

Oferta

Biogazownia na kiszonkę kukurydzianą
Projektowa moc elektryczna: 6,9 MW
Zainstalowana moc kogeneracji: 7,2 MW



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
Podajnik substratów stałych	9
Fermentor	10
Wziernik z reflektorem	11
Mieszadło pionowe fermentora	12
Urządzenia pompowe	13
Separator	14
Mieszadło zatapialne	15
Zbiornik gazu	16
Chłodzenie biogazu	17
Sprężarka biogazu	18
Filtr z węglem aktywnym	19
Pochodnia biogazu	20
Kontenerowe jednostki kogeneracyjne	21
Kontener kogeneracyjny i przedział silnikowy	22
Analizator gazu	23
Układ grzewczy	24
Chłodnica sucha fermentora	25
Układy doprowadzania wody i powietrza	26
Automatyka i wyposażenie elektryczne	27
Czujniki	28
Specyfikacja wyposażenia	29
ZAŁĄCZNIKI	34
Schemat przepływu materiałów	35
Podstawowy schemat technologiczny	36
Plan zagospodarowania terenu	37
Zużycie energii elektrycznej	38
Ceny urządzeń i usług	39
Harmonogram realizacji i płatności	40
Kontakt	41



Opis ogólny

Zorg Biogas oferuje instalację przetwarzającą 324 tony kiszonki kukurydzianej na dobę. Trzy fermentory o wysokim obciążeniu pracują jako równoległe linie procesowe, każda zasilana 108 tonami na dobę przez własny podajnik substratów stałych i przenośniki ślimakowe. Kontrolowane podawanie, mieszanie pionowe i regulacja temperatury zapewniają stabilny proces biologiczny.

Obliczenia substratu wskazują około 74 080 m³ biogazu na dobę przy zawartości metanu 52%. Cztery kontenerowe jednostki kogeneracyjne — trzy o mocy 2 000 kW i jedna 1 200 kW — zapewniają łącznie 7 200 kW zainstalowanej mocy elektrycznej. Projektowa moc elektryczna pozostaje na poziomie 6 900 kW, zależnie od dostępnej ilości biogazu. Odzyskane ciepło można wykorzystać na terenie zakładu i w obiegach grzewczych biogazowni.

Wodorotlenek żelaza dozuje się wraz z kiszonką w ilości 240 kg na każdy podajnik na dobę. Każdy fermentor otrzymuje 2,4 litra mikroelementów na dobę. Magazynowanie, chłodzenie, sprężanie i filtracja na węglu aktywnym przygotowują biogaz do silników. Określone stężenie H₂S wynosi 80 ppm przed filrami węglowymi i 0 ppm na ich wylocie.

Poferment rozdziela się mechanicznie na frakcję stałą i ciekłą. Frakcja ciekła o zawartości suchej masy 1,5% trafia do zbiornika filtratu w celu recyrkulacji i dalszego zagospodarowania. Frakcję stałą gromadzi się do przechowywania i wykorzystania rolniczego zgodnie z planem gospodarowania składnikami odżywczymi zakładu.

Dostawa obejmuje projektowanie technologiczne, urządzenia, automatykę, nadzór nad budową, rozruch i szkolenie operatorów. Centralny system sterowania udostępnia pomiary eksploatacyjne, alarmy i dostęp lokalny lub zdalny. Układ czterech jednostek kogeneracyjnych umożliwia podział produkcji między silniki oraz elastyczną organizację obsługi i eksploatacji.

Potencjał substratu

Substrat	Liczba (t/dobę)	Liczba (t/rok)	Zawartość SM: (%)	Zawartość s.m.o. (%)	Ilość SM (tony/dobę)	Ilość s.m.o. (t/dobę)	Uzysk biogazu (m ³ /t s.m.o.)	Biogaz (m ³ /dobę)	Metan Zawartość (%)	Biogaz (m ³ /rok)
Kiszonka kukurydziana	324	118 260	36	94.8	116.6	110.6	670	74 080	52	27 040 295

Parametry techniczne biogazowni

Parametr	Jednostka	Wartość
Liczba fermentorów	szt.	3
Fermentor		
a) objętość:		
Robocza	m ³	3 433
Całkowita	m ³	3 776
b) Obciążenie organiczne	kg s.m.o./m ³	10,76
c) Czas retencji hydraulicznej (brutto)	dni	35
d) Wymiary gabarytowe fermentora (średnica / wysokość)	m	27,0/6,6
e) Temperatura	°C	+48
Zbiornik gazu		
a) Objętość	m ³	800
b) Liczba zbiorników gazu	szt.	1
c) Wymiary zbiornika gazu (średnica / wysokość)	m	12,6/9,7



