wyposażenie pomocnicze. Palnik inżektorowy składa się z dyszy z inżektorem, regulacji dopływu powietrza, rury osłonowej płomienia, armatury i układu sterowania. Instalacja spalania wykonana jest ze stali nierdzewnej. Konstrukcja wsporcza utrzymuje palnik i pionowo zamontowany króciec. Na konstrukcji znajduje się obudowa sterowania, zawierająca elementy nadzoru oraz sterowania zapłonem i płomieniem.

Dane techniczne

Wydajność:

510 m³/h

Ciśnienie:

**min. 10 mbar–
maks. 60 mbar**

Liczba:

1 szt.



Instalacja wodno-kanalizacyjna

Układ wodociągowy dostarcza wodę technologiczną, wodę do obiegu instalacji, wodę użytkową i wodę do ochrony przeciwpożarowej. Podstawowymi elementami pompowymi są jednostopniowe pompy odśrodkowe przeznaczone do ścieków i wody użytkowej. Zestawy podnoszenia ciśnienia służą do czystej wody w instalacjach przemysłowych. Zestaw składa się z 2-3 pomp połączonych równolegle na wspólnej ramie i wyposażonych w niezbędną armaturę.

Dane techniczne

Pompa drenażowa
Wysokość podnoszenia 4 m
Wydajność 2-3 m³/h
Silnik 0,24 kW

Wyposażenie
Szafa sterowania pompą
Płyta podstawy
Manometry
Zawory zwrotne
Wyłączniki pływakowe
Wsporniki
Zawory



Układ grzewczy

Układ ogrzewania służy do ogrzewania biogazowni i utrzymywania stałej temperatury w fermentorze. Obejmuje pompy obiegowe, wymiennik ciepła, rozdzielacz i rurociągi. Ciepło z kotła jest przekazywane do biogazowni przez wymiennik, a pompy obiegowe rozprowadzają czynnik grzewczy po instalacji. Czynnikiem jest przygotowana woda z dodatkiem glikolu etylenowego. Temperatura na wlocie do fermentora wynosi 60°C, a na wylocie 40°C.

Dane techniczne

Pompa obiegowa nośnika ciepła

Moc silnika:	3,5 kW
Wydajność:	28 m ³ /h
Ciśnienie:	1 bar

Pompa obiegowa nośnika ciepła

Moc silnika:	2,0 kW
Wydajność:	12 m ³ /h
Ciśnienie:	1 bar

Stacja pomp glikolu propylenowego

Moc silnika:	0,7 kW
Wydajność:	1 m ³ /h
Ciśnienie:	4 bar



Automatyka i wyposażenie elektryczne

Automatyka nadzoruje i reguluje pracę instalacji oraz ogranicza skutki awarii. W sytuacji awaryjnej, np. zaniku zasilania, aparatura automatycznie przeprowadza biogazownię do bezpiecznego stanu. Kluczowe urządzenia elektryczne mają zasilanie rezerwowe. System umożliwia bieżący monitoring, szybkie wykrywanie i korygowanie odchyleń, optymalizację zużycia zasobów i kosztów oraz zapis parametrów w bazie danych. Obejmuje szafę sterowniczą, czujniki parametrów technologicznych i urządzenia wykonawcze. Szafę oparto na sterowniku Siemens CPU315-DP2, rozproszonych modułach Simatic ET200S i panelu dotykowym OP277 Touch. Komunikacja odbywa się przez PROFIBUS i MPI z interfejsem fizycznym RS-485. Program opracowano w Simatic Step7. Szafa ma budowę modułową: u góry znajdują się moduł zasilania i procesory, a system Simatic ET200S zawiera moduły wejść i wyjść. Dolna część z przekaźnikami interfejsowymi i zaciskami służy do podłączania urządzeń wykonawczych. Całą instalację obsługuje jeden operator.

Dane techniczne

Szafa zasilająco-sterownicza z automatyką ASE-1,2,3
Sterownik główny Siemens CPU315-DP2
Urządzenia peryferyjne Simatic ET200S
Panel operatorski OP277 z ekranem dotykowym
Komunikacja PROFIBUS i MPI
Interfejs RS-485
System sterowania Simatic Step7



Analizator gazu (CH₄, CO₂, H₂S, O₂)



Analizator określa jakościowy i ilościowy skład mieszaniny gazowej. W analizatorach absorpcyjnych poszczególne składniki biogazu są kolejno pochłaniane przez różne odczynniki. Analizatory automatyczne stale mierzą właściwości fizyczne lub fizykochemiczne mieszaniny albo jej składników. Działają na zasadzie fizycznych metod analizy, wspomaganych reakcjami chemicznymi.

