Oferta

Instalacja bioCNG 10 t/dobę z trawy słoniowej

Data:05/10/2026

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

- Podajnik substratów stałych 9
- Reaktor 10
- Mieszadło pionowe reaktora 11
- Wziernik z reflektorem 12
- Pompy 13
- Separator 14
- Zbiornik przyjęcia i zbiornik filtratu 15
- Mieszadło zatapialne 16
- Zbiornik gazu 17
- Układ chłodzenia biogazu 18
- Sprężarka biogazu 19
- Układ odsiarczania 20
- Pochodnia biogazowa 21
- Układ wodociągowo-kanalizacyjny 22
- Układ grzewczy 23
- Chłodnica sucha (chłodzenie substratu) 24
- Automatyka i wyposażenie elektryczne 25
- Zestaw czujników 26
- Laboratorium 27

Zestawienie wyposażenia 28

Załączniki: 33
Załącznik 1. Schemat przepływu materiałów 34
Załącznik 2. Schemat podstawowy 35
Załącznik 3. Plan biogazowni 36
Załącznik 4. Zużycie energii elektrycznej 37
Załącznik 5. Ceny urządzeń i usług 38
Załącznik 6. Harmonogram realizacji i płatności 39
Załącznik 7. Wyłączenia 41



Opis ogólny

Oferujemy instalację do przetwarzania trawy słoniowej na biogaz w jednym reaktorze wysokoobciążonym (HLR). Proponowana technologia HLR przewyższa konwencjonalną technologię CSTR. Reaktor HLR jest 3 razy mniejszy i tańszy od CSTR. Do produkcji 10 ton metanu na dobę wystarcza 1 reaktor HLR.

Zorg opracowuje projekt wykonawczy, dostarcza urządzenia i zapewnia nadzór podczas budowy oraz szkolenie i rozruch.

Budowę i montaż realizuje Klient pod nadzorem i kontrolą jakości Zorg. Koszty budowy są już uwzględnione w całkowitym budżecie.

Ilość trawy słoniowej i pojemność reaktora zależą od jakości trawy i jej wieku w chwili zbioru.

Dla trawy o 33% suchej masy, zbieranej po 120 dniach, wystarcza 120 ton trawy na dobę i reaktor V=4245 m3.

Dla trawy o 27% suchej masy, zbieranej po 80 dniach, potrzeba 146 ton na dobę i potrzebny jest reaktor V=5281 m3.

Jeśli jakość trawy jest niepewna, można wybrać większy reaktor V=5281 m3

Przy wyborze większych reaktorów i zastosowaniu trawy lepszej jakości ta sama instalacja może produkować do 13-15 t bioCNG na dobę. Gwarantowane minimum wynosi 10 t bioCNG na dobę.

Potencjał trawy słoniowej: 33% suchej masy (zbiór po ok. 120 dniach)

Substrat	Liczba (t/dobę)	Liczba (t/rok)	Zawartość s.m. (%)	Zawartość s.m.o. (%)	Ilość suchej masy (tony/dobę)	Ilość s.m.o. (t/dobę)	Uzysk biogazu (m^3/t s.m.o.)	Biogaz (m^3/dobę)	Metan Zawartość (%)	Biometan (m^3/dobę)
Trawa słoniowa	120	43 800	33	96	39.6	38.02	690	26 231	52	13 723

WWW.ZORG-BIOGAS.COM

Potencjał trawy słoniowej: 27% suchej masy (zbiór po ok. 80 dniach)

Substrat	Liczba (t/dobę)	Liczba (t/rok)	Zawartość s.m. (%)	Zawartość s.m.o. (%)	Ilość suchej masy (tony/dobę)	Ilość s.m.o. (t/dobę)	Uzysk biogazu (m^3/t s.m.o.)	Biogaz (m^3/dobę)	Metan Zawartość (%)	Biometan (m^3/dobę)
Trawa słoniowa	146,6	53 535	27	96	39.6	38.02	690	26 231	52	13 723

Charakterystyka biogazowni

Parametr	Jednostka	Wartość
Liczba reaktorów	szt.	1
Reaktor: trawa słoniowa, 33% suchej masy		
a) objętość:		
Robocza	m^3	3979
Całkowita	m^3	4245
b) Obciążenie organiczne	kg s.m.o./m3	9.55
c) Czas retencji hydraulicznej (brutto)	dni	35/33
d) Wymiary gabarytowe reaktora		
(średnica / wysokość)	m	26.0/8.0
e) Temperatura	^{0}	+52
Reaktor: trawa słoniowa, 27% suchej masy		
a) objętość:		
Robocza	m^3	4951
Całkowita	m^3	5281
b) Obciążenie organiczne	kg s.m.o./m3	7,68
c) Czas retencji hydraulicznej (brutto)	dni	36/34
d) Wymiary gabarytowe reaktora		
(średnica / wysokość)	m	29.0/8.0
e) Temperatura	^{0}	+52
Zbiornik gazu		
a) Objętość	m^3	870
b) Liczba zbiorników gazu	szt.	1
c) Wymiary zbiornika gazu (średnica / wysokość)	m	12.5/9.3

Liczba pracowników

	Zmiana 1	Zmiana 2	Zmiana 3
Operator	1	1	1
Elektryk	1	-	-
Mechanik	1	-	-



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 + H2O → C5H7NO2 + HCO3. Rozpuszczone produkty, m.in. kwasy organiczne i alkohole (C5H7NO2, HCO3), są następnie przekształcane w CH4 i CO2: C5H7NO2 + HCO3 + H2O → CH4 + CO2 + NH4. 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 C1 (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 CH4, wodę H2O i dwutlenek węgla CO2. 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

Trawa słoniowa jest dostarczana na teren biogazowni i rozładowywana do podajników. Podajniki dozują substrat porcjami do reaktorów za pomocą przenośników ślimakowych. W reaktorach substrat jest podgrzewany do +52°C. Temperatura pozostaje stała przez cały okres fermentacji. Aby zapobiegać jej wzrostowi, np. latem, biogazownia jest wyposażona w chłodnice suche. Reaktory pracują w warunkach termofilowych. Podgrzany substrat jest okresowo mieszany mieszadłami pionowymi. Średni czas przetwarzania w reaktorach wynosi 32 dni. Następnie pompa tłoczy substrat do strefy separacji, gdzie jest on rozdzielany na nawóz organiczny stały i płynny. Frakcja stała jest odbierana i kierowana do magazynowania, a filtrat trafia do zbiornika pozostałości płynnej. Biogaz gromadzi się pod stropem i jest odprowadzany rurociągiem do zewnętrznego zbiornika gazu. Jego membrana zewnętrzna chroni przed opadami i uszkodzeniami przez ciała obce. Membrana jest mocowana specjalnym systemem. W celu ochrony zbiornika gazu przed nadciśnieniem fermentory wyposażono w zawory bezpieczeństwa, które otwierają się przy ciśnieniu 5 mbar i odprowadzają biogaz do atmosfery. Gaz ze zbiornika przepływa rurociągiem do chłodnicy biogazu z układem odprowadzania kondensatu, a następnie do sprężarki, gdzie ciśnienie wzrasta do 80-150 mbar, zgodnie z wymaganiami silnika. Za sprężarką biogaz jest kierowany do filtrów z węglem aktywnym usuwających siarkowodór (H2S). Następnie trafia do instalacji uzdatniania, w której usuwane są CO2 i inne gazy rozpuszczalne. Produktem jest czysty, suchy gaz zawierający około 99% metanu. Wszystkie procesy są monitorowane i sterowane automatycznie. Pracę biogazowni nadzoruje się na ekranie w centralnej sterowni. Centralny układ sterowania umożliwia przełączenie dowolnego modułu w tryb automatyczny lub ręczny, ze sterowaniem lokalnym lub zdalnym.

