

Oferta

Biogazownia na 57 ton młóta na dobę



Data: 04/10/2026

Ważność: 12 miesięcy



SPIS TREŚCI

Opis ogólny	3
Potencjał substratu	4
Parametry techniczne biogazowni	5
Zasada działania	6
Proces technologiczny	7
Główne wyposażenie	8
Fermentor	9
Urządzenia pompowe	10
Zbiornik buforowy	11
Mieszadło centralne fermentora	12
Płytowy wymiennik ciepła	13
Wziernik z reflektorem	14
Separator	15
Zbiornik gazu	16
Biologiczna płuczka biogazu	17
Osuszanie i chłodzenie biogazu	18
Dmuchawa i sprężarka biogazu	19
Filtr z węglem aktywnym	20
Pochodnia biogazu	21
Chłodnica powietrzna	22
Analizator gazu	23
Wodociąg i kanalizacja	24
Układ grzewczy	25
Automatyka i wyposażenie elektryczne	26
Czujniki	27
Laboratorium	28
Zestawienie urządzeń	29
ZAŁĄCZNIKI	33
Schemat przepływu materiałów	34
Schemat technologiczny	35
Plan zagospodarowania terenu	36
Zużycie energii elektrycznej	37
Ceny urządzeń	38
Harmonogram realizacji	39
Kontakt	40



Opis ogólny

Zorg Biogas oferuje instalację przetwarzającą 57 ton młota browarnianego na dobę. Pionowy stalowy fermentor CSTR z mieszadłem centralnym zapewnia kontrolowane mieszanie i regulację temperatury. Uzdadniony biogaz może zastąpić gaz ziemny w istniejącej kotłowni.

Obliczona produkcja surowego biogazu wynosi 6 904 Nm³/dobę przy 58% metanu, co odpowiada około 4 005 Nm³ metanu na dobę. Według wartości opałowej paliwo zawiera 39.8 MWh/dobę energii cieplnej: średnią moc doprowadzaną w paliwie 1.66 MW, czyli 135.8 MMBtu/dobę. Wartości te dotyczą energii paliwa przed stratami kotła. Przy wartości opałowej gazu ziemnego 10 kWh/Nm³ zastępowana ilość wynosi około 3 979 Nm³/dobę.

Linia uzdatniania gazu obejmuje płuczkę biologiczną, chłodzenie, sprężanie i filtrację na węglu aktywnym. Urządzenia gazowe dobrano na 320 m³/h.

Stężenie siarkowodoru spada z 2 500 ppm przed płuczką do 100 ppm za nią. Filtr z węglem aktywnym zapewnia końcowe doczyszczanie do określonej wartości 0 ppm H₂S na wylocie. Ciśnienie zasilania gazem po filtracji wynosi 195 mbar.

Poferment rozdzielany jest na frakcję stałą i ciekłą. Automatyka, aparatura pomiarowa i wyposażenie laboratoryjne wspierają pracę biogazowni. Zakres obejmuje projektowanie, urządzenia, nadzór nad budową, rozruch i szkolenie.

Potencjał substratu

Substrat	Liczba (t/dobę)	Liczba (t/rok)	Zawartość SM: (%)	Zawartość s.m.o. (%)	Ilość SM (tony/dobę)	Ilość s.m.o. (tony/dobę)	(m ³ / tonę s.m.o.) (m ³ /dobę)	Biogaz (m ³ /dobę)	Zawartość me- tanu (%)	Biogaz (m ³ /rok)
Młodo browarniane	57	17100	21,8	95,8	12,43	11,9	580	6904	58	2071315

Parametry techniczne biogazowni

Parametr	Jednostka	Wartość
Liczba fermentorów	szt.	1
Objętość fermentora	m ³	1600
Robocza		1794
Całkowita		
Obciążenie organiczne	kg s.m.o./m ³	6,6
Hydrauliczny czas retencji (objętość całkowita)	dni	31
Temperatura w fermentorze	°C	52
Wymiary fermentora (średnica / wysokość)	m	11,95/16,00
Liczba zbiorników gazu	szt.	1
Objętość zbiornika gazu	m ³	218
Wymiary zbiornika gazu (średnica / wysokość)	m	8/5

Liczba personelu wynosi „0”. Biogazownia jest w pełni zautomatyzowana i zdalnie sterowana ze smartfona lub laptopa.



Zasada działania

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

Młóto podawane jest do górnej części fermentora układem przenośników ślimakowych. Fermentor pracuje w temperaturze 52°C i jest mieszany centralnym mieszadłem pionowym. Płytowy wymiennik ciepła i obieg chłodzenia utrzymują temperaturę roboczą.

Fermentor ma objętość całkowitą 1 794 m³ i roboczą 1 600 m³. Czas retencji liczony dla objętości całkowitej wynosi około 31 dni. Mikroelementy podawane są w ilości 0.8 litra/dobę. Środek przeciwpieenny dozowany jest w razie potrzeby.

Biogaz gromadzi się w zewnętrznym dwumembranowym zbiorniku gazu. Powietrze podtrzymujące membrany jest oddzielone od gazu procesowego. Zabezpieczenia ciśnieniowe chronią układ magazynowania.

Dmuchawa podwyższająca ciśnienie zasila płuczkę biologiczną przy 40 mbar. Powietrze procesowe doprowadzane jest bezpośrednio do płuczki w ilości 10% objętości surowego biogazu, około 690 Nm³/dobę. Łączny przepływ projektowy wynosi około 7 595 Nm³/dobę, czyli 316.5 Nm³/h. Urządzenia gazowe dobrano na 320 m³/h.

Określone stężenie H₂S spada z 2 500 ppm przed płuczką do 100 ppm za nią. Spadek ciśnienia 5 mbar pozostawia 35 mbar na wylocie płuczki.

