

01

wersja

Oferta

Biogazownia na 130 ton serwatki na dobę



Data: 06/10/2026

Ważność: 6 miesięcy



SPIS TREŚCI

Opis ogólny	3
Potencjał substratu	4
Charakterystyka biogazowni	5
Zasada działania	6
Proces technologiczny produkcji biogazu	7
Główne wyposażenie	8
Zbiornik przyjęciowy	9
Mieszadło zatapialne	10
Reaktor	11
Urządzenia pompowe	12
Zbiornik gazu	13
Płuczka biologiczna	14
Chłodzenie biogazu	15
Sprężarka biogazu	16
Filtr z węglem aktywnym	17
Analizator gazu	18
Pochodnia biogazu	19
Wodociąg i kanalizacja	20
Układ grzewczy	21
Chłodnica powietrzna	22
Automatyka i wyposażenie elektryczne	23
Zestaw czujników	24
Zestawienie wyposażenia	26
ZAŁĄCZNIKI	29
Załącznik 1. Schemat przepływu materiałów	30
Załącznik 2. Schemat podstawowy	31
Załącznik 3. Plan biogazowni	32
Załącznik 4. Zużycie energii elektrycznej	33
Załącznik 5. Ceny urządzeń i usług	34
Harmonogram realizacji	35
Zakres wyłączeń	36
Kontakt	37



Opis ogólny

Zorg Biogas proponuje instalację do przetwarzania 130 ton serwatki mlecznej na dobę. Obliczony uzysk biogazu wynosi 4 186 m³/dobę. Oczyszczony gaz trafia do kotła zakładowego, zastępując kupowany gaz ziemny.

Mezofilowa fermentacja beztlenowa odbywa się w stalowym reaktorze CSTR z kontrolowanym podawaniem substratu, mieszaniem i regulacją temperatury. Zintegrowany z dachem reaktora dwumembranowy zbiornik gazu zapewnia magazynowanie buforowe.

Linia uzdatniania gazu obejmuje płuczkę biologiczną, chłodzenie, sprężanie i filtrację na węglu aktywnym. Układ usuwa siarkowodór i kondensat, zanim gaz trafi do kotła. Automatyczny monitoring i zabezpieczenia ciśnieniowe wspierają stabilną pracę instalacji.

Potencjał substratu

57	Liczba (t/dobę)	Liczba (t/rok)	Zawartość SM: (%)	s.m.o. Zawartość (%)	Ilość SM (tony/dobę)	Ilość s.m.o. (tony/dobę)	Uzysk biogazu (m³/t s.m.o.)	Biogaz (m³/dobę)	Metan Zawartość (%)
Serwatka mleczna	130	47 450	5	92	6,5	5,98	700	4 186	60

*-SM- sucha masa

**-s.m.o.- sucha masa organiczna

Charakterystyka biogazowni

Parametr	Jednostka	Wartość
Liczba reaktorów	szt.	1
Objętość:		
Robocza	m ³	3031
Całkowita		3367
Temperatura	°C	38
Wymiary gabarytowe fermentora:		
Średnica	m	26,74
Wysokość		6,0
Obciążenie organiczne	kg s.m.o./m ³	1,97
Hydrauliczny czas zatrzymania (brutto/netto)	dni	25/23
Liczba zbiorników gazu	szt.	1
Objętość:	m ³	1236
Wymiary zbiornika gazu:		
Średnica	m	27,0
Wysokość		5,4

Liczba pracowników

	Zmiana 1	Zmiana 2	Zmiana 3
Operator	1	1	1
Razem	3		



Zasada działania biogazowni

Technologia opiera się na biochemicznej przemianie substancji organicznych ze związków wielkocząsteczkowych w małocząsteczkowe. Pierwszym etapem jest hydroliza, w której powstają kwasy organiczne i alkohole. Związki organiczne + $H_2O \rightarrow C_5H_7NO_2 + HCO_3$. Następnie rozpuszczone związki, takie jak kwasy organiczne i alkohole ($C_5H_7NO_2, HCO_3$), przekształcają się w gazy: CH_4, CO_2 . $C_5H_7NO_2 + HCO_3 + H_2O \rightarrow CH_4 + CO_2 + NH_4$.

Biologiczna, etapowa przemiana związków organicznych zachodzi w środowisku beztlenowym, czyli w zbiorniku bez dostępu tlenu (reaktorze biologicznym). W pierwszym etapie fermentacji substrat ulega hydrolizie pod wpływem bakterii kwasotwórczych. W drugim etapie proste związki organiczne są utleniane przez bakterie heteroacidogenne, z wytworzeniem octanu, dwutlenku węgla i wolnego wodoru.

Pozostałe związki organiczne, w tym octan, tworzą związki C_1 (proste kwasy organiczne). Powstałe substancje stanowią pożywkę dla bakterii metanogennych trzeciego typu. Ten etap przebiega w dwóch procesach, A i B, zależnych od rodzaju bakterii. Przekształcają one związki z pierwszego i drugiego etapu w metan CH_4 , wodę H_2O i dwutlenek węgla CO_2 . Bakterie metanogenne są bardziej wrażliwe na warunki środowiska niż bakterie kwasotwórcze. Wymagają całkowicie beztlenowego środowiska i dłuższego czasu namnażania. Szybkość i skala fermentacji zależą od aktywności metabolicznej bakterii. Dlatego proces w biogazowni obejmuje hydrolizę, utlenianie i metanogenezę. Dla tego substratu wszystkie etapy zachodzą w tym samym reaktorze.