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 20 m³/h lub więcej, uwzględniając pobór mocy urządzenia. Ochrona antykorozyjna, odporność na zużycie i wysoka jakość zapewniają długi okres użytkowania.

Dane techniczne

Długość:	6.7 m
Szerokość:	3.6 m
Wysokość	3.4 m
Objętość:	30 m³
Liczba:	1 szt.



Reaktor (RT-01)

Reaktor jest zbiornikiem cylindrycznym, co ułatwia mieszanie podczas fermentacji. Jest wykonany z monolitycznego żelbetu na bazie cementu odpornego na siarczany, ze ścianami i dnem o grubości 0,25m. W środku reaktora znajduje się słup z głowicą. Strop stanowi płyta żelbetowa. W ścianach i dnie instaluje się rurociągi grzewcze, które zapewniają i utrzymują optymalną temperaturę fermentacji w warunkach termofilowych. Aby ograniczyć straty ciepła i zużycie energii cieplnej, ściany, strop i dno reaktora są izolowane od zewnątrz płytami z polistyrenu ekstrudowanego o grubości 100 mm. Na izolacji ścian i dna części podziemnej układa się hydroizolację rolową. Izolację cieplną części nadziemnej i podziemnej chroni blacha profilowana przed uszkodzeniami mechanicznymi i gryzoniami. Dno reaktora ma spadek 1%.

Parametry dla trawy słoniowej o 33% suchej masy

Wysokość:	8,0 m
Średnica:	26,0 m
Objętość całkowita:	4245 m³
Objętość substratu:	3979 m³
Liczba:	1 szt.

Parametry dla trawy słoniowej o 27% suchej masy

Wysokość:	8,0 m
Średnica:	29,0 m
Objętość całkowita:	5284 m³
Objętość substratu:	4951 m³
Liczba:	1 szt.



Mieszadło pionowe reaktora (AG-01 ... AG-07)

Mieszadła pionowe zaprojektowano z myślą o wysokiej efektywności energetycznej. Stosujemy przekładnie i silniki renomowanych europejskich producentów, co zapewnia długą żywotność mieszadeł. Wszystkie silniki i przekładnie są dostępne z certyfikacją ATEX. Mieszadła służą do mieszania substratów o wysokiej zawartości suchej masy, 13-18%. Łopatki ustawiono pod optymalnym kątem, a zewnętrzny silnik zamontowano na specjalnym wsporniku.

Parametry: trawa słoniowa 33% suchej masy

Moc silnika:	N=15 kW
Liczba na fermentor:	5 szt.
Liczba łącznie:	5 szt.

Parametry: trawa słoniowa 27% suchej masy

Moc silnika:	N=15 kW
Liczba na fermentor:	7 szt.
Liczba łącznie:	7 szt.

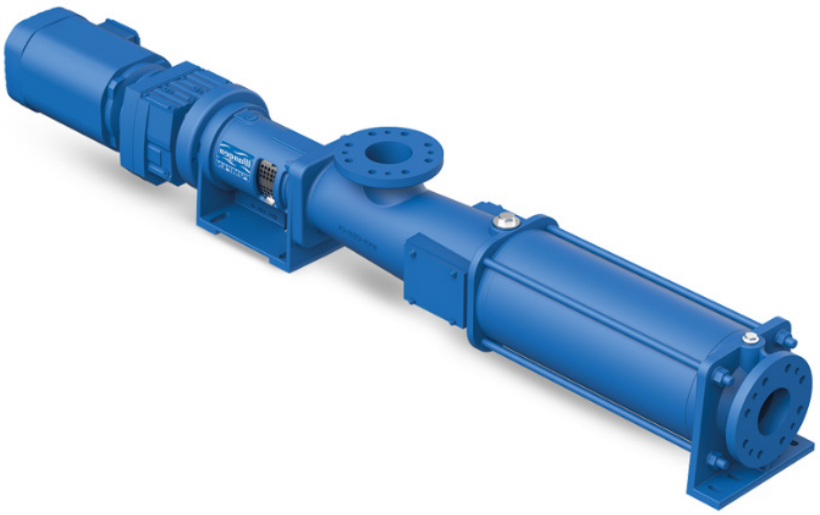


Wziernik z reflektorem (SG-01)

Wzierniki umożliwiają wizualną kontrolę procesów wewnątrz fermentora.
Reflektory mają wykonanie przeciwwybuchowe i automatyczne wyłączanie.
Wzierniki są wyposażone w układ mycia.

Dane techniczne

Wzierniki Ø300
Reflektor VISULUX UL50 -G -H
230V, 50W, IP65



Pompy (PU-01, PU-02, PU-03)

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 do separatora (PU-01)	
Wydajność:	30 m3/h
Moc silnika:	7.5 kW
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	2 szt.
Pompa substratu płynnego (PU-02)	
Wydajność:	30 m3/h
Moc silnika:	7,5 kW
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	1 szt.
Pompa filtratu (PU-03)	
Wydajność:	30 m3/h
Moc silnika:	7,5 kW
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 wężami.

Dane techniczne

Moc silnika	**5,5 kW**
Wydajność	**5-10 m^3 / h**
Liczba	**1 szt.**
Wyposażenie	
Rama	
Ślimak	
Sito filtracyjne	
Przeciwwagi	
Projekt pomieszczenia ochronnego	

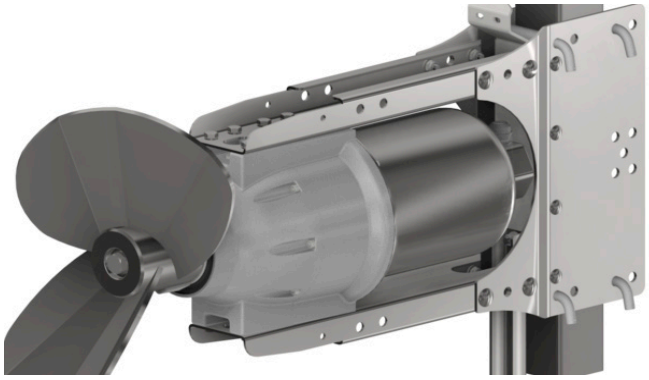


Zbiornik przyjęcia (RT-01) i zbiornik filtratu (FT-01)

Zbiornik żelbetowy do magazynowania surowców płynnych. Zbiorniki wyposażono w czujniki poziomu i mieszadła zatapialne do mieszania substratu.