Chłodzenie i usuwanie kondensatu osuszają gaz przed sprężaniem. Obieg chłodzenia obniża temperaturę gazu do 10°C; późniejsze podgrzewanie daje uzdatniony gaz o temperaturze około 20°C. Stężenie H₂S pozostaje na poziomie 100 ppm.

Główna sprężarka podnosi ciśnienie do 200 mbar. Węgiel aktywny zapewnia końcowe doczyszczanie do określonego stężenia H₂S na wylocie 0 ppm. Spadek ciśnienia na filtrze wynosi 5 mbar, pozostawiając 195 mbar do zasilania istniejącego kotła.

Poferment pompowany jest do separatora ślimakowego. Frakcja stała odbierana jest do magazynowania lub transportu. Filtrat gromadzony jest w zbiorniku buforowym do dalszego wykorzystania lub oczyszczania.

System sterowania monitoruje proces, stan urządzeń i alarmy. Operatorzy mogą wybrać pracę automatyczną lub ręczną ze stanowiska sterowania.

Główne wyposażenie





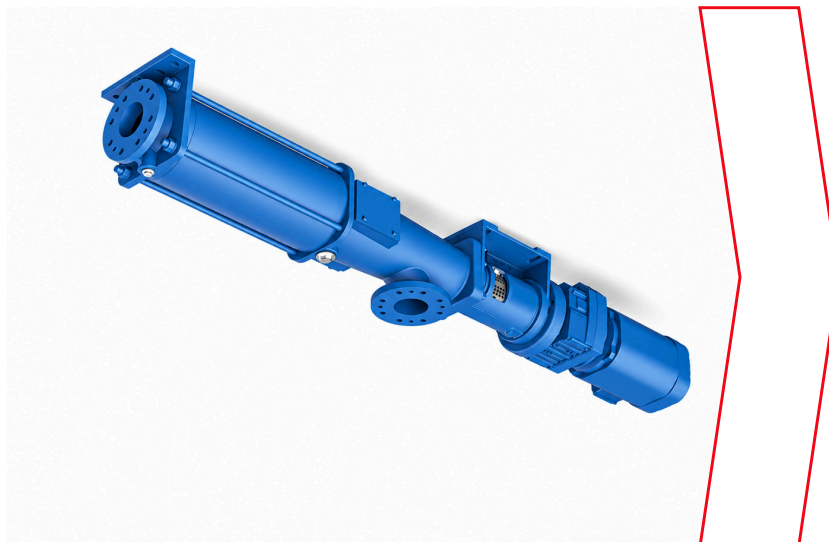
Fermentor

Fermentor jest ważnym elementem biogazowni, wykonanym z emaliowanej blachy stalowej. Montowany jest na fundamencie betonowym. Warstwa emalii szklistej chroni całą konstrukcję metalową i jest odporna na agresywne pH oraz uszkodzenia mechaniczne. Fermentor składany jest z segmentów stalowych, co umożliwia szybki i bezpieczny montaż. Panele łączone są śrubami i specjalnym uszczelniaczem. Powłoka nakładana jest warstwowo metodą PUESTA: specjalny proszek osadza się dzięki przyciąganiu elektrostatycznemu, zapewniając równomierność, gęstość i gładkość.

Śruby wykonane są ze stali nierdzewnej. Wszystkie elementy, w tym kotłownie, łączone są przez membranę EPDM chroniącą emalię. Izolacja ogranicza zużycie ciepła i utrzymuje stałą temperaturę. Z zewnątrz fermentor ma okładzinę dekoracyjną.

Dane techniczne

Wysokość:	16,00 m
Średnica:	11,95 m
Objętość całkowita:	1794 m ³
Liczba:	1 szt.



Urządzenia pompowe

Pompy transportują substrat do urządzeń i obiektów biogazowni oraz odprowadzają go z nich. Projekt zapewnia łatwy dostęp do wszystkich pomp. Napęd stanowi motoreduktor z przekładnią walcową. Stator ma wlot zasypowy zapewniający optymalne napełnianie komory pompowej. Odporny na zużycie, wytrzymały przegub uniwersalny współpracuje ze ślimakiem podającym.

Wytrzymała podstawa łożyskowa obejmuje napęd bezpośrednio połączony i samocentrujący wał napędowy. Modułowa konstrukcja pomp zapewnia elastyczność i niskie koszty cyklu życia.

Dane techniczne

Pompa ścieków sklarowanych

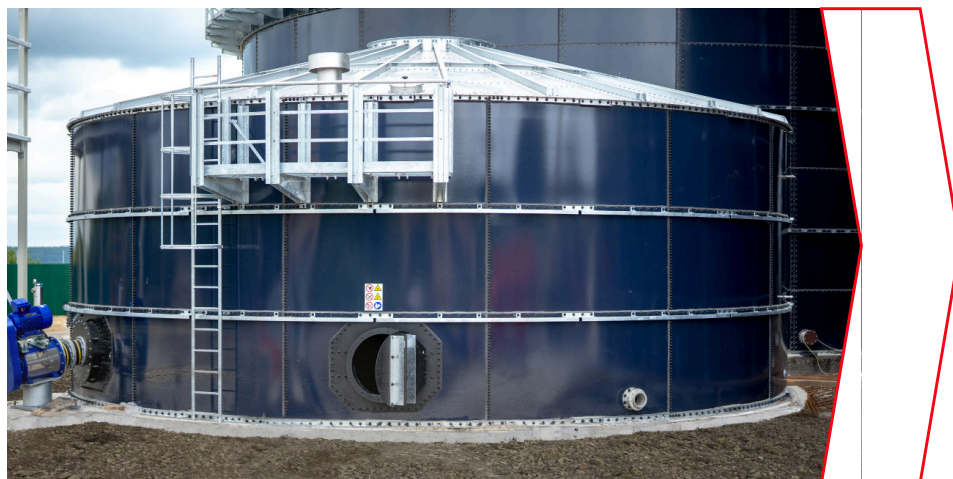
Wydajność: 20 m³/h
Ciśnienie: 4Bar
Liczba: 1 szt.