Proces technologiczny produkcji biogazu

Serwatka jest gromadzona w zbiorniku przyjęcia i pompowana do reaktora w kontrolowanych porcjach. Fermentacja przebiega w warunkach mezofilowych, w temperaturze około $+37^{\circ}\text{C}$. Mieszadła zatapialne zapewniają mieszanie, a obiegi grzewczy i chłodzący regulują temperaturę procesu.

Biogaz gromadzi się w dwumembranowym zbiorniku na dachu reaktora. Układ powietrza podtrzymującego membranę jest oddzielony od gazu procesowego. Zawory bezpieczeństwa chronią magazyn gazu przed nadciśnieniem i podciśnieniem.

Dawka mikroelementów do fermentora wynosi 0.4 litra/dobę. Przefermentowany substrat jest odpompowywany z reaktora do dalszego wykorzystania lub przetwarzania.

Układ sterowania monitoruje temperatury, poziomy, ciśnienie i stan urządzeń. Tryby automatyczny i ręczny służą do bieżącej obsługi oraz konserwacji.

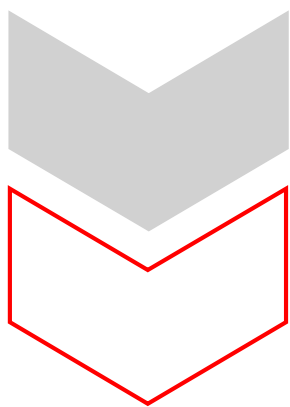
Dmuchawa podnosi ciśnienie surowego biogazu do 40 mbar przed płuczką biologiczną. Płuczka otrzymuje powietrze procesowe w ilości 10% strumienia surowego biogazu oraz pożywkę w dawce 1 kg/dobę. Obniża stężenie H_2S z 2 200 do 100 ppm. Spadek ciśnienia 5 mbar daje 35 mbar na wylocie.

Układ chłodzenia obniża temperaturę gazu z $+37^{\circ}\text{C}$ do $+7^{\circ}\text{C}$ i usuwa kondensat. Główna sprężarka podnosi ciśnienie do 200 mbar; temperatura gazu wzrasta o 20°C do $+27^{\circ}\text{C}$. Dwie główne dmuchawy pracują w układzie robocza/rezerwowa.

Filtr z węglem aktywnym doczyszczcza gaz do określonego stężenia wylotowego H_2S wynoszącego 0 ppm. Spadek ciśnienia 5 mbar pozostawia 195 mbar na doptywie do kotła. Nadmiar gazu można spalić w pochodni.

Urządzenia gazowe dobrano na łączny przepływ gazu i powietrza około $192 \text{ m}^3/\text{h}$. Produkcja metanu pozostaje bez zmian.

Główne wyposażenie





Zbiornik przyjęcia (RT-01)

Zbiornik służy do przyjmowania surowców płynnych. Jest wyposażony w czujniki poziomu i mieszadła boczne. Pełni funkcję bufora, w którym gromadzone są substraty przed podaniem do poszczególnych części biogazowni zgodnie z przebiegiem procesu technologicznego.

Dane techniczne

Zbiornik przyjęciowy

Średnica:	8,0 m
Wysokość:	3,0 m
Objętość:	150 m ³
Liczba:	1 szt.



Mieszadło zatapialne (AG-01–AG-03)

Mieszadło zatapialne służy do mieszania odnawialnych surowców, płynnych substratów, takich jak gnojowica, i podobnych materiałów. Jest przeznaczone do pracy zanurzonej w strefie zagrożenia wybuchem Ex 2. Mocowanie silnika pasuje do większości masztów prowadzących i umożliwia zamocowanie liny do regulacji wysokości. Prowadzenie na 4 rolkach pozwala podnosić i opuszczać mieszadło bez tarcia o maszt kwadratowy, nawet przy lekko skośnym ciągnięciu liny. Odciążenie kabla można umieścić w osi silnika lub skierować ku górze na wsporniku, zależnie od zestawu montażowego. Motoreduktor wykonano z malowanego żeliwa sferoidalnego GGG40, śmigło jest ocynkowane, a wspornik ze stali nierdzewnej. Wodoszczelny zespół monoblokowy napędza śmigło trójtłopate. Modułowa konstrukcja obejmuje silnik zatapialny, kołnierzą przekaźnikową planetarną i kołnierz łożyskowy śmigła. Wał stożkowy opiera się w kąpeli olejowej na dwóch łożyskach walczkowych skośnych i jest odizolowany od substratu uszczelnieniem mechanicznym.

Dane techniczne

Mieszadło zbiornika przyjęcia:

Moc znamionowa:	5,5 kW
Liczba:	1 szt.

Mieszadło reaktora:

Moc znamionowa:	15 kW
Liczba:	2 szt.