Dane techniczne

Zbiornik przyjęcia (RT-01)	
Średnica:	6.0 m
Wysokość	2.5 m
Objętość całkowita:	75 m^3
Liczba:	1 szt.
Zbiornik filtratu (FT-01)	
Średnica:	6.0 m
Wysokość	2.5 m
Objętość całkowita:	75 m^3
Liczba:	1 szt.



Mieszadło zatapialne (AG-06, AG-07)

Mieszadło zatapialne służy do mieszania surowców odnawialnych, gnojowicy i podobnych ciekłych substratów. Jest przystosowane do pracy w zanurzeniu w strefie zagrożenia wybuchem Ex 2 i spełnia dyrektywę 94/9/WE. Wspornik silnika umożliwia montaż na większości masztów prowadzących oraz zamocowanie liny do regulacji wysokości. Prowadzenie z 4 rolkami pozwala podnosić i opuszczać mieszadło po kwadratowym maszcie bez tarcia, nawet przy niewielkim odchyleniu liny. Standardowy wspornik pasuje do masztu 100 × 100 mm, a po wymianie rolek także do masztu 80 × 80 mm.

Odciążenie kabla zasilającego można zamontować w osi silnika lub u góry wspornika, co ułatwia współpracę z różnymi zestawami montażowymi. Motoreduktor wykonany jest z malowanego żeliwa sferoidalnego GGG40, śmigło jest ocynkowane, a wspornik ze stali nierdzewnej. Wodoszczelny zespół monoblokowy napędza trójłopatowe śmigło. Modułowa konstrukcja obejmuje silnik zatapialny, kołnierzową przekładnię planetarną i kołnierz łożyskowy śmigła. Wał stożkowy opiera się na dwóch łożyskach wałeczkowych skośnych w kąpieli olejowej. Uszczelnienie mechaniczne oddziela go od mieszanego substratu.

Dane techniczne

Mieszadło zatapialne zbiornika przyjęcia (AG-06)	
Moc znamionowa	N=3.0 kW
Liczba:	1 szt.
Mieszadło zatapialne zbiornika filtratu (AG-07)	
Moc znamionowa	N=3.0 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 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:	9.3 m
Średnica:	12.5 m
Objętość całkowita/robocza:	870 m³
Liczba:	1 szt.



Osuszacz i chłodnica 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

Przepływ objętościowy gazu	1 200 Nm³/h
Temperatura gazu na wlocie	50
Temperatura gazu na wylocie	10
Moc chłodnicza	150 kW
Moc silnika	42 kW



Sprężarka biogazu (BC-01, BC-02)

Dmuchawa transportuje biogaz i podnosi jego ciśnienie dzięki wirnikowi obracającemu się w kanale pierścieniowym, w którym energia gazu stopniowo wzrasta. Służy do podawania biogazu ze zbiornika do odbiornika, w tym przypadku do instalacji uzdatniania biogazu.

Dane techniczne

Wydajność:	1 200 Nm³/h
Ciśnienie:	150 mbar
Moc silnika:	16 kW
Liczba:	2 szt.



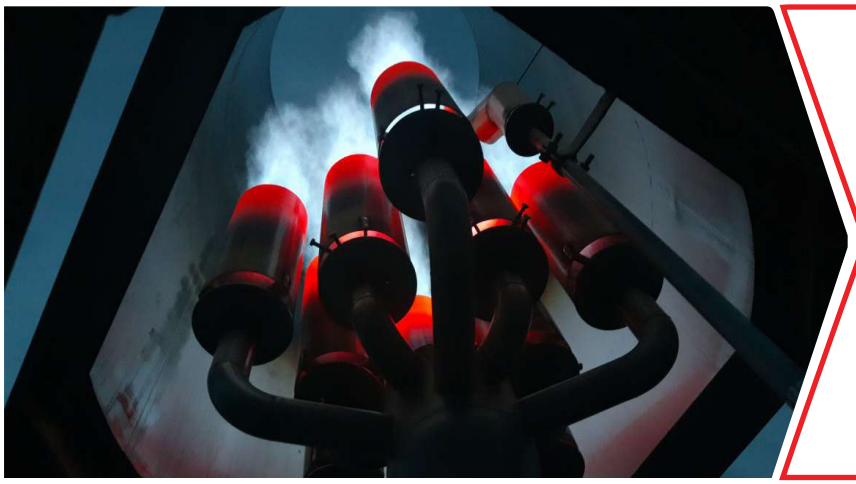
Układ odsiarczania

Układ odsiarczania obejmuje 3 etapy. Etap 1 polega na dodawaniu wodorotlenku żelaza. Etap 2 jest biologiczny: do fermentora doprowadza się określoną ilość powietrza, które umożliwia bakteriom przekształcanie H2S w siarkę S. Po etapach 1 i 2 stężenie siarki wynosi 80 ppm. Etap 3 to filtracja na węglu aktywnym, który adsorbuje związki siarki. Po przejściu przez filtry stężenie siarki spada do 0 ppm.

Dane techniczne

Filtr z węglem aktywnym (CF-01)

Objętość węgla aktywnego:	300 kg
Liczba kolumn węglowych:	1 szt.



Pochodnia (BF-01)

Pochodnia służy do tymczasowego lub okresowego całkowitego spalania biogazu, którego nie można wykorzystać jako źródła energii. Układ spalania obejmuje palnik i wyposażenie pomocnicze. Palnik działa na zasadzie iniekcji i składa się z dyszy spalania z inżektorem, układu regulacji dopływu powietrza, rury osłonowej płomienia, armatury i sterowania palnikiem. Układ spalania biogazu jest wykonany ze stali nierdzewnej.

Konstrukcja wsporcza utrzymuje palnik i pionowo zamontowany króciec. Układ sterowania spalaniem znajduje się w obudowie zamocowanej do konstrukcji wsporczej. Zawiera wszystkie elementy monitorujące i sterujące zapłonem oraz płomieniem.

Dane techniczne

Wydajność	1 200 Nm³/h
Liczba:	1 szt.