Pompa zasilająca wymiennik ciepła

Wydajność: 20 m³/h
Ciśnienie: 4Bar
Liczba: 1 szt.

Pompa zasilająca separator

Wydajność: 20 m³/h
Ciśnienie: 4Bar
Liczba: 1 szt.



Zbiornik buforowy

Zbiornik do przyjmowania substratów ciekłych, wyposażony
dach stożkowy, zawory bezpieczeństwa i kontrola poziomu (wizualna i elektroniczna)

Dane techniczne

Średnica:	4,4 m
Wysokość	4,27 m
Objętość całkowita:	61 m ³
Objętość robocza:	55 m ³
Liczba:	1 szt.



Mieszadło centralne fermentora

Mieszadło mocowane jest centralnie do sztywnego dachu fermentora. Łopaty są skierowane w różne strony: dolne unoszą substrat z dna ku górze, a górne rozprawdzają go w zbiorniku i kierują przepływ w dół. Mieszadło pracuje stale, zapewniając ciągłe mieszanie zawartości fermentora.

Dane techniczne

Moc silnika:

N=17 kW

Liczba na fermentor:

1szt.



Płytowy wymiennik ciepła

Zewnętrzny płytowy wymiennik ciepła przekazuje ciepło między obiegiem grzewczym a cyrkulującym substratem. Płyty o szerokich szczelinach stosowane są do mediów zawierających zawiesinę. Pakiet płyt zapewnia zwartą powierzchnię wymiany ciepła oraz dostęp do kontroli i czyszczenia.

Regulacja temperatury steruje obiegiem grzewczym, utrzymując stabilne warunki fermentacji. Zawory odcinające i przyłącza serwisowe umożliwiają konserwację wymiennika.

Dane techniczne

Moc cieplna	50 kW
Zakres przepływu substratu	5–30 m ³ /h
Temperatura maksymalna	90°C
Ciśnienie robocze	4 bar
Liczba	1 szt.



Wziernik z reflektorem

Wzierniki umożliwiają wizualną kontrolę procesów wewnątrz fermentora i zbiornika dofermentacyjnego. Reflektory mają wykonanie przeciwwybuchowe z automatycznym wyłączeniem.

Wzierniki wyposażone są w układ mycia i czyszczenia.

Dane techniczne

Wzierniki Ø300
Reflektor VISULUX UL50 -G -H
230V, 50W, IP65
Liczba: 3 szt.



Separator

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	3,0kW
Wydajność	10-20 m ³ / h
Liczba	1 szt.
Wyposażenie	
Rama	
Ślimak	
Sito filtracyjne	
Przeciwwagi	
Projekt pomieszczenia ochronnego	



Zbiornik gazu

Zbiornik gazu służy do magazynowania biogazu oraz wyrównywania ciśnienia i składu gazu. Ma konstrukcję dwumembranową. Zewnętrzna membrana wykonana jest z tkaniny poliestrowej powlekanej PVC, odpornej na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. Wewnętrzna membrana gazowa wykonana jest z PELD. Maksymalna przepuszczalność metanu wynosi $260 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot 1 \text{ bar}$; materiał jest odporny na biogaz. Zakres temperatur pracy membrany wynosi od -30°C do $+60^\circ\text{C}$.

Membrana wewnętrzna napina się pod normalnym ciśnieniem biogazu. Powietrze wtłaczane między membranę zewnętrzną a wewnętrzną wywiera nacisk na membranę 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:	5,0 m
Średnica:	8,1 m
Objętość całkowita:	210 m ³
Liczba:	1 szt.



Biologiczna płuczka biogazu

Płuczka biologiczna usuwa siarkowodor przed chłodzeniem gazu i doczyszczaniem na węglu aktywnym. Gaz kontaktuje się w kolumnie z cieczą obiegową i aktywnym biofilmem. Kontrolowany dopływ powietrza wspomaga biologiczne przekształcanie związków siarki.

Zestaw obejmuje dmuchawę przed płuczką, dopływ powietrza procesowego, obieg cieczy i sterowanie. Przy kolumnie przewidziano pomieszczenie techniczne na wspólnym fundamencie betonowym. Dmuchawa jest uwzględniona w cenie płuczki.

Dane techniczne

Wydajność przepływu gazu	320 m ³ /h
Powietrze procesowe	10% surowego biogazu
Przepływ powietrza	690 Nm ³ /dobę
H ₂ S na wlocie / wylocie	2 500 / 100 ppm
Ciśnienie gazu na wlocie / wylocie	40 / 35 mbar
Spadek ciśnienia	5 mbar
Liczba	1 szt.



Osuszanie i chłodzenie biogazu

Układ chłodzenia usuwa wilgoć z oczyszczonego w płuczce biogazu przed sprężaniem i filtracją na węglu aktywnym. Gaz chłodzony jest do 10°C w celu wydzielenia kondensatu, a następnie podgrzewany do około 20°C. Układ dobrano na zwiększony przepływ obejmujący powietrze procesowe płuczki.

Ciśnienie gazu za płuczką wynosi 35 mbar. Wymagane stężenie H₂S na wlocie i wylocie układu chłodzenia wynosi 100 ppm.

Dane techniczne

Wydajność przepływu gazu	320 m ³ /h
Temperatura chłodzenia gazu	10°C
Temperatura uzdatnionego gazu	20°C
Projektowy pobór mocy elektrycznej	20,9 kW
Liczba	1 szt.