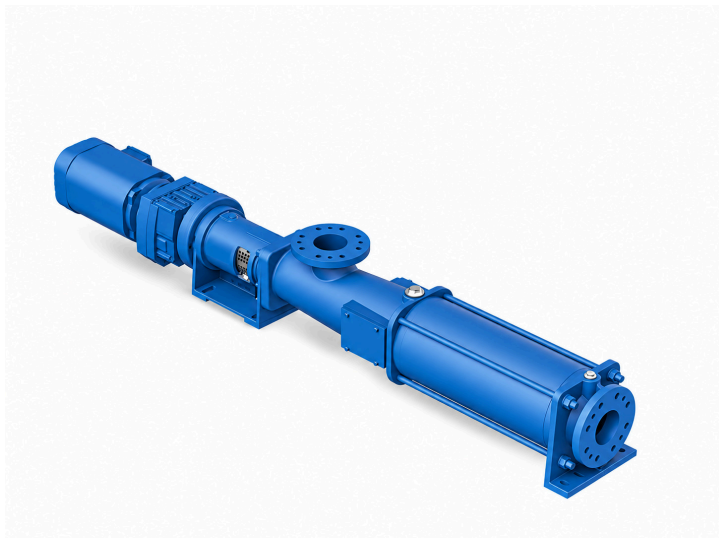
Reaktor (RT-01)

Reaktor z emaliowanej blachy stalowej jest podstawowym elementem biogazowni. Montuje się go na betonowym fundamencie. Szklista powłoka emalii chroni całą konstrukcję przed agresywnym pH i uszkodzeniami mechanicznymi. Fermentor składa się ze stalowych segmentów, co umożliwia szybki i bezpieczny montaż. Panele są skręcane śrubami z użyciem specjalnego uszczelniacza. Emalię nanosi się warstwowo metodą PUESTA: proszek przyciągany elektrostatycznie tworzy równomierną, zwartą i gładką powłokę. Śruby wykonano ze stali nierdzewnej. Połączenia elementów, w tym kotnierze, zawierają membranę EPDM chroniącą emalię. Izolacja cieplna ogranicza zużycie ciepła i utrzymuje stałą temperaturę. Z zewnątrz zbiornik pokrywa okładzina dekoracyjna.

Dane techniczne

Wysokość:	6,0 m
Średnica:	26,74 m
Objętość całkowita:	3367 m³
Objętość substratu	3031 m³
Liczba:	1 szt.

Panele (emaliowane ściany zbiornika, dach)
 Kotnierze, króćce i zewnętrzne kotnierze luźne
 2 wzierniki 2 × DN 250 z płukaniem wodą
 Oświetlenie Ex
 Właz
 Drabina, schody i pomost
 Wsporniki i obejmy rur wzdłuż krawędzi zbiornika
 (wewnętrzne/zewnętrzne)



Urządzenia pompowe (PU-01, PU-02)

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 łóżyskowa ze zintegrowanym napędem zapewniają samocentrowanie wału napędowego. Modułowa konstrukcja umożliwia elastyczne zastosowanie i obniża koszty eksploatacji w całym okresie użytkowania.

Dane techniczne

Pompa podająca substrat (PU-01)

Moc silnika:	5,5 kW
Wydajność:	30 m ³ /h
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	1 szt.

Pompa substratu (PU-02)

Moc silnika:	5,5 kW
Wydajność:	30 m ³ /h
Ciśnienie:	4 bar
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 PELD. 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:	5,4 m
Średnica:	27,0 m
Objętość całkowita:	1236 m ³
Liczba:	1 szt.



Płuczka biologiczna (SC-01)

Płuczka biologiczna usuwa siarkowodór z surowego biogazu przed chłodzeniem. Gaz przepływa przez zwilżone złożo wypełnienia, w którym bakterie utleniające siarkę przekształcają siarkowodór. Kontrolowane podawanie powietrza procesowego i dozowanie pożywki wspierają proces biologiczny.

Zestaw obejmuje dmuchawę przed płuczką, recyrkulację cieczy, dozowanie i sterowanie. Dmuchawa podaje gaz pod ciśnieniem 40 mbar. Strata ciśnienia na płuczce wynosi 5 mbar, co daje 35 mbar na dośptywie do chłodnicy. Węgiel aktywny w dalszej części instalacji zapewnia doczyszczanie.

Dane techniczne

Wydajność uzdatniania gazu	198 m ³ /h
H ₂ S, wlot / wylot	2 200 / 100 ppm
Ciśnienie dmuchawy przed płuczką	40 mbar
Spadek ciśnienia na płuczce	5 mbar
Powietrze procesowe	10%; 17.4 m ³ /h
Pożywka do płuczki	1 kg/dobę
Liczba	1 szt.
Moc elektryczna z dmuchawą	15 kW



Osuszacz i chłodnica biogazu (CHL-01)



Osuszanie i chłodzenie biogazu zapewniają chłodnica gazu oraz agregat wody lodowej chłodzony powietrzem. Oferta obejmuje niskociśnieniowe wymienniki ciepła, agregaty chłodnicze i suche chłodnice RWD. Jednoprzeptywowy wymiennik płaszczowo-rurowy prowadzi gaz wewnątrz rur, a wodę chłodzącą w płaszczu. Elementy stykające się z gazem wykonano ze stali nierdzewnej 316Ti lub 316L, podobnie jak płaszcz. Króciec komory wylotowej gazu jest promieniowy, a otwór rewizyjny osiowy. Odbiór zgodnie z PED 2014/68/EU i AD-Merkblätter oraz fabryczna próba ciśnieniowa.