Dane techniczne

W skład zestawu wchodzi
Uchwyt do montażu na ścianie
Wyświetlacz LC
Przepływomierz / zawór regulacyjny
Czujniki



Zestaw czujników

Czujniki służą do pomiaru wielkości fizycznych, takich jak temperatura, ciśnienie i wilgotność, oraz do zbierania danych. Zestawy montażowe.

Dane techniczne

Czujnik przewodności
Czujnik ciśnienia / poziomu
Czujnik ultradźwiękowy
Czujnik ciśnienia gazu
Przetworniki temperatury z osłonami
Czujnik wilgotności i temperatury gazu

Specyfikacja URZĄDZEŃ



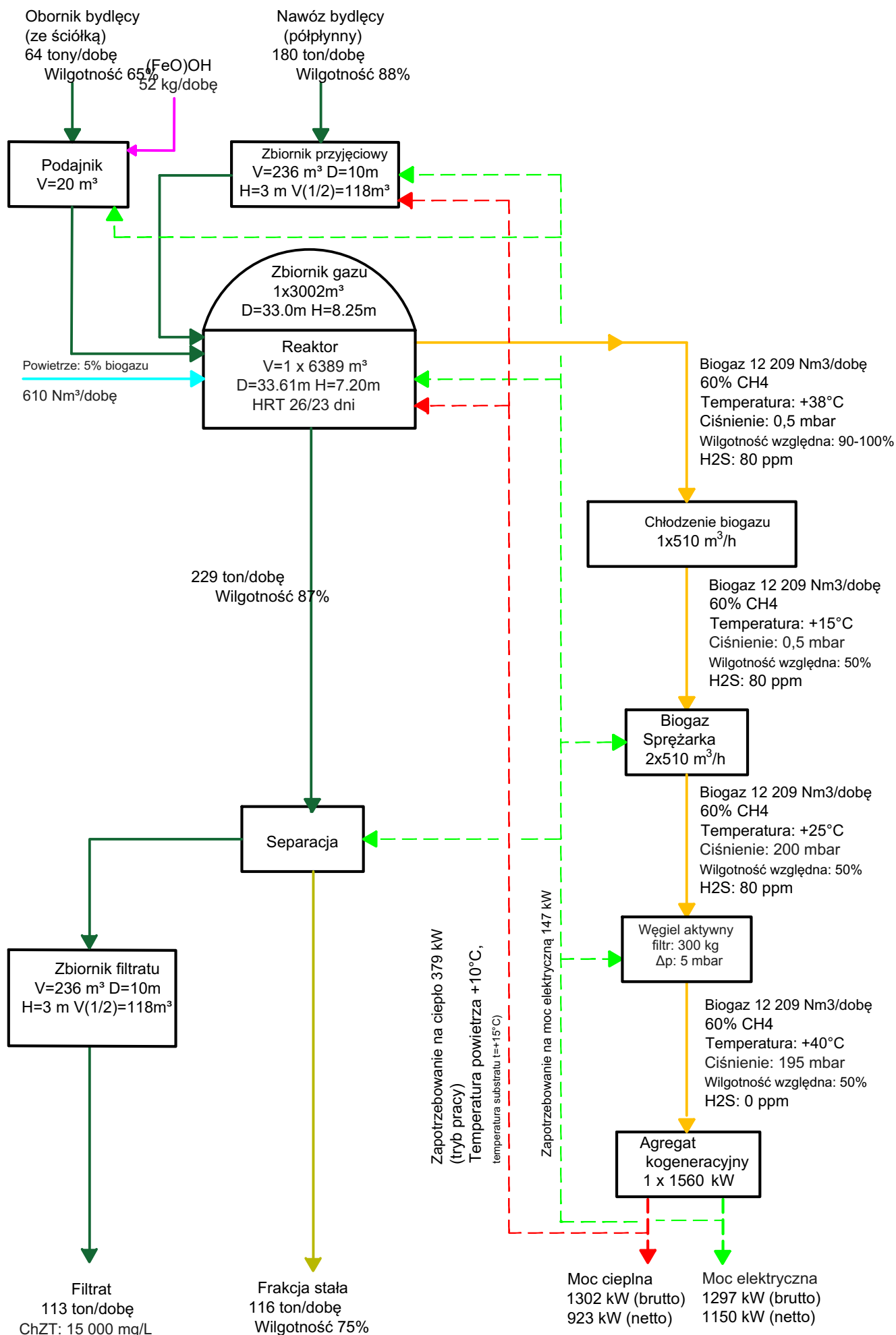
Nº	Wypozażenie	Parametry	Liczba
1	Podajnik	V=20m3	1
1.1	Zasobnik kontenerowy		1
1.2	Ślimaki podające	zestaw	1
2	Mieszadło reaktora	N=15 kW	5
2.1	Szczelny motoreduktor		5
2.2	Śmigło (stal odporna na zużycie)		5
2.3	Wał (dostosowany do wysokości fermentora)		5
2.4	Łopatka		5
2.5	Przeziennik częstotliwości		5
2.6	Wspornik mocujący dolną część mieszadła		5
3	Zawór bezpieczeństwa fermentorów		5
4	Pompa substratu płynnego	60 m3/h N=18,5 kW	1
5	Pompa pofermentu	8-20 m3/h N=15,0kW	2
6	Pompa filtratu	60 m3/h N=18,5 kW	1
7	Separator	N=7,5 kW, 10-15m3/h	2
7.1	Korpus		2
7.2	Rura doprowadzająca substrat 4"		2
7.3	Silnik - przekładnia	N=7,5 kW	2
7.4	Rama		2
7.5	Ślimak		2
7.6	Sito filtracyjne		2
8	Mieszadło zatapialne	N=5,0 kW	2
8.1	Szczelny motoreduktor		2
8.2	Śmigło (stal odporna na zużycie)		2
8.3	Mechanizm sterowania mieszadłem		2
8.4	Mocowanie silnika elektrycznego		2