Dmuchawa i sprężarka biogazu

Dmuchawa przed płuczką zasila ją pod ciśnieniem 40 mbar i wchodzi w skład zestawu płuczki. Po płukaniu i chłodzeniu główna sprężarka podnosi ciśnienie gazu do 200 mbar na potrzeby doczyszczania węglem aktywnym i zasilania kotła.

Oba stopnie dobrano na przepływ 320 m³/h. Po spadku ciśnienia na filtrze końcowe ciśnienie zasilania wynosi 195 mbar.

Dane techniczne

Przepływ gazu, każda jednostka	320 m ³ /h
Ciśnienie tłoczenia dmuchawy wstępnej	40 mbar
Ciśnienie głównej sprężarki	200 mbar
Projektowy silnik głównej sprężarki	4 kW
Liczba	1 dmuchawa + 1 sprężarka



Filtr z węglem aktywnym

Węgiel aktywny usuwa pozostały siarkowodór po płukaniu biologicznym, chłodzeniu i sprężaniu. Gaz trafia do filtra pod ciśnieniem 200 mbar i przy określonym stężeniu H₂S 100 ppm.

Określone stężenie H₂S na wylocie wynosi 0 ppm. Spadek ciśnienia 5 mbar pozostawia ciśnienie zasilania gazem 195 mbar. Pomiary gazu służą do monitorowania skuteczności złoża i planowania wymiany węgla.

Dane techniczne

Wydajność przepływu gazu	320 m ³ /h
Ilość węgla	500 kg
Spadek ciśnienia	5 mbar
Ciśnienie gazu na wylocie	195 mbar
Liczba	1 szt.



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 injektorem, 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

320 m³/h



Chłodnica sucha (chłodzenie fermentora)

Urządzenie chłodzi nośnik ciepła w układzie grzewczym. Przy substratach o wysokiej temperaturze może wystąpić niekontrolowane samonagrzewanie fermentora. Chłodnica jest podłączona do przewodów grzewczych i uruchamiana według wskazań czujników temperatury. Jedna współpracuje ze spiralnym wymiennikiem przy chłodzeniu substratu wejściowego, druga z kolejnym wymiennikiem przy regulacji temperatury fermentora.

Dane techniczne

Moc:	30kW
Moc silnika:	0,5 kW
Liczba:	1 szt.



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

Urządzenie do montażu ściennego
Wyświetlacz LCD z menu
Przepływomierz / zawór regulacyjny
Czujniki

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

Instalacja wodno-kanalizacyjna

Instalacja dostarcza wodę do procesów technologicznych, ogrzewania i chłodzenia, celów pitnych i sanitarnych oraz ochrony przeciwpożarowej. Główne urządzenia tłoczące to jednostopniowe pompy odśrodkowe przeznaczone do wody użytkowej i pitnej oraz ścieków.

Zestawy podnoszenia ciśnienia służą do czystej wody w instalacjach przemysłowych. Każdy zestaw składa się z 2-3 pomp połączonych równolegle, zamontowanych na wspólnej ramie i wyposażonych w wymaganą armaturę.

Dane techniczne

Pompa wody

Ciśnienie	2,5 bar
Wydajność	25 m ³ /h
Silnik	3,0 kW

Pompa zatapialna

Ciśnienie	1,1 bar
Wydajność	15 m ³ / h
Silnik	3,5 kW

Pompa zatapialna z kablem

Ciśnienie	1,1 bar
Wydajność	1,7l / s
Silnik	0,9 kW

Wypożenie

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



Układ grzewczy

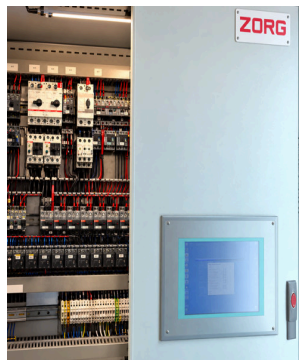
Układ ogrzewa biogazownię i utrzymuje stałą temperaturę fermentora. Obejmuje pompy obiegowe, wymienniki ciepła, rozdzielacze oraz rurociągi. Ciepło z kotła jest przekazywane przez wymiennik do ścian fermentora i rozprowadzane pompami obiegowymi. Czynnikiem roboczym jest woda z dodatkiem glikolu etylenowego. Temperatura zasilania i powrotu przy fermentorze wynosi odpowiednio 60°C i 40°C.

Dane techniczne

Pompa obiegowa nośnika ciepła
Wydajność 12 m³ / h;
Ciśnienie 1,1 bar
Silnik 3,5 kW

Pompa obiegowa nośnika ciepła
Wydajność 0.6 m³ / h;
Ciśnienie 1 bar,
Silnik 0,165 kW

Stacja pomp glikolu
propylenowego
Wydajność 1,0m³ / h;
Ciśnienie 4 bar,
Silnik 0,775 kW



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



Czujniki

Czujniki mierzą wielkości fizyczne (temperaturę, ciśnienie, wilgotność) i służą do zbierania danych.

Dane techniczne

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



Laboratorium

Monitorowanie i kontrola parametrów surowców oraz fermentacji mają znaczenie dla efektywnej pracy biogazowni. Laboratorium pozwala ocenić zawartość suchej masy w surowcu i masie pofermentacyjnej, stosunek lotnych kwasów organicznych do całkowitego węgla nieorganicznego (FOS/TAC), stopień przefermentowania substratu, ilość wytwarzanego biogazu i skuteczność separatora.