Instalacja wodno-kanalizacyjna

Układ wodociągowy dostarcza wodę technologiczną, wodę do obiegów 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 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 grzewczego
Wydajność 30 m3 / h;
Ciśnienie 1 bar

Pompa obiegowa doprowadzająca czynnik grzewczy do fermentora
Wydajność 18 m3 / h;
Ciśnienie 1.1 bar

Stacja pomp glikolu propylenowego
Wydajność 0.8 m3 / h;
Ciśnienie 4 bar

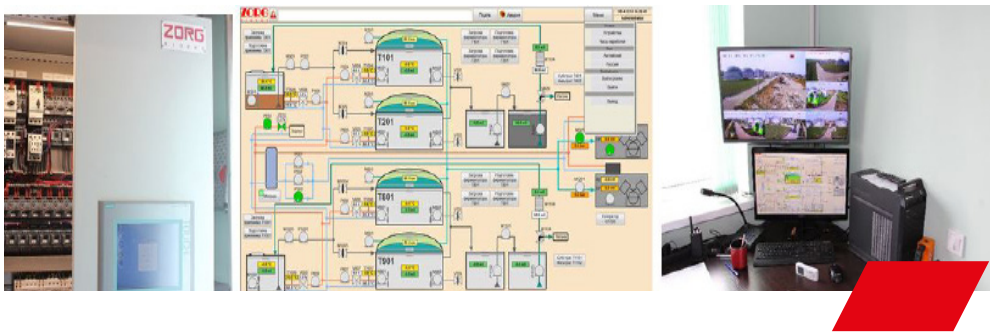


Chłodnica sucha (układ chłodzenia substratu)

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 chłodnicza	100 kW
Długość:	3,0 m
Szerokość:	2,5 m
Wysokość:	1,5 m
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 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 ET2005 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 służą do pomiaru wielkości fizycznych, takich jak temperatura, ciśnienie i wilgotność, oraz do zbierania danych. Zestawy montażowe.

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







Laboratorium

Kontrola parametrów substratów i fermentacji jest kluczowa dla sprawnej pracy biogazowni. Laboratorium pozwala oznaczać suchą masę w surowcach i pofermencie, stosunek lotnych kwasów organicznych do całkowitego węgla nieorganicznego (FOS/TAC), stopień przefermentowania substratu oraz uzysk biogazu. Umożliwia też ocenę skuteczności separatora.

Wyposażenie

Waga analityczna
Wagosuszarka
Titrator automatyczny
Pehametr laboratoryjny
Wirówka
Zestaw kolb

Wyposażenie
Zestawienie wyposażenia



№	Wyposażenie	Parametry	Liczba
1	**Podajnik**	**V=30 m³**	**1**
1.1	Zasobnik kontenerowy		1
1.2	Ślimaki podające	zestaw	1
2	**Mieszadło zatapialne**	**N=3.0kW**	**1**
2.1	Szczelny motoreduktor		1
2.2	Śmigło (stal odporna na zużycie)		1
2.3	Mechanizm sterowania mieszadłem		1
2.4	Mocowanie silnika elektrycznego		1
2.5	Zestaw elementów mocujących		1
3	**Mieszadło pionowe reaktora**	**N=15 kW**	**5,7**
3.1	Szczelny motoreduktor		5,7
3.2	Śmigło (stal odporna na zużycie)		5,7
3.3	Wał (dostosowany do wysokości fermentora)		5,7
3.4	Łopatka		5,7
3.5	Przemiennik częstotliwości		5,7
3.6	Wspornik mocujący dolną część mieszadła		5,7
4	**Zawór bezpieczeństwa reaktora**		**1**
5	**Wziernik z reflektorem**	**kpl.**	**1**
5.1	Wziernik RD300 (mocowania i uszczelniacz w zestawie)	Ø300	2
5.2	Reflektor VISULUX (zestaw montażowy w komplecie) UL50 -G -H	230V, 50W, IP65	1
6	**Pompa pofermentu**	**30 m3/h N=7.5 kW**	**1**

№	Wyposażenie	Parametry	Liczba
7	**Separator**	**N=5.5kW, Q=5-10m³/h**	**1**
7.1	Korpus		1
7.2	Rura doprowadzająca substrat 4"		1
7.3	Silnik - przekładnia	N=5,5 kW	1
7.4	Rama		1
7.5	Ślimak		1
7.6	Sito filtracyjne		1
8	**Pompa filtratu**	**30 m3/h N=7,5 kW**	**1**
9	**Pompa substratu płynnego**	**30 m3/h N=7,5 kW**	**1**
10	**Mieszadło zatapialne**	**N=3.0 kW**	**1**
11	**Zbiornik gazu z PVC**	**860m³**	**1**
11.1	Membrana osłonowa	Ø12.5m	1
11.2	Membrana zbiornika PELD, przepuszczalność metanu maks. 260 cm3/m2*d*1 bar, 650 N/5cm, odporny na biogaz		1
11.3	Dmuchawa powietrza	16A, 0,5kW	1
11.4	Zawór nadciśnieniowo-podciśnieniowy		1
11.5	Czujnik poziomu kopuły		1
11.6	System montażowy		1
11.7	Akcesoria		1
11.8	Zawór bezpieczeństwa		1
12	**Układ chłodzenia biogazu**	**1 200 Nm³/h**	**1**
12.1	Agregat wody lodowej		1
12.2	Wymiennik ciepła		1
12.3	Zbiornik glikolu propylenowego		1
13	**Układ odsiarczania**		**1**

№	Wyposażenie	Parametry	Liczba
14	**Sprężarka biogazu**	**Q=1 200 Nm³/h H=150mBar N=16kW**	**2**
15	**Przepływomierz elektromagnetyczny**		**1**
16	**Pochodnia**	**1 200 Nm³/h**	**1**
17	**Wyposażenie gazowe w zestawie**	**kpl.**	**1**
17.1	Pompa odwadniająca z pływakiem	DN=50 Q=1m³/h H=13 m	2
18	**Układ zasilania ciepłem**	**kpl.**	**1**
18.1	Przeponowe naczynie wzbiorcze	V=1000 l 6 120	1
18.2	Pompa obiegowa nośnika ciepła	Q=30 m³/h H=1bar	
18.3	Stacja pomp zasilająca glikolem propylenowym układ grzewczy	Q=1,0 m³/h, 4	1
18.4	Pompa obiegowa doprowadzająca czynnik grzewczy do fermentora	Q=18 m3/h, H=1.1 bar	1
19	**Kompletny układ wodociągowo-kanalizacyjny, zdemontowany**	**kpl.**	**1**
20	**Automatyka i instalacja elektryczna komplet do montażu**	**kpl.**	**1**
20.1	Rozdzielnica zasilająca z automatyką DB-1		1
20.2	Rozdzielnica zasilająca z automatyką DB-2		1
21	**Czujniki, zestaw**		**1**
21.1	Czujnik ciśnienia gazu 0,025 bar		2
21.2	Czujnik ciśnienia gazu 0,4 bar		2
21.3	Czujnik ciśnienia (poziom substratu) 1,0 bar		2
21.4	Czujnik ciśnienia substratu 2,5 bar		2

№	Wyposażenie	Parametry	Liczba
21.5	Termometr rezystancyjny (temperatura gazu)		2
21.6	Termometr rezystancyjny z osłoną (temperatura substratu w fermentorze)		2
21.7	Termometr rezystancyjny z osłoną (temperatura substratu w zbiorniku pofermentu)		2
21.7	Termometr rezystancyjny (temperatura czynnika grzewczego)		2
21.9	Konduktometryczny czujnik poziomu maksymalnego		2
21.10	Konduktometryczny czujnik poziomu wody		2
21.11	Czujnik położenia kopuły		1
21.12	Czujnik ciśnienia chłodziwa	SEN 3276 B065 G1/2 6Bar	2
21.13	Czujnik wilgotności i temperatury gazu	ESFTF-I	2
22	**Chłodnica sucha, moc cieplna 100 kW**		**1**
23	**Laboratorium**		**1**