Zasada działania

Zasada działania biogazowni

Technologia opiera się na biochemicznej przemianie substancji organicznych ze związków wielkocząsteczkowych w małą cząsteczkowe. 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

Kiszonka kukurydziana trafia do trzech podajników substratów stałych i jest dozowana do fermentorów przez przenośniki ślimakowe przez całą dobę. Każda linia otrzymuje 108 ton kiszonki na dobę. Wodorotlenek żelaza dodaje się przez każdy podajnik w ilości 240 kg/dobę; łączna dawka wynosi 720 kg/dobę.

Każdy fermentor otrzymuje 2,4 litra mikroelementów na dobę, czyli łącznie 7,2 litra/dobę dla zakładu. Kontrolowany dopływ powietrza wynosi 100 litrów/minutę na fermentor.

Fermentory pracują w temperaturze +48°C. Mieszadła pionowe okresowo mieszają substrat, a regulacja temperatury utrzymuje warunki procesu. Projektowy czas fermentacji wynosi około 35 dni.

Poferment jest pompowany na platformę separatorów. Frakcję stałą gromadzi się do magazynowania, a ciekłą kieruje do zbiornika filtratu w celu recyrkulacji lub przekazania do magazynu. Określona zawartość suchej masy w filtracie wynosi 1,5%.

Biogaz gromadzi się w zewnętrznym zbiorniku gazu, który wyrównuje produkcję i zużycie. Urządzenia zabezpieczające chronią układ gazowy przed nadmiernym i zbyt niskim ciśnieniem.

Określone stężenie H₂S wynosi 80 ppm za fermentorami, w zbiorniku gazu oraz podczas chłodzenia i sprężania. Sprężarka podaje gaz pod ciśnieniem 200 mbar do filtrów z węglem aktywnym. Spadek ciśnienia na filtry wynosi 5 mbar, pozostawiając 195 mbar za filtrem; określone stężenie H₂S na wylocie wynosi 0 ppm.

Oczyszczony biogaz zasila cztery jednostki kogeneracyjne: trzy o mocy 2 000 kW i jedną 1 200 kW. Jednostki wytwarzają energię elektryczną i ciepło do odzysku. Łączna zainstalowana moc elektryczna wynosi 7 200 kW; bilans energetyczny procesu pozostaje zależny od dostępnej ilości biogazu.

System automatyki monitoruje pomiary procesu i stan urządzeń, wyświetla alarmy oraz umożliwia operatorowi wybór sterowania automatycznego lub ręcznego, lokalnie lub zdalnie.

Główne wyposażenie





Podajnik substratów stałych

Podajniki substratów stałych sprawdzily 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:	13,8 m
Szerokość:	2,5 m
Wysokość	3,6 m
Objętość:	50 m ³
Liczba:	3 szt.



Fermentory

Fermentor ma kształt cylindryczny, ułatwiający mieszanie podczas fermentacji. Wykonany jest z monolitycznego żelbetu na cemencie odpornym na siarczany; grubość ścian i dna wynosi 0,25 m. W środku znajduje się słup z głowicą. Przekrycie stanowi płyta żelbetowa. W ścianach i dnie zbiornika montuje się rurociągi grzewcze, zapewniające optymalną temperaturę fermentacji w warunkach termofilowych.

Aby ograniczyć straty ciepła, ściany, przekrycie i dno fermentora izoluje się od zewnątrz płytami polistyrenu ekstrudowanego o grubości 100 mm. Ściany i dno części podziemnej zabezpiecza się na izolacji cieplnej rolowaną hydroizolacją. Izolacja części nadziemnej i podziemnej jest chroniona blachą profilowaną przed uszkodzeniami mechanicznymi i gryzoniami. Dno fermentora ma spadek 1%.

Dane techniczne

Wysokość:	6,6 m
Średnica:	27,0 m
Objętość całkowita:	3776 m ³
Liczba:	3 szt.



Wziernik z reflektorem

Wzierniki umożliwiają wzrokową kontrolę procesów w fermentorze i zbiorniku pofermentacyjnym. Reflektory mają wykonanie przeciwwybuchowe i automatyczne odłączanie. Wzierniki wyposażono w układ płukania.

Dane techniczne

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