Wyposażenie

Waga analityczna

Wagosuszarka

Titratork automatyczny

Pehametr laboratoryjny

Wirówka

Zestaw kolb

Specyfikacja URZĄDZEŃ



Nº	Wypożazenie	Parametry	Ilość
1	Fermentor (stal emaliowana)	V=1794 m³	1
1,1	Wzierniki z reflektorem, kompletne, zde- do montażu	kpl.	1
1,2	Kołnierze do przytączy instalacyjnych	kpl.	1
1,3	Pomosty serwisowe (napędy mieszadeł, zawory i przytączy)	kpl.	1
1,4	Mocowania instalacji	kpl.	1
2	Zbiornik buforowy (stal emaliowana)	V=61 m³	
2,1	Włazy	kpl.	
2,2	Kołnierze do przytączy instalacyjnych	kpl.	
2,3	Pomosty serwisowe (napędy mieszadeł, zawory i przytączy)	kpl.	
2,4	Mocowania instalacji	kpl.	
3	Mieszadło pionowe fermentora	N=17 kW	1
3,1	Szczelny motoreduktor		1
3,2	Śmigło (stal odporna na zużycie)		1
3,3	Wat (dopasowany do wysokości fer- mentora)		1
3,4	Przeziennik częstotliwości		1
4	Pompa ścieków sklarowanych	Q= 20 m³/h N=5,5 kW	1
5	Separator	N=3,0 kW	1
5,1	Rama		1
5,2	Ślimak		1
5,3	Sito filtracyjne		1
5,5	Przeciwwagi		1
5,2	Pompa zasilająca separator	Q= 20 m³/h N=5,5 kW	1
6	Pompa obiegowa substratu	Q= 20 m³/h N=5,5 kW	1
7	Płytowy wymiennik ciepła	50 kW (moc cieplna)	1

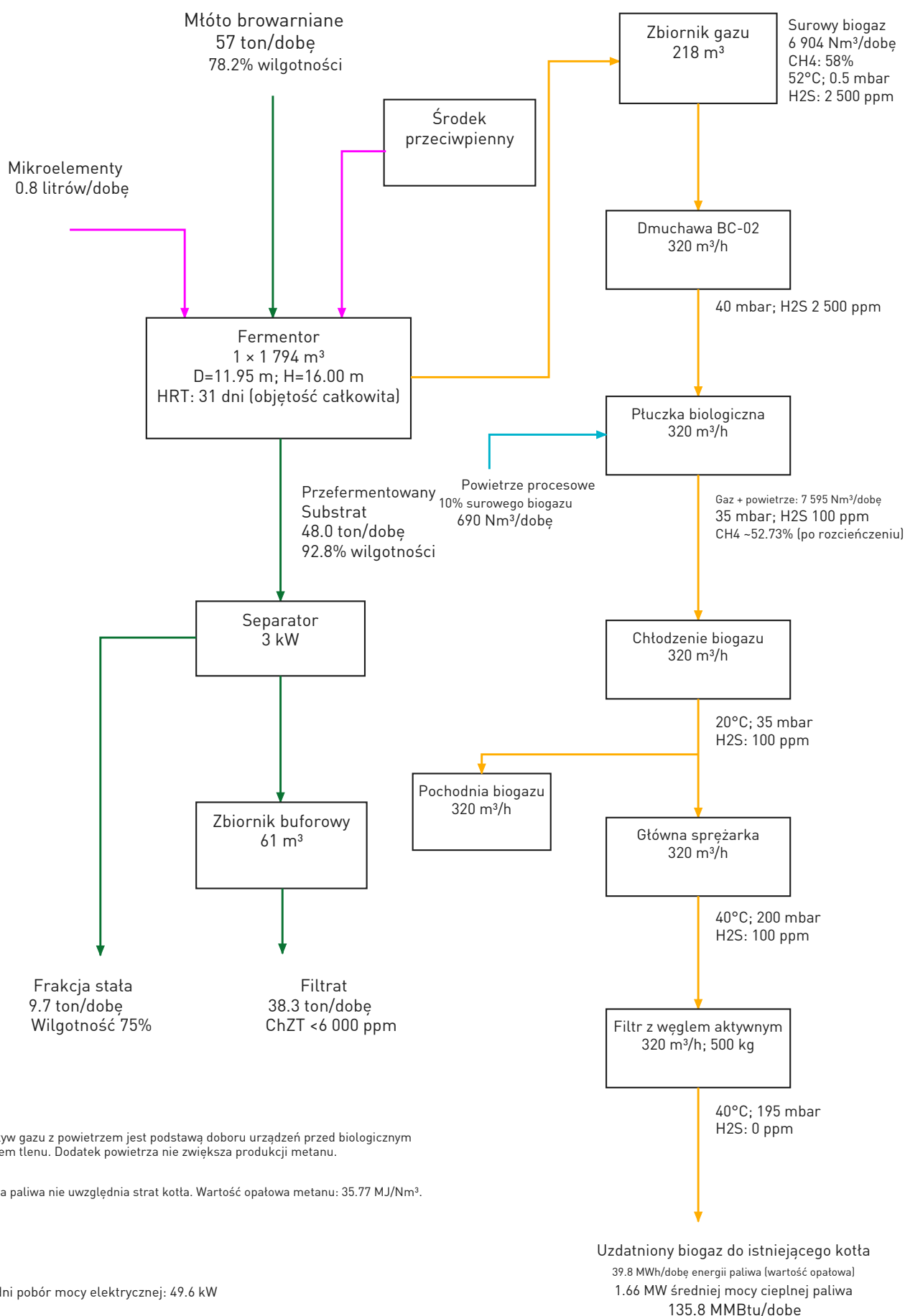
Nº	Wypożyczenie	Parametry	Ilość
8	Chłodnica powietrzna	40kw	1
9	Zewnętrzny zbiornik gazu PVC	Ø8.0 m	1
9,1	Membrana osłona	Ø8.0 m	1
9,2	Przepuszczalność metanu folii PELD zbiornika maks. 260 cm ³ /m ² *d*1 bar, 650 N/5cm, odporna na biogaz		1
9,3	Dmuchawa powietrza	16A, 0,5kW	1
9,5	Zawór nadciśnieniowo-podciśnieniowy		1
9,6	Czujnik poziomu kopuły		1
9,7	System montażowy		1
9,8	Akcesoria	kpl.	1
10	Zawór bezpieczeństwa fermentora	kpl.	1
11	Główna sprężarka biogazu	320 m ³ /h; 200 mbar; 4 kW	1
12	Układ chłodzenia biogazu	320 m ³ /h; 20.9 kW	1
12,1	Chiller, wymiennik ciepła i obieg glikolu	kpl.	1
13	Filtr z węglem aktywnym	320 m ³ /h; 500 kg	1
14	Analizator biogazu	CH ₄ , CO ₂ , H ₂ S	1
15	Przepływomierz gazu	320 m ³ /h	1
16	Pochodnia biogazu, zapłon i sterowanie	320 m ³ /h	1
21	Płuczka biologiczna SC-01	320 m ³ /h; ΔP 5 mbar	1
21,1	Dmuchawa BC-02 (w zestawie)	320 m ³ /h; 40 mbar	1
21,2	Dozowanie powietrza i obieg cieczy	kpl.	1