Nº	Wyposażenie	Parametry	Liczba
8.5	Zestaw elementów mocujących		2
9	Zbiornik gazu z PVC	3002 m3	1
9.1	Membrana ochronna zewnętrzna	Ø33,0m	1
9.2	Membrana zbiornika PELD, przepuszczalność metanu maks.260 cm3/m2*d*1 bar, 650 N/5cm Odporna na biogaz		1
9.3	Dmuchawa powietrza	16A, 0,5kW	
9.4	Zawór nadciśnieniowo-podciśnieniowy		1
9.5	Czujnik poziomu kopuły		1
9.6	System mocowania		1
9.7	Akcesoria		1
9.8	Zawór bezpieczeństwa		1
10	Układ chłodzenia biogazu	510 m3/h	1
10.1	Agregat chłodniczy		1
10.2	Wymiennik ciepła		1
10.3	Zbiornik glikolu propylenowego		1
11	Układ odsiarczania		1
11.1	Kolumny z węglem aktywnym	300 kg	1
12	Sprężarka biogazu	Q=510 m³/h H=200 mbar N=7.5 kW	2
13	Przepływomierz elektromagnetyczny		1
14	Analizator gazu		1
15	Pochodnia	510 m3/h	1
16	Wyposażenie gazowe w zestawie	kpl.	1
16.1	Pompa odwadniająca z pływakiem	DN=50, Q=1m3/h, H=13 m	2
17	Układ zasilania ciepłem	kpl.	1
17.1	Przeponowe naczynie wzbiorcze	V=1000 l, P=6Bar T=120°C	1
17.2	Pompa obiegowa czynnika grzewczego	Q=30 m3/h, H=1 bar	1
17.3	Stacja pomp glikolu propylenowego do ogrzewania układu	Q=1,0 m3/h, H=4 bar	1
17.4	Pompa obiegowa doprowadzająca czynnik grzewczy do fermentora	Q=18 m3/h, H=1.1 bar	1
18	Instalacja wodno-kanalizacyjna, komplet do montażu	kpl.	1