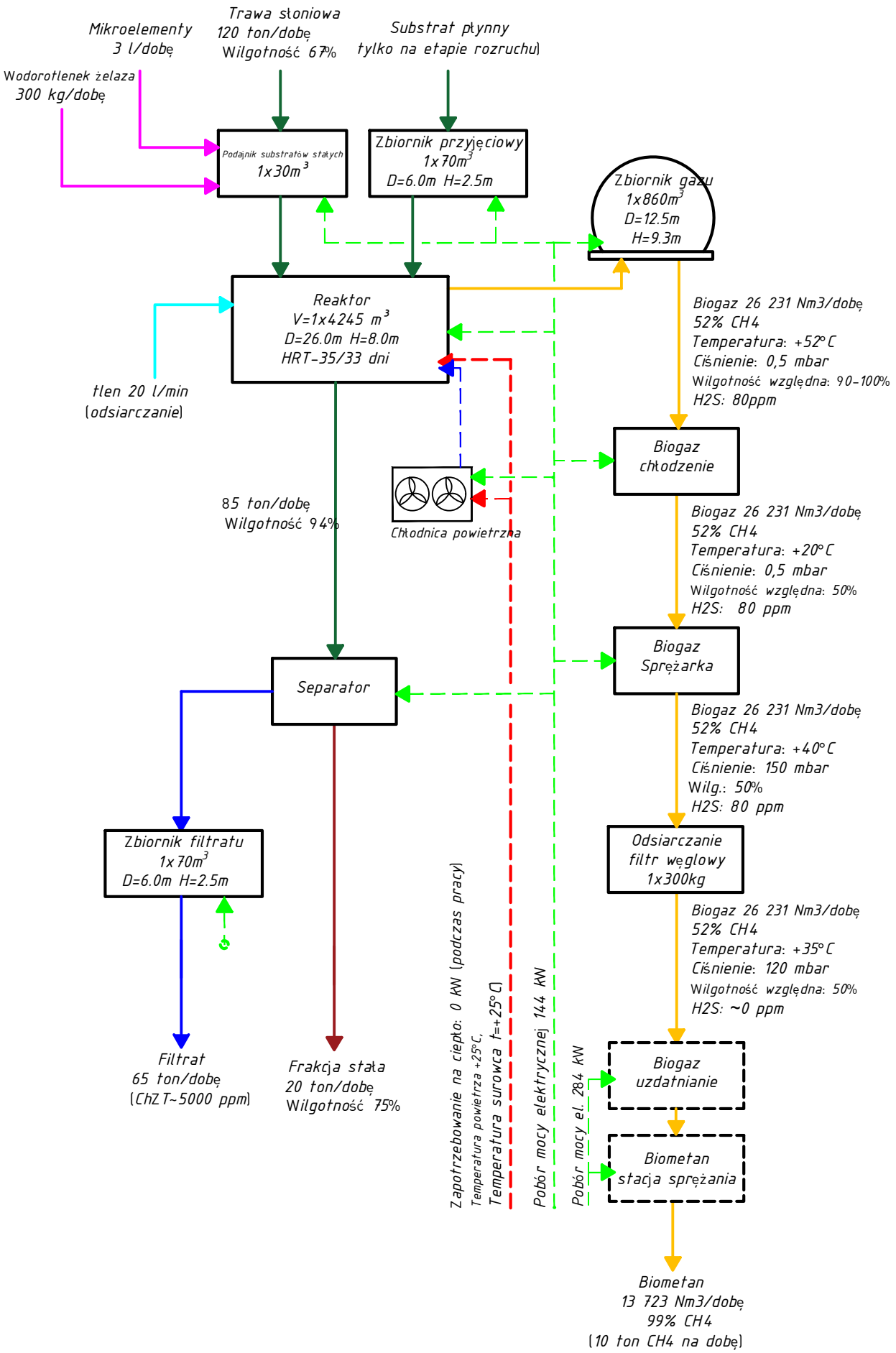
ZAŁĄCZNIKI



Schemat przepływu materiałów

(Trawa słoniowa 33% suchej masy)