Dane techniczne

Objętościowy przepływ gazu:	198 m ³ /h
Temperatura gazu na wlocie:	+37°C
Temperatura gazu na wylocie:	+7°C
Moc elektryczna:	18 kW
Liczba:	1 szt.



Sprężarka biogazu (BB-01, BB-02)

Dmuchawa biogazu przetłacza gaz i podnosi jego ciśnienie dzięki wirnikowi obracającemu się w kanale pierścieniowym, w którym energia gazu stopniowo wzrasta. Transportuje biogaz ze zbiornika do odbiornika

(w tym projekcie: istniejącego kotła).

Dane techniczne

Wydajność:	330 m ³ /h
Ciśnienie:	200 mbar
Moc silnika:	3,0 kW

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



Filtr z węglem aktywnym (CF-01)

Filtr z węglem aktywnym zapewnia doczyszczanie po odsiarczaniu biologicznym, chłodzeniu i sprężaniu. Płuczka obniża stężenie H₂S do 100 ppm; filtr węglowy usuwa pozostały siarkowodór do określonej wartości wylotowej 0 ppm.

Filtr dobrano na przepływ gazu 198 m³/h. Gaz wchodzi pod ciśnieniem 200 mbar i w temperaturze +27°C. Spadek 5 mbar daje 195 mbar na wylocie. Analiza gazu służy do oceny skuteczności oczyszczania i ustalania terminu wymiany węgla.

Dane techniczne

Filtr z węglem aktywnym

(CF-01)

Ilość węgla aktywnego:

100 kg

Liczba:

1 szt.



Analizator gazu (CH₄, CO₂, H₂S) (GA-01)

Analizator gazu łączy stacjonarny moduł sterowania z przenośnym miernikiem gazu. Moduł służy do automatycznego pomiaru i kontroli ilości* oraz składu gazów wytwarzanych w biogazowni. Urządzenie kolejno mierzy skład gazu w poszczególnych punktach. Przenośny miernik zwykle pozostaje w stacji dokującej modułu sterowania do pomiarów stacjonarnych. Opcjonalnie można go wyjąć i wykonywać pomiary w wybranych miejscach. Po ponownym zadokowaniu obliczone wyniki są przesyłane do modułu sterowania i wyświetlane.

Dane techniczne

Zestaw obejmuje: uchwyt ścienny, wyświetlacz LCD z menu, przepływomierz / zawór regulacyjny i czujniki.

Liczba:

1 szt.

Mierzone gazy: metan % (CH₄), dwutlenek węgla % (CO₂), siarkowodór ppm (H₂S)



Pochodnia (BF-01)

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:
Ciśnienie:

209 m³/h
min 10 mbar-
max 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 odwadniająca
Wysokość podnoszenia 4 m
Przepływ 2-3 m³/h
Silnik 0,24 kW

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



Układ ogrzewania

Układ ogrzewa biogazownię i utrzymuje stałą temperaturę w fermentorze. Obejmuje pompy obiegowe, wymiennik ciepła, rozdzielacz i rury. Ciepło z kotła jest przekazywane przez wymiennik, a pompy obiegowe rozprowadzają je po biogazowni. Czynnikiem grzewczym 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:	2,0 kW
Przepływ:	20 m ³ /h
Ciśnienie:	1 bar

Pompa obiegowa nośnika ciepła

Moc silnika:	0,8 kW
Przepływ:	3 m ³ /h
Ciśnienie:	1 bar

Stacja pomp zasilająca glikolem propylenowym

Moc silnika:	0,8 kW
Przepływ:	1 m ³ /h
Ciśnienie:	4 bar

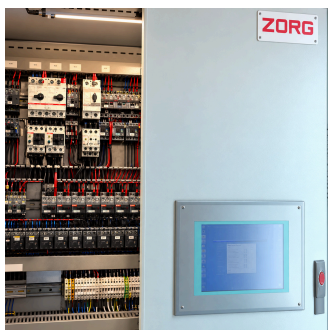


Chłodnica sucha (układ chłodzenia substratu)

Urządzenie chłodzi substrat do temperatury wymaganej przez proces technologiczny. Przy stosowaniu gorącego substratu istnieje ryzyko niekontrolowanego wzrostu temperatury. Chłodnica jest połączona z rurociągami grzewczymi i wymiennikami ciepła oraz uruchamiana w razie potrzeby.

Dane techniczne

Moc cieplna:	80 kW
Moc elektryczna:	4 kW
Liczba:	1 szt.



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 odchyłeń, 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



Zestaw czujników

Czujniki mierzą wielkości fizyczne, takie jak temperatura, ciśnienie i wilgotność, dostarczając danych do systemu sterowania.