Nº	Wypożenie	Parametry	Ilość
17	Układ zasilania ciepłem		1
17,1	Przeponowe naczynie wzbiorcze	V=1000 l P=6Bar T=120°C	1
17,2	Pompa obiegowa nośnika ciepła	Q=12 m³/h N=3,5 kW	1
17,3	Pompa obiegowa wody grzewczej do budynku biurowego	N=0 165 kW	1
18	Kocioł elektryczny do rozruchu		1
19	Automatyka i instalacja elektryczna komplet do montażu		1
19,1	Rozdzielnica zasilająca z automatyką DB-1		1
19,2	Rozdzielnica zasilająca z automatyką DB-2		1
19,3	Rozdzielnica zasilająca z automatyką DB-3		1
20	Zestaw czujników		3
20,1	Czujnik przewodności	31SCM50	3
20,2	Czujnik ciśnienia / poziomu	SEN-3251 B025 G1 1Bar	2
20,3	Czujnik ultradźwiękowy	SPA-380-08	2
20,4	Czujnik ciśnienia gazu	G1/2 0,4Bar	2
20,5	Przetwornik temperatury		2
20,6	Ostony termopar	TR10-B	2
20,7	Przetwornik temperatury obiegu grzewczego TR3		2
20,8	Czujnik ciśnienia substratu	G1 4Bar	2
19,9	Czujnik ciśnienia substratu	G1 2,5Bar	2
19,10	Czujnik ciśnienia chłodziwa	G1/2 6Bar	2
19,11	Zanurzeniowy czujnik poziomu	LS-10 0,6Bar 4-20 mA	2
20,12	Czujnik wilgotności i temperatury gazu	ESFTF-I	2

ZAŁĄCZNIKI



Schemat przepływu materiałów



Przepływ gazu z powietrzem jest podstawą doboru urządzeń przed biologicznym zużyciem tlenu. Dodatek powietrza nie zwiększa produkcji metanu.

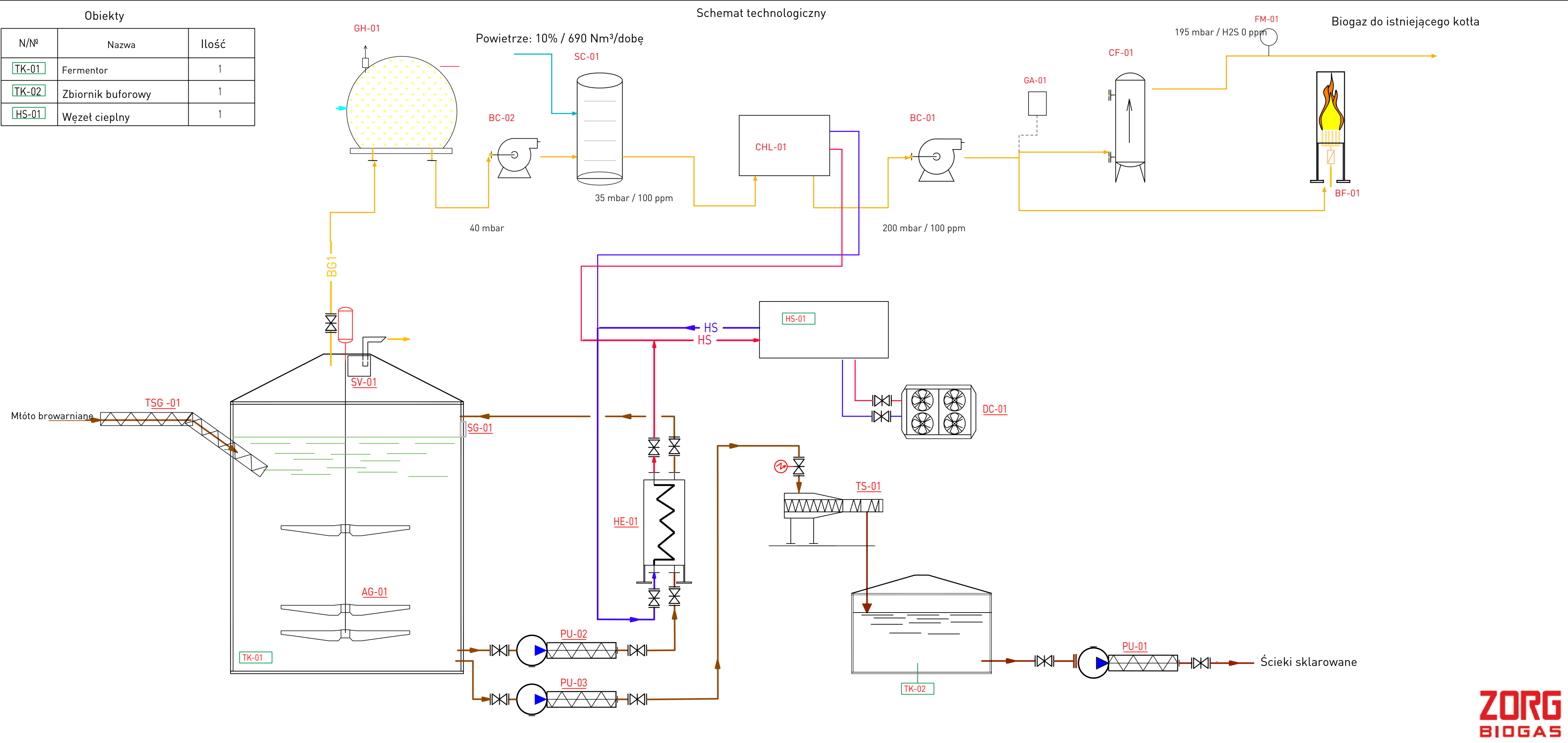
Energia paliwa nie uwzględnia strat kotła. Wartość opałowa metanu: 35.77 MJ/Nm³.