Nº	Wyposażenie	Parametry	Liczba
19	Automatyka i instalacja elektryczna	kpl.	1
19.1	Szafa rozdzielcza z zestawem automatyki DB-1		1
19.2	Szafa rozdzielcza z zestawem automatyki DB-2		1
20	Czujniki, zestaw		1
20.1	Czujnik ciśnienia gazu 0,025	bar	1
20.2	Czujnik ciśnienia gazu 0,4	bar	1
20.3	Czujnik ciśnienia (poziom substratu) 1,0	bar	2
20.4	Czujnik ciśnienia (ciśnienie substratu) 2,5bar		2
20.5	Termometr rezystancyjny (temperatura grzewczego)		3
20.6	Termometr rezystancyjny z osłoną osłona (substrat fermentora grzewczego)		3
20.7	Termometr rezystancyjny z osłoną (temperatura substratu w zbiorniku grzewczego)		3
20.8	Termometr rezystancyjny (temperatura czynnika grzewczego)		3
20.9	Konduktometryczny czujnik maksymalnego poziomu		3
20.10	Konduktometryczny czujnik poziomu wody		3
20.11	Czujnik położenia kopuły		1
20.12	Czujnik ciśnienia chłodziwa	SEN 3276 B065 G1/2 6Bar	7
20.13	Czujnik wilgotności i temperatury gazu	ESFTF-I	1
21	Agregat kogeneracyjny 2020 V16	kpl.	1