Dane techniczne

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

Wypożyczenie

Zestawienie wypożyczenia



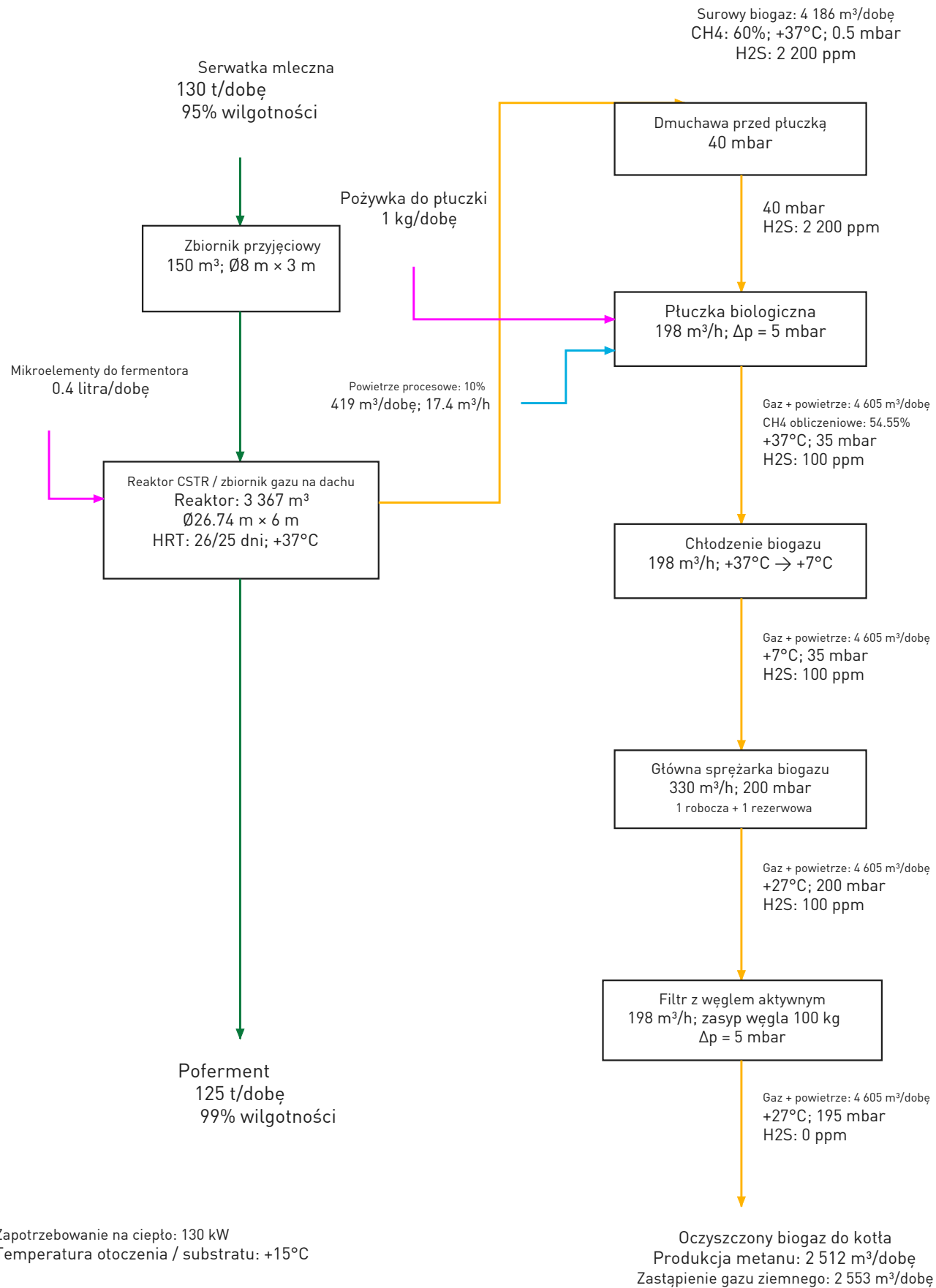
Nº	Wyposażenie	Parametry	Liczba
1	Mieszadło zatapialne	N=5,5kW	1
2	Mieszadło zatapialne reaktora	N=15 kW	2
2.1	Szczelny motoreduktor		2
2.2	Śmigło (stal odporna na zużycie)		2
2.3	Wał (dostosowany do wysokości fermentora)		2
2.4	Łopatka		2
2.5	Przemiennik częstotliwości		2
2.6	Wspornik mocujący dolną część mieszadła		2
3	Zawór bezpieczeństwa fermentorów		1
4	Wziernik z reflektorem	kpl.	1
4.1	Wziernik RD300 (mocowania i uszczelniaacz w zestawie)	Ø300	2
4.2	Reflektor VISULUX (zestaw montażowy w komplecie) 230V, 50W, UL50 -G -H	IP65	1
5	Pompa podająca substrat	30 m3/h N=5,5 kW	1
6	Pompa pofermentu	30 m3/h N=5,5 kW	1
7	Zbiornik gazu z PVC	1/5D	1
7.1	Membrana osłonowa		1
7.2	Membrana zbiornika PELD, przepuszczalność metanu max.260 cm3/m2*d*1 bar, 650 N/5cm Odporna na biogaz	D27m	1
7.3	Dmuchawa powietrza		1
7.4	Zawór nadciśnieniowo-podciśnieniowy		1
7.5	Czujnik poziomu kopuły		1
7.6	System montażowy		kpl.
7.7	Akcesoria		kpl.
7.8	Zawór bezpieczeństwa		1