Załącznik 1.1

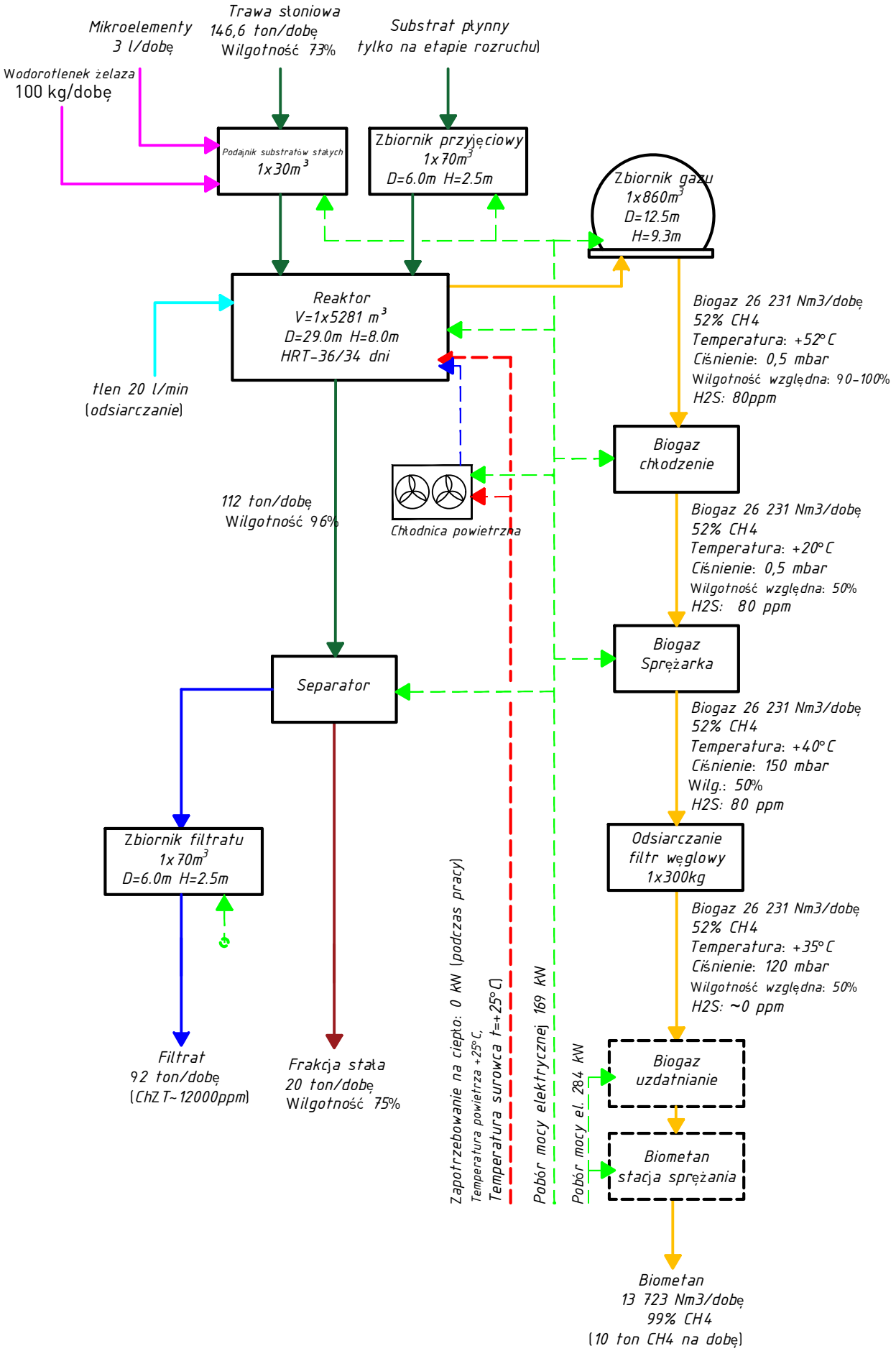


ZORG BIOGAS

Schemat przepływu materiałów

(Trawa słoniowa 27% suchej masy)

Załącznik 1.2



ZORG BIOGAS

Załącznik 2

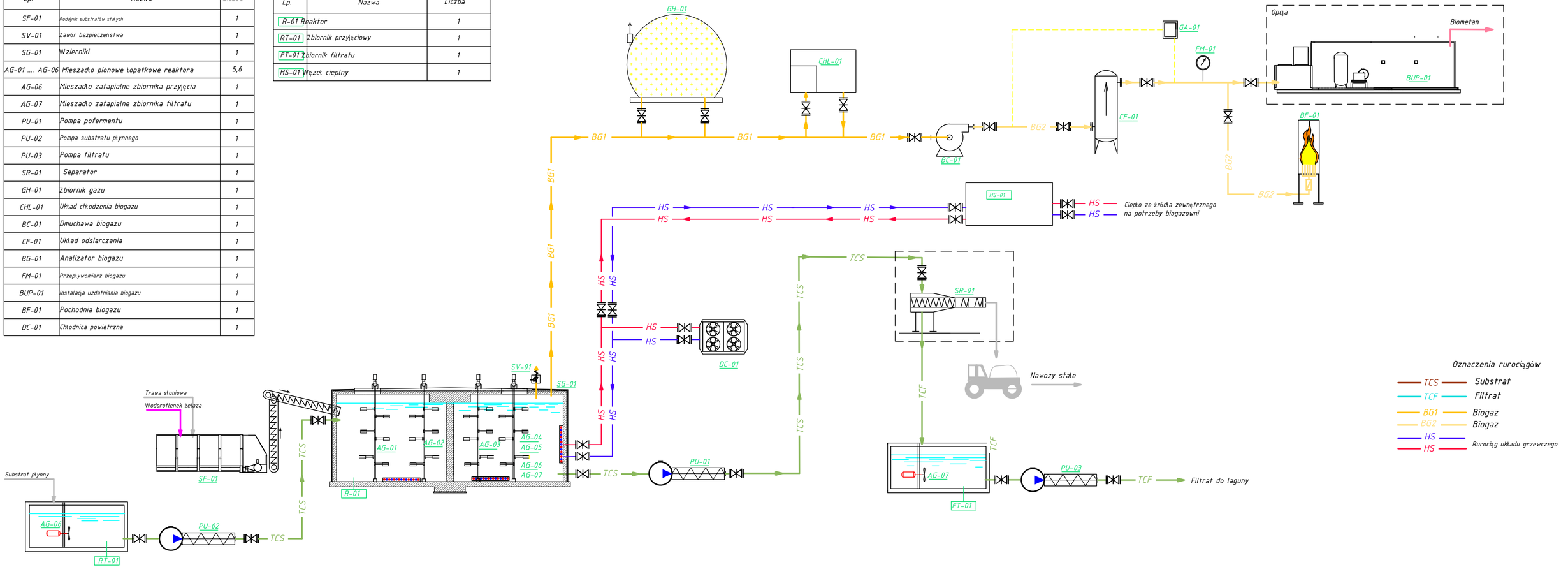
Wykaz obiektów

Lp.	Nazwa	Liczba
SF-01	Podajnik substratów stałych	1
SV-01	Zawór bezpieczeństwa	1
SG-01	Wzierniki	1
AG-01 .... AG-06	Mieszadło pionowe łopatkowe reaktora	5,6
AG-06	Mieszadło zatapialne zbiornika przyjęcia	1
AG-07	Mieszadło zatapialne zbiornika filtratu	1
PU-01	Pompa pofermentu	1
PU-02	Pompa substratu płynnego	1
PU-03	Pompa filtratu	1
SR-01	Separator	1
GH-01	Zbiornik gazu	1
CHL-01	Układ chłodzenia biogazu	1
BC-01	Dmuchawa biogazu	1
CF-01	Układ odsiarczania	1
BG-01	Analizator biogazu	1
FM-01	Przepływomierz biogazu	1
BUP-01	Instalacja uzdatniania biogazu	1
BF-01	Pochodnia biogazu	1
DC-01	Chłodnica powietrzna	1