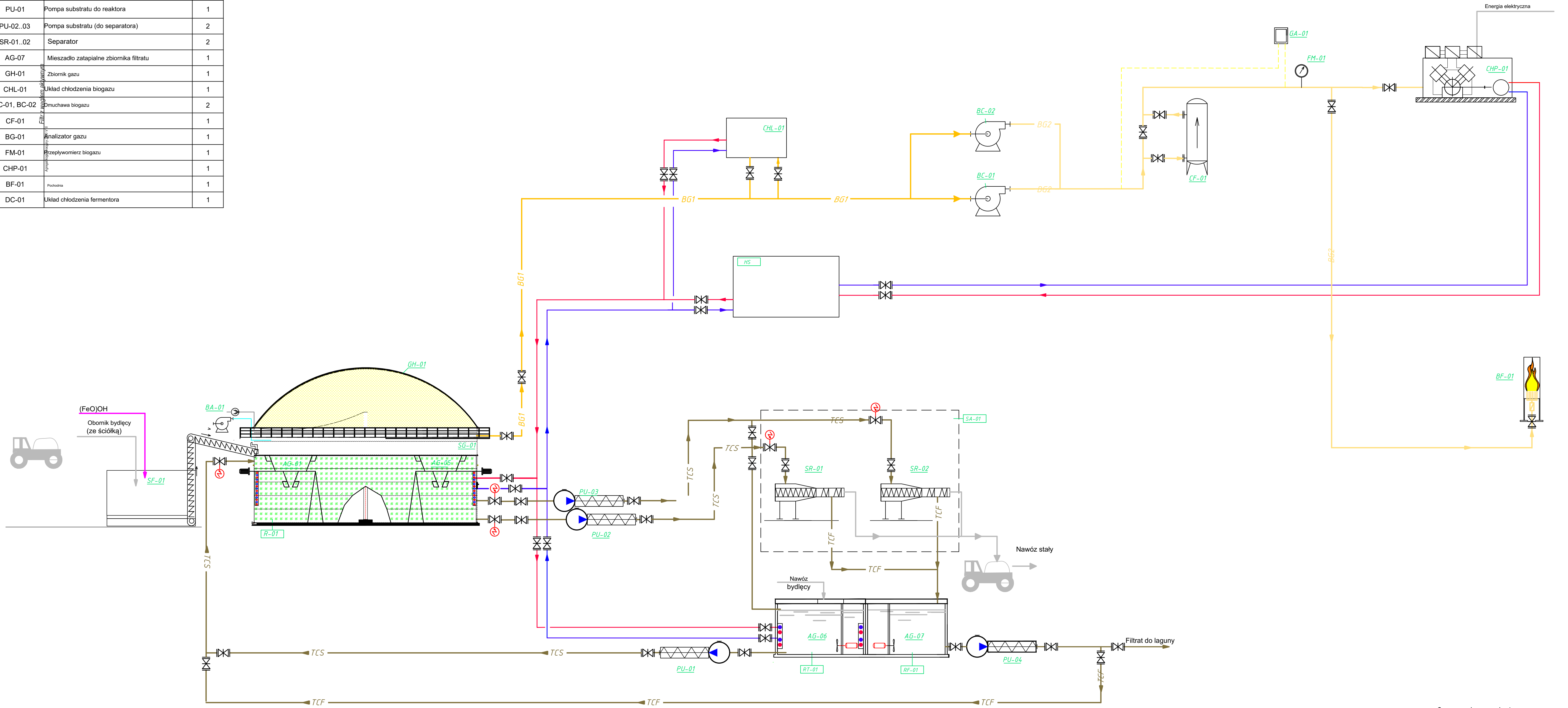
ZAŁĄCZNIKI



Schemat przepływu materiałów

Specyfikacja		
Lp.	Nazwa	Ilość
SF-01	Podajnik	1
AG-06	Mieszadło zatapialne zbiornika przyjęcia	1
AG-01..05	Mieszadło Paddle-Gigant	5
SV-01	Zawór bezpieczeństwa	1
SG-01	Wzierniki	1
PU-01	Pompa substratu do reaktora	1
PU-02..03	Pompa substratu (do separatora)	2
SR-01..02	Separator	2
AG-07	Mieszadło zatapialne zbiornika filtratu	1
GH-01	Zbiornik gazu	1
CHL-01	Układ chłodzenia biogazu	1
BC-01, BC-02	Śmigłowa dmuchawa biogazu	2
CF-01		1
BG-01	Analizator gazu	1
FM-01	Przepływomierz biogazu	1
CHP-01		1
BF-01	Pochodnia	1
DC-01	Układ chłodzenia fermentora	1

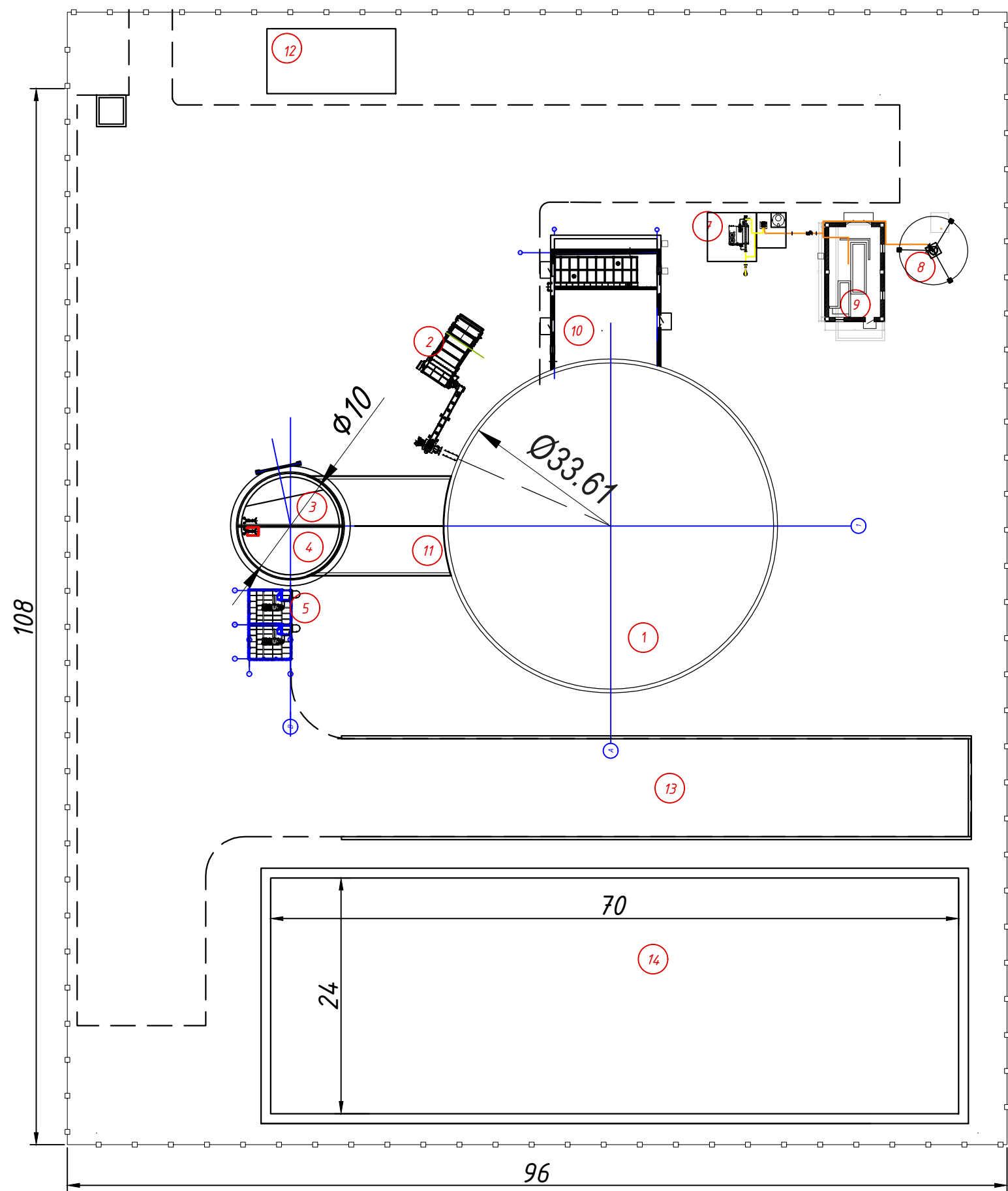
Obiekty		
Lp.	Nazwa	Ilość
R-01	Reaktor	1
SA-01	Strefa separatorów	1
RT-01	Zbiornik przyjęciowy	1
RF-01	Zbiornik filtratu	1
HS	Kotłownia	1