Średni pobór mocy elektrycznej: 49.6 kW

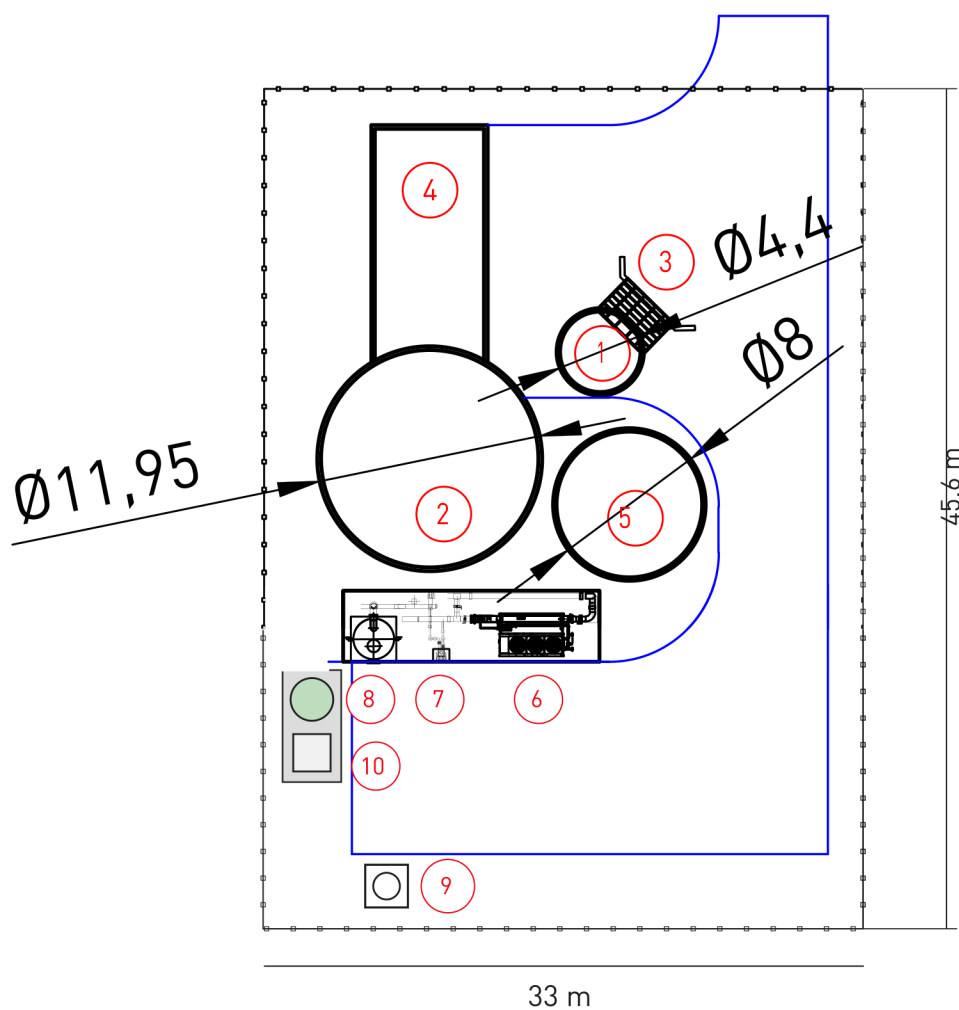
ZORG
BIOGAS

Specyfikacja		
N/Nº	Nazwa	Ilość
AG-01	Mieszadło centralne fermentora	1
SV-01	Zawór bezpieczeństwa	1
SG-01	Wzierniki	1
PU-02	Pompa obiegowa substratu	1
PU-01	Pompa ścieków sklarowanych	1
PU-03	Pompa zasilająca separator	1
HE-01	Wymiennik ciepła fermentora	1
GH-01	Zbiornik gazu	1
CHL-01	Układ chłodzenia biogazu	1
BC-01	Dmuchawa biogazu	1
CF-01	Filtr z węglem aktywnym	1
GA-01	Analizator biogazu	1
FM-01	Przeptywomierz biogazu	1
BF-01	Pochodnia biogazu	1
DC-01	Chłodnica sucha	1
TS-01	Separator	1
TSG-01	Ślimak załadowniczy młóta	1
BC-02	Dmuchawa wstępna, 40 mbar	1
SC-01	Płuczka biologiczna	1

- Legenda rurociągów
- TCS Substrat
 - BG1 Biogaz
 - BG2 Biogaz
 - HS HS
 - HS Rurociąg grzewczy



Plan



Legenda urządzeń

1	Zbiornik filtratu
2	Fermentor
3	Separator
4	Pomieszczenie techniczne
5	Zewnętrzny zbiornik gazu
6	Układ chłodzenia biogazu
7	Główna sprężarka biogazu
8	Filtr z węglem aktywnym
9	Pochodnia biogazu
10	Płuczka biologiczna + pomieszczenie techniczne

Fundament płuczki: kolumna i sąsiednie pomieszczenie techniczne o zbliżonej powierzchni.
Droga dojazdowa i ogrodzenie przedłużone na południe.