Nº	Wyposażenie	Parametry	Liczba
8	Filtr z węglem aktywnym		1
8.1	Liczba kolumn węglowych	100 kg	1
9	Chłodnica biogazu	198 m³/h	1
10	Sprężarka biogazu	Q=330 m³/h, H=200 mbar, N=3 kW	2
11	Przepływomierz elektromagnetyczny		1
12	Pochodnia	209 m³/h	1
13	Przenośny analizator gazu	kpl.	1
14	Wyposażenie gazowe w zestawie	kpl.	1
14.1	Pompa odwadniająca z płytakiem	DN=50, Q=1m³/h, H=13 m	2
15	Układ zasilania ciepłem	kpl.	1
15.1	Przeponowe naczynie wzbiorcze	V=1000 l, P=6Bar T=120°C	1
15.2	Pompa obiegowa nośnika ciepła	Q=30 m³/h, H=1bar	1
15.3	Stacja pomp glikolu propylenowego do ogrzewania układu	Q=1,0 m³/h, H=4 bar	1
15.4	Pompa obiegowa doprowadzająca czynnik grzewczy do fermentora	Q=18 m³/h, H=1.1 bar	1
16	Kompletny układ wodociągowo-kanalizacyjny, zdemontowany	kpl.	1
17	Automatyka i instalacja elektryczna	kpl.	1
17.1	Szafa rozdzielcza z zestawem automatyki DB-1		1
17.2	Szafa rozdzielcza z zestawem automatyki DB-2		1

Nº	Wyposażenie	Parametry	Liczba
18	Kompletny układ wodociągowo-kanalizacyjny, zdemontowany	kpl.	1
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		2
20.2	Czujnik ciśnienia gazu 0,4 bar		2
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)		2
20.6	Termometr rezystancyjny z osłoną osłona (substrat fermentora grzewczego)		2
20.7	Termometr rezystancyjny z osłoną (temperatura substratu w zbiorniku grzewczego)		2
20.8	Termometr rezystancyjny (temperatura czynnika grzewczego)		2
20.9	Konduktometryczny czujnik maksymalnego poziomu		2
20.10	Konduktometryczny czujnik poziomu wody		2
20.11	Czujnik położenia kopuły		1
20.12	Czujnik ciśnienia chłodziwa	SEN 3276 B065 G1/2 6Bar	2
21	Chłodnica sucha 80 kW cieplnych		1
22	Zbiornik stalowy emaliowany (reaktor)	V=3367 m3	1
23	Płuczka biologiczna z dmuchawą gazu, 15 kW	198 m³/h 40 mbar	1