Oznaczenia rurociągów

- TCS Substrat
- TCF Filtrat
- BG1 Biogaz
- BG2 Biogaz
- HS Rurociąg układu grzewczego
- HS Rurociąg układu grzewczego

Plan



Wykaz obiektów

Lp.	Nazwa	Uwagi
1	Fermentor	
2	Zbiornik wstępny	
3	Zbiornik filtratu	
4	Platforma separatora	
5	Laguna	
6	Sprężarka gazu	
7	Palnik biogazu	
8	Pomieszczenie kogeneracji (w budynku)	
9	Pomieszczenie techniczne	
10	Pomieszczenie techniczne	
11	Kontener socjalny	
12	Plac kompostowania	

Załącznik 4

Biogazownia					
Nazwa urządzenia	Moc zainst. (kW)	Ilość (szt.)	Moc łączna (kW)	Godziny pracy/dobę	Zużycie kWh/dobę
Podajnik V=20 m3	12,0	1	12,0	4,6	55,2
Zestaw ślimaków	12,0	1	12,0	4,6	55,2
Pompa substratu płynnego	18,5	1	18,5	3,0	55,5
Mieszadło reaktora	15,0	5	75,0	18,0	1350,0
Mieszadło zatapialne w zbiorniku przyjęcia	5,0	1	5,0	12,0	60,0
Mieszadło zatapialne w zbiorniku filtratu	5,0	1	5,0	4,0	20,0
Sprężarka biogazu	7,5	2	15,0	12,0	180,0
Układ chłodzenia biogazu	25,2	1	25,2	24,0	604,8
Separator	7,5	2	15,0	11,0	165,0
Pompa substratu do separatora	15,0	2	30,0	11,0	330,0
Pompa filtratu	18,5	1	18,5	1,9	35,2
Sprężarka powietrza uszczelnienia zbiornika gazu	1,5	1	1,5	1,0	1,5
Dmuchawa powietrza do dwóch membran	1,0	1	1,0	24,0	24,0
Pompa obiegowa czynnika grzewczego fermentora	0,8	1	0,8	24,0	18,0
Instalacja kogeneracyjna	19,0	1	19,0	24,0	456,0
Pompa obiegowa instalacji kogeneracyjnej	5,0	1	5,0	24,0	120,0
Pompa obiegowa ogrzewania budynku technicznego	0,8	1	0,8		
Pompa obiegowa gorącej wody w budynku technicznym	0,1	1	0,1	24,0	1,9
Stacja pomp glikolu propylenowego	0,8	1	0,8	0,5	0,4
Pompa drenażowa	1,0	1	1,0	0,5	0,5
Oświetlenie terenu biogazowni	0,6	1	0,6	8,0	4,8
Reflektory wzierników fermentorów	0,1	1	0,1	0,5	0,0
Oświetlenie robocze rozdzielnic	0,1	1	0,1	0,5	0,1
Łączna moc zainstalowana, kW			262		
Łączne zużycie energii elektrycznej, kWh/dobę					3538
Łączny pobór mocy, kW					147