Zużycie energii elektrycznej

Wyposażenie	Moc jedn. kW	Liczba	Zainstalowane kW	Godziny/dobę	kWh/dobę
Mieszadło centralne fermentora	17	1	17	16	272,00
Ślimaki załadownicze	17	1	17	4	68,00
Pompa zasilająca separator	5,5	1	5,5	3	16,50
Pompa obiegowa substratu	5,5	1	5,5	6	33,00
Główna sprężarka biogazu	4	1	4	24	96,00
Pompa czynnika grzewczego	0,5	1	0,5	12	6,00
Pompa ogrzewania fermentora	1	1	1	24	24,00
Układ chłodzenia biogazu	20,9	1	20,9	24	501,60
Pompa ogrzewania pomieszczenia technicznego	0,5	1	0,5	24	12,00
Pompa obiegowa gorącej wody	0,1	1	0,1	0	0,00
Pompa glikolu	0,5	1	0,5	0,5	0,25
Pompa obiegowa wody	0,5	1	0,5	2	1,00
Chłodnica powietrzna	0,5	1	0,5	24	12,00
Sprężarka powietrza uszczelnienia zbiornika gazu	1	1	1	1	1,00
Dmuchawa podtrzymująca membranę	1	1	1	24	24,00
Separator	3	1	3	12	36,00
Pompa odwadniająca	0,7	1	0,7	0,5	0,35
Analizator gazu	1	1	1	24	24,00
Dmuchawa gazu do płuczki	1,1	1	1,1	24	26,40
Obieg cieczy płuczki	1,1	1	1,1	24	26,40
Dmuchawa powietrza płuczki	0,37	1	0,37	24	8,88

Łączna moc: 82.77 kW Zużycie dobowe: 1189.38 kWh Średnio: 49.56 kW

Moce silników pomocniczych płuczki i głównej sprężarki są założeniami projektu elektrycznego; końcowy dobór następuje na etapie projektu wykonawczego. Mieszadło centralne ma moc 17 kW, zgodną ze specyfikacją urządzenia. Czas pracy zachowano z pierwotnego harmonogramu.

Ceny: biogazownia na 57 ton młóta browarnianego na dobę

Poz.	Nazwa	Liczba	Cena jedn. netto, EUR	Wartość, EUR
1	Dokumentacja projektowa	1	39 000	39 000
2	Nadzór nad budową	1	40 000	40 000
3	Rozruch i szkolenie	1	40 000	40 000
4	Koszty podróży	1	40 000	40 000
5	Dostawa: 8 kontenerów	8	8 000	64 000
6	Separator, 3 kW	1	25 200	25 200
7	Zewnętrzny zbiornik gazu, 218 m³	1	39 900	39 900
8	Zawór nadciśnienia i podciśnienia	1	4 800	4 800
9	Wzierniki z reflektorem	1	3 000	3 000
10	Mieszadło centralne fermentora, 17 kW	1	66 500	66 500
11	Pompa zasilająca separator, 5.5 kW	1	11 200	11 200
12	Pompa pofermentu, 5.5 kW	1	11 200	11 200
13	Pompa obiegowa substratu, 5.5 kW	1	11 200	11 200
14	Płytowy wymiennik ciepła, 50 kW	1	39 900	39 900
15	Płuczka biologiczna, 320 m³/h z dmuchawą podwyższającą ciśnienie, 40 mbar	1	85 000	85 000
16	Układ chłodzenia biogazu, 320 m³/h	1	45 500	45 500
17	Sprężarka biogazu, 320 m³/h, 200 mbar	1	3 400	3 400
18	Filtr z węglem aktywnym, 320 m³/h, 500 kg	1	23 100	23 100
19	Analizator biogazu	1	18 900	18 900
20	Rurociągi i uzdatnianie gazu, 320 m³/h	1	10 800	10 800
21	Pochodnia biogazu, 320 m³/h	1	35 700	35 700
22	Węzeł cieplny	1	11 500	11 500
23	Chłodnica sucha, 40 kW	1	12 600	12 600
24	Automatyka i wyposażenie elektryczne	1	137 000	137 000
25	Czujniki i aparatura pomiarowa	3	25 000	75 000
26	Wodociąg i kanalizacja	1	9 300	9 300
27	Ślimaki załadownicze: poziomy + skośny	1	80 900	80 900
28	Stalowy zbiornik buforowy, 61 m³	1	80 900	80 900
29	Stalowy fermentor, 1 794 m³	1	237 700	237 700
30	Osprzęt fermentora	1	101 900	101 900
31	Roboty budowlane i montaż Zakres klienta	1	400 000	400 000

ZORG, EUR	1 405 100
Budowa po stronie klienta, EUR	400 000
RAZEM Zorg + Klient, EUR	1 805 100

Ceny netto uwzględniają uzgodniony rabat 30% na urządzenia i są zaokrąglone do 100 EUR. Ceny automatyki i nowo wyspecyfikowanych pozycji pozostają bez zmian. Cena płuczki obejmuje dmuchawę wstępną 40 mbar.

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



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