ZAŁĄCZNIKI



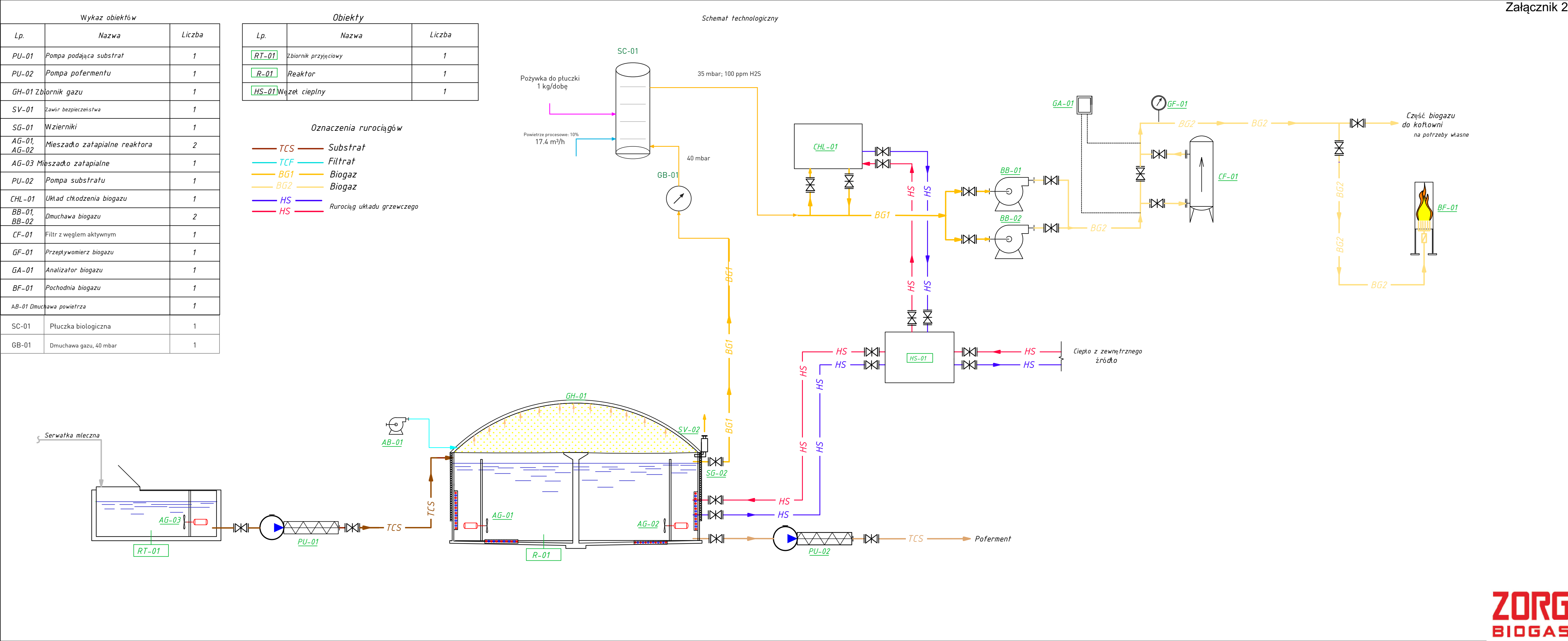


Zapotrzebowanie na ciepło: 130 kW
Temperatura otoczenia / substratu: +15°C

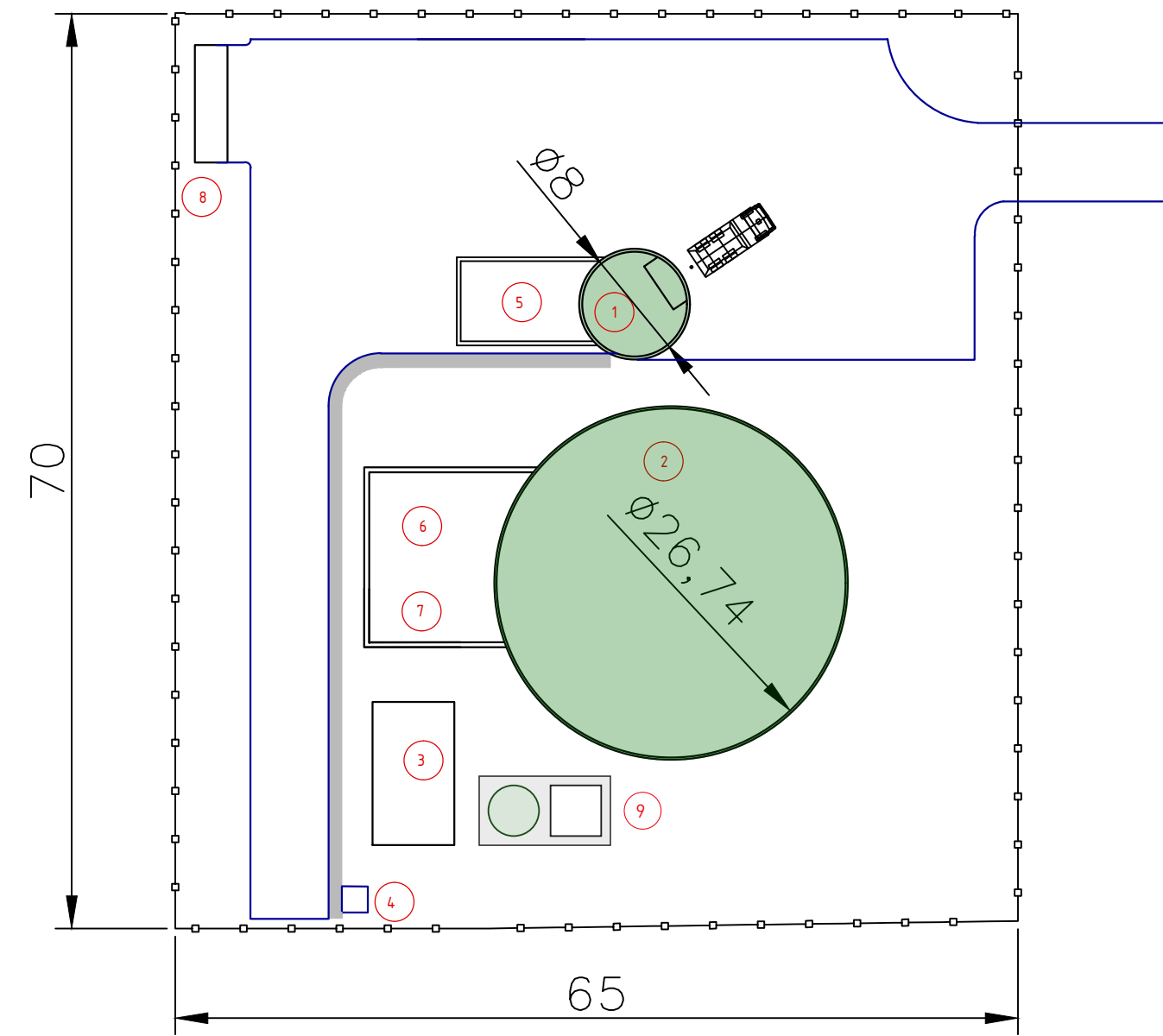
Średnie zapotrzebowanie na moc: 65 kW

Przepływ gazu z powietrzem stanowi podstawę doboru urządzeń przed zużyciem tlenu w płuczce.