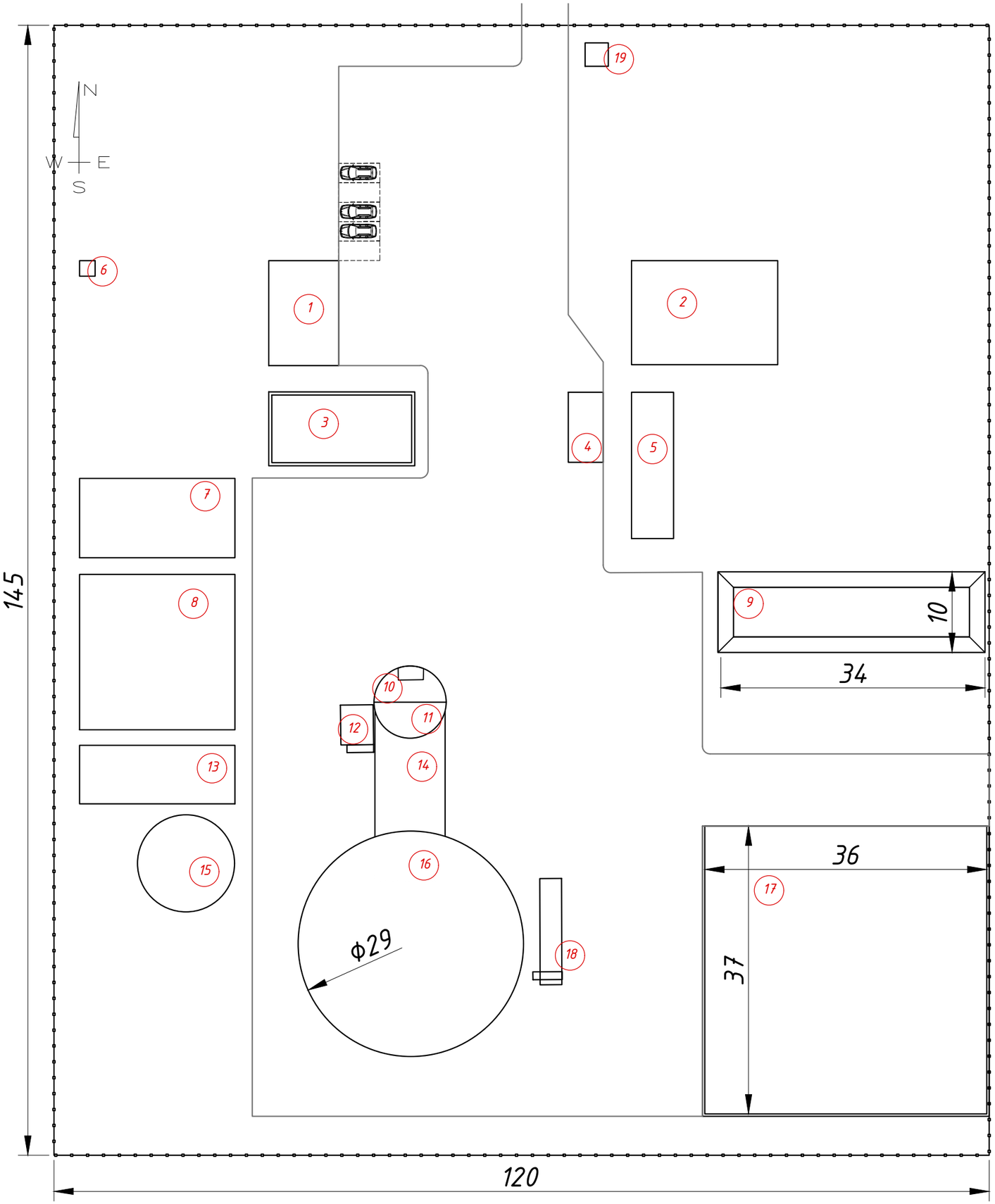
Obiekty

Lp.	Nazwa	Liczba
R-01	Reaktor	1
RT-01	Zbiornik przyjęciowy	1
FT-01	Zbiornik filtratu	1
HS-01	Węzeł cieplny	1

Schemat technologiczny



ZORG BIOGAS



Wykaz obiektów

Lp.	Nazwa	Uwagi
1	Magazyn	
2	Zbiornik przeciwpożarowy	
3	Pomieszczenie operatorów	
4	Waga samochodowa	
5	Oczyszczanie wód opadowych	
6	Pochodnia biogazu	
7	Stacja tankowania metanu	
8	Moduł biometanu	
9	Laguna	
10	Zbiornik przyjęciowy	
11	Zbiornik filtratu	
12	Strefa separatorów	
13	Przygotowanie gazu	
14	Pomieszczenie technologiczne	
15	Zbiornik gazu	
16	Reaktor	
17	Magazyn surowców	
18	Podajnik substratów stałych	
19	Ochrona	

S=1,7 ha

Załącznik 4.1

Biogazownia (trawa słoniowa 33% suchej masy)					
Nazwa urządzenia	**Moc zainst. (kW)**	**Liczba (szt.)**	**Łączna moc zainstalowana (kW)**	**Godziny pracy na dobę**	**Zużycie kWh na dobę**
Podajnik V=30 m3	20,0	1	20,0	8,0	160,0
Zestaw ślimaków	18,5	1	18,5	8,0	148,0
Mieszadło pionowe reaktora	15,0	5	75,0	18,0	1350,0
Mieszadło zatapialne zbiornika przyjęcia	3,0	1	3,0	12,0	36,0
Mieszadło zatapialne zbiornika filtratu	3,0	1	3,0	12,0	36,0
Układ chłodzenia biogazu	42,0	1	42,0	24,0	1008,0
Sprężarka biogazu	16,0	2	32,0	12,0	384,0
Separator	5,5	1	8,0	8,0	64,0
Pompa substratu do separatora	7,5	1	8,0	8,0	64,0
Pompa filtratu	7,5	1	2,0	4,0	8,0
Pompa substratu płynnego	7,5	1	2,0	4,0	8,0
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
Układ chłodzenia fermentora	4,0	1	4,0	24,0	96,0
Pompa obiegowa czynnika grzewczego fermentora	0,8	1	0,8	24,0	18,0
Pompa obiegowa czynnika układu chłodzenia fermentora	2,0	1	2,0	24,0	48,0
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	1	1,0	0,5	0,5
Oświetlenie terenu biogazowni	1,0	1	1,0	8,0	8,0
Reflektory wzierników fermentorów	0,1	1	0,1	0,5	0,0
Oświetlenie robocze rozdzielnicy	0,1	1	0,1	0,5	0,1
Łączna moc zainstalowana, kW			**226**		
Łączne zużycie energii elektrycznej, kWh/dobę					**3464**
Łączny pobór mocy, kW					**144**

Instalacja uzdatniania biogazu					
Nazwa urządzenia	**Moc zainst. (kW)**	**Liczba (szt.)**	**Łączna moc zainstalowana (kW)**	**Godziny pracy na dobę**	**Zużycie kWh na dobę**
Instalacja uzdatniania biogazu	174,9	1	174,9	24,0	4197,0
Stacja sprężania biometanu	108,6	1	108,6	24,0	2607,3
Łączna moc zainstalowana, kW			**174,9**		
Łączne zużycie energii elektrycznej, kWh/dobę					**6804**
Średni pobór mocy elektrycznej, kW					**284**

Łączny średni pobór mocy elektrycznej, kW					**428**

Załącznik 4.2

Biogazownia (trawa słoniowa 27% suchej masy)					
Nazwa urządzenia	**Moc zainst. (kW)**	**Liczba (szt.)**	**Łączna moc zainstalowana (kW)**	**Godziny pracy na dobę**	**Zużycie kWh na dobę**
Podajnik V=30 m3	20,0	1	20,0	9,0	180,0
Zestaw ślimaków	18,5	1	18,5	9,0	166,5
Mieszadło pionowe reaktora	15,0	7	105,0	18,0	1890,0
Mieszadło zatapialne zbiornika przyjęcia	3,0	1	3,0	12,0	36,0
Mieszadło zatapialne zbiornika filtratu	3,0	1	3,0	12,0	36,0
Układ chłodzenia biogazu	42,0	1	42,0	24,0	1008,0
Sprężarka biogazu	16,0	2	32,0	12,0	384,0
Separator	5,5	1	8,0	8,5	68,0
Pompa substratu do separatora	7,5	1	8,0	8,5	68,0
Pompa filtratu	7,5	1	2,0	4,5	9,0
Pompa substratu płynnego	7,5	1	2,0	4,0	8,0
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
Układ chłodzenia fermentora	4,0	1	4,0	24,0	96,0
Pompa obiegowa czynnika grzewczego fermentora	0,8	1	0,8	24,0	18,0
Pompa obiegowa czynnika układu chłodzenia fermentora	2,0	1	2,0	24,0	48,0
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	1	1,0	0,5	0,5
Oświetlenie terenu biogazowni	1,0	1	1,0	8,0	8,0
Reflektory wzierników fermentorów	0,1	1	0,1	0,5	0,0
Oświetlenie robocze rozdzielnicy	0,1	1	0,1	0,5	0,1
Łączna moc zainstalowana, kW			**256**		
Łączne zużycie energii elektrycznej, kWh/dobę					**4052**
Łączny pobór mocy, kW					**169**