tylko przy temp. otoczenia +15°C

ZORG
 BIOGAS

Ceny biogazowni do 1300 kW w gospodarstwie mlecznym na 6000 krów

Poz.	Nazwa	Liczba urządzeń	Cena jedn. EUR	Wartość pozycji, EUR
1	Dokumentacja projektowa	1	44.100	44.100
2	Nadzór	1	30.000	30.000
3	Rozruch i szkolenie	1	30.000	30.000
4	Koszty pobytu i podróży	1	25.000	25.000
5	Dostawa urządzeń (samochody ciężarowe)	14	8.000	112.000
6	Reaktor V=6150 m3	1	245.000	245.000
7	Podajnik substratów stałych 20 m3	1	75.000	75.000
8	Przenośnik ślimakowy	1	65.000	65.000
9	Poziome mieszkadło fermentora 15 kW	5	29.400	147.000
10	Rama mieszkadła fermentora poz. 9	5	4.900	24.500
11	Pompa substratu ciekłego 18,5 kW	1	20.300	20.300
12	Pompa pofermentu 15,0 kW	2	16.100	32.200
13	Zespół separacji substratu 7,5 kW	2	36.400	72.800
14	Pompa filtratu 18,5 kW	1	20.300	20.300
15	Mieszkadło zatapialne zbiornika przyjęcia 5,0 kW	1	9.100	9.100
16	Mieszkadło zatapialne zbiornika filtratu 5,0 kW	1	9.100	9.100
17	Zabezpieczenie nadciśnieniowo-podciśnieniowe	1	3.000	3.000
18	Instalacja wodno-kanalizacyjna	1	20.300	20.300
19	Węzeł cieplny	1	24.500	24.500
20	Automatyka i szafa elektryczna	1	135.000	135.000
21	Zawory z napędem (zestaw)	8	5.600	44.800
22	Czujniki (zestaw)	3	21.000	63.000
23	Zbiornik gazu	1	51.800	51.800
24	Dmuchawa biogazu 510 m3/h	2	3.500	7.000
25	Kolumna odsiarczania z węglem aktywnym 300 kg	1	16.100	16.100
26	Pochodnia biogazu 510 m3/h	1	33.600	33.600
27	Analizator gazu (przenośny)	1	4.550	4.550
28	Zespół uzdatniania gazu	1	18.900	18.900
29	Agregat kogeneracyjny 1560 kW z chłodnicami suchymi, układem olejowym, tłumikiem, w zabudowie kontenerowej	1	575.000	575.000
30	Budowa	1	500.000	500.000 Klient
				1.958.950

2.458.950,00

Terminy realizacji i płatności

Rok	2025			2026									
Miesiące	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dokumentacja projektowa	50%		50%										
Uzgodnienia i pozwolenia													
Wypożyczenie				30%		25%	25%	20%					
Dostawa						25%	25%	25%	25%				
Budowa													
Nadzór				50%			50%						
Rozruch biogazowni											50%	50%	

Umowy

Projekt jest realizowany równolegle na podstawie kilku umów

- Umowa na projektowanie
- Umowa na dostawę urządzeń
- Umowa na nadzór
- Umowa na rozruch i szkolenie

Wyłączenia z zakresu dostawy:

- 1) Lokalne pozwolenia, uzgodnienia i adaptacja dokumentacji przez uprawnione lokalne biuro projektowe: 10 000–15 000 EUR.
- 2) Badania topograficzne i geologiczne: 3 000–7 000 EUR.
- 3) Transformator i zewnętrzne przyłącze elektryczne dla zapotrzebowania rozruchowego 130 kW.
- 4) Drogi zewnętrzne.
- 5) Tymczasowe zaopatrzenie w wodę podczas budowy i próby hydraulicznej reaktora: co najmniej 7 100 m³ niezasolonej wody technicznej.
- 6) Maszyny do transportu filtratu i pofermentu na pola, w tym samochód ciężarowy, ładowarka czołowa i ciągnik.
- 7) Węgiel aktywny: 0,3 tony co dwa lata $\times$ 1 800 EUR/tonę = 540 EUR.
- 8) Wodorotlenek żelaza: 52 kg/dobę $\times$ 365 dni = 18,98 tony/rok; przy 800 EUR/tonę = 15 184 EUR/rok.
- 9) Woda demineralizowana do układu grzewczego: 1,5 tony.
- 10) Części zamienne na dwa lata: 80 000 EUR.



Centrum biznesowe „Twin Yards”
Walter-Gropius-Straße 23,
DE-80807, Monachium, Niemcy

Mob. +49 1511 457 29 45 (WhatsApp, Viber, Telegram)

zorg@zorg-biogas.com
www.zorg-biogas.com