ZORG
BIOGAS



Plan



Wykaz obiektów

Lp.	Nazwa	Uwagi
1	Zbiornik przyjęcia (RT-01)	
2	Reaktor (R-01)	
3	Przygotowanie gazu	
4	Pochodnia (BF-01)	
5	Pomieszczenie urządzeń №1	
6	Kołownia	
7	Pomieszczenie urządzeń №2	
8	Sterownia	
9	Płuczka i pomieszczenie techniczne	

Załącznik 4

Biogazownia					
Nazwa urządzenia	Moc zainst. (kW)	Liczba (szt.)	Moc zainst. (kW)	Praca (h/dobę)	Zużycie (kWh/dobę)
Mieszadło zatapialne reaktora	15,0	2	30,0	16,0	480,0
Chłodnica biogazu	18,0	1	18,0	24,0	432,0
Sprężarka biogazu	3,0	2	6,0	12,0	72,0
Pompa podająca substrat	5,5	1	5,5	5,0	27,5
Pompa pofermentu	5,5	1	5,5	5,0	27,5
Dmuchawa powietrza do dwóch membran	1,0	1	1,0	24,0	24,0
Układ chłodzenia fermentora	4,0	1	4,0	12,0	48,0
Pompa obiegowa czynnika grzewczego do reaktora	1,5	1	1,5	24,0	36,0
Pompa obiegowa czynnika do układu chłodzenia reaktora	1,5	1	1,5	24,0	36,0
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	2	2,0	0,5	1,0
Oświetlenie terenu biogazowni	1,0	1	1,0	8,0	8,0
Reflektory wżerników fermentorów	0,1	1	0,1	0,5	0,0
Oświetlenie robocze rozdzielnicy	0,1	1	0,1	0,5	0,1
Płuczka biologiczna z dmuchawą gazu	15,0	1	15,0	24,0	360,0
Łączna moc zainstalowana, kW			92		
Łączne zużycie energii elektrycznej, kWh/dobę					1554
Łączny pobór mocy, kW					65

Ceny biogazowni na 130 ton serwatki/dobę

Poz. Nazwa		Liczba szt.	Cena jedn. EUR	Wartość EUR
1	Dokumentacja projektowa	1	31.500	31.500
2	Nadzór	1	40.000	40.000
3	Rozruch i szkolenie	1	40.000	40.000
4	Koszty pobytu i podróży	1	35.000	35.000
5	Dostawa urządzeń	8	8.000	64.000
6	Mieszadło zatapialne reaktora 15kW	2	18.900	37.800
7	Mieszadło zbiornika przyjęcia 5,5 kW	1	11.900	11.900
8	Pompa podająca substrat 5,5kW	1	14.700	14.700
9	Pompa przefermentowanego substratu 5,5kW	1	14.700	14.700
10	Zbiornik gazu 1/5D D27m V=1236 m3	1	45.500	45.500
11	Chłodnica biogazu 198 m³/h, +37°C do +7°C	1	25.200	25.200
12	Dmuchawa biogazu 330 m³/h, 200 mbar	2	2.940	5.880
13	Filtr z węglem aktywnym 198 m³/h, 100 kg	1	17.500	17.500
14	Pochodnia biogazowa 209 m³/h	1	24.500	24.500
15	Układ przygotowania gazu	1	19.600	19.600
16	Analizator gazu (przenośny)	1	4.900	4.900
17	Zabezpieczenie nadciśnieniowo-podciśnieniowe	1	3.000	3.000
18	Stacja zasilania ciepłem	1	12.500	12.500
19	Układ wodociągowo-kanalizacyjny	1	7.500	7.500
20	Czujniki (zestaw)	3	12.500	37.500
21	Automatyka i szafa elektryczna	1	138.000	138.000
22	Fermentor: zbiornik stalowy emaliowany V=3367m³ (ze schodami serwisowymi, podestami, włączami, kołnierzami, wspornikami i mocowaniami)	1	236.000	236.000
23	Płuczka biologiczna 198 m³/h z dmuchawą gazu 40 mbar	1	75.000	75.000
24 Budowa i montaż		1	400.000	400.000 Klient
		ZORG, EUR		942.180
RAZEM Zorg + Klient, EUR				1.342.180

Terminy realizacji i płatności

Miesiące	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12
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

Zakres wyłączeń dla biogazowni:

- 1) Raport projektowy, pozwolenia budowlane i zgody, adaptacja dokumentacji przez uprawnioną lokalną firmę projektową do uzyskania pozwoleń. Firma zatwierdza dokumentację pieczęcią i występuje jako projektant. Sama dokumentacja nie ulega zmianie. 10 000 - 15 000 EUR
- 2) Badania topograficzne i geologiczne 3000-7000 EUR
- 3) Transformator i zewnętrzna linia elektryczna na rozruch, okres budowy i normalną eksploatację.
- 4) Drogi zewnętrzne.
- 5) Tymczasowe zaopatrzenie w wodę podczas budowy i prób hydraulicznych reaktorów: co najmniej 3367 m³ wody. Może być to nieistonia woda techniczna z rzeki, jeziora lub studni.
- 6) Węgiel aktywny 0,1 t/rok x 1800 EUR/t
- 7) Woda zdemineralizowana do ogrzewania 1,0 t jednorazowo
- 8) Mikroelementy łącznie 146 l/rok x 25 EUR/l
- 9) Części zamienne 30 000 EUR na 2 lata.
- 10) Pożywka do ptuczki: 1 kg/dobę (365 kg/rok).



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

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

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