Instalacja uzdatniania biogazu					
Nazwa urządzenia	**Moc zainst. (kW)**	**Liczba (szt.)**	**Łączna moc zainstalowana (kW)**	**Godziny pracy na dobę**	**Zużycie kWh na dobę**
Instalacja uzdatniania biogazu	174,9	1	174,9	24,0	4197,0
Stacja sprężania biometanu	108,6	1	108,6	24,0	2607,3
Łączna moc zainstalowana, kW			**174,9**		
Łączne zużycie energii elektrycznej, kWh/dobę					**6804**
Średni pobór mocy elektrycznej, kW					**284**

Łączny średni pobór mocy elektrycznej, kW					**452**

ZORG BIOGAS

Ceny instalacji bioCNG 10 t/dobę z 100% trawy słoniowej

Poz.	Nazwa	Szt.	Cena jedn. EUR	Wartość EUR
1	Dokumentacja projektowa	1	55.200	55.200
2	Nadzór	1	35.000	35.000
3	Rozruch i szkolenie	1	35.000	35.000
4	Koszty pobytu i podróży	1	40.000	40.000
5	Dostawa urządzeń do portu w Indiach + opakowanie do transportu morskiego	10	8.000	80.000
6	Laboratorium	1	18.900	18.900
7	Podajnik substratów stałych (dozownik buforowy)	1	105.000	105.000
8	Przenośnik ślimakowy	1	114.000	114.000
9	Mieszadło pionowe fermentora	5	37.800	189.000
10	Rama mieszadła pionowego fermentora, poz. 3	5	4.900	24.500
11	Pompa substratu	1	20.300	20.300
12	Pompa pofermentu	1	20.300	20.300
13	Pompa podająca filtrat	1	20.300	20.300
14	Układ separacji substratu	1	33.600	33.600
15	Mieszadło zatapialne zbiornika przyjęcia	1	7.700	7.700
16	Mieszadło zatapialne z prowadnicą do Zbiornik filtratu	1	7.700	7.700
17	Zabezpieczenie nadciśnieniowo-podciśnieniowe	1	3.500	3.500
18	Wzierniki z reflektorem	1	6.000	6.000
19	Układ wodociągowo-kanalizacyjny	1	18.900	18.900
20	Stacja zasilania ciepłem	1	25.900	25.900
21	Chłodnica sucha (układ chłodzenia substratu)	1	25.200	25.200
22	Automatyka i szafa elektryczna	1	158.000	158.000
23	Czujniki (zestaw)	3	25.000	75.000
24	Zbiornik gazu	1	45.500	45.500
25	Chłodnica biogazu (układ chłodzenia biogazu)	1	36.400	36.400
26	Dmuchawa biogazu 1. stopnia	1	11.200	11.200
27	Kolumna odsiarczania z węglem aktywnym	1	15.400	15.400
28	Pochodnia biogazowa	1	33.600	33.600
29	Analizator gazu	1	18.900	18.900
30	Układ przygotowania gazu	1	25.200	25.200
32	Generator tlenu	1	50.000	50.000
33	Instalacja uzdatniania biogazu do biometanu	1	900.000	900.000
34	Stacja sprężania biometanu	1	250.000	250.000
	RAZEM Zorg, EUR			**2.505.200**
	równowartość w crore			**28**
	Zakres odpowiedzialności Klienta			
36	Roboty budowlane i montaż	1	600.000	600.000
37	Magazyn filtratu 2000 m3	1	20.000	20.000
38	Magazyn trawy 8000m3	1	60.000	60.000
	RAZEM Klient, EUR			**680.000**
	równowartość w crore			**7**

SUMA Zorg + Klient, crore **35**

Terminy realizacji i płatności

Rok													
Miesiące	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	01
Dokumentacja projektowa	25%	25%	40%	10%									
Uzgodnienia i pozwolenia													
Wyposażenie				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 instalacji bioCNG 10 t/dobę:

1) Podatki importowe i opłaty lokalne. Importer powinien wystąpić do Ministerstwa Gospodarki w swoim kraju o zwolnienie z ceł importowych. Biogazownia jest instalacją energii odnawialnej.
2) Raport projektowy, pozwolenia budowlane i uzgodnienia oraz adaptacja dokumentacji przez uprawnioną lokalną organizację projektową na potrzeby pozwoleń. Organizacja ta opatruje dokumentację pieczęcią i występuje jako podmiot odpowiedzialny za projekt. Dokumentacja nie jest faktycznie zmieniana. 10 000-15 000 EUR
3) Badania topograficzne i geologiczne 3000-7000 EUR
4) Transformator i zewnętrzna linia elektryczna: 150 kW na rozruch i okres budowy oraz 450 kW podczas normalnej pracy.
5) Drogi dojazdowe,
6) Tymczasowe zasilanie w wodę podczas budowy i prób hydraulicznych reaktorów: co najmniej 500 m3 wody na dobę. Może to być niesłona woda techniczna z rzeki, jeziora lub studni.
7) Inokulum do rozruchu: biomasa z innej biogazowni, ewentualnie obornik bydlęcy, inne odchody zwierzęce lub osad z komunalnej oczyszczalni ścieków. Klient powinien dostarczyć inokulum jednorazowo w ciągu 1-2 tygodni i wypełnić nim co najmniej 15-20% objętości reaktora, w ilości 600-800 m3. Pozostałą objętość uzupełnia się wodą z punktu 6 powyżej.
8) Maszyny do transportu trawy słoniowej do magazynu kiszonki i z magazynu do podajników (ciężarówka, ładowarka czołowa, ciągnik)
9) Maszyny do transportu filtratu i pofermentu z biogazowni na pola uprawne (ciężarówka, ładowarka czołowa, ciągnik)
10) Węgiel aktywny: 0,3 tony na 2 lata x 1800 EUR/tonę
11) Koncentrat Fe(OH)3, Fe(OH)2 - 38 ton rocznie x 800 EUR/tonę
12) Środek przeciwpienny: 2 tony rocznie (dowolny olej roślinny, np. palmowy lub rzepakowy)

13) Mikroelementy: łącznie 950 rocznie x 25 EUR/l = 23 750 EUR
14) Folia PVC do przykrycia trawy w magazynie kiszonki: 700 m2
15) Woda zdemineralizowana do układu ogrzewania: 1,5 tony.
16) Części zamienne na dwa lata - 110 000 EUR

ZORG BIOGAS

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

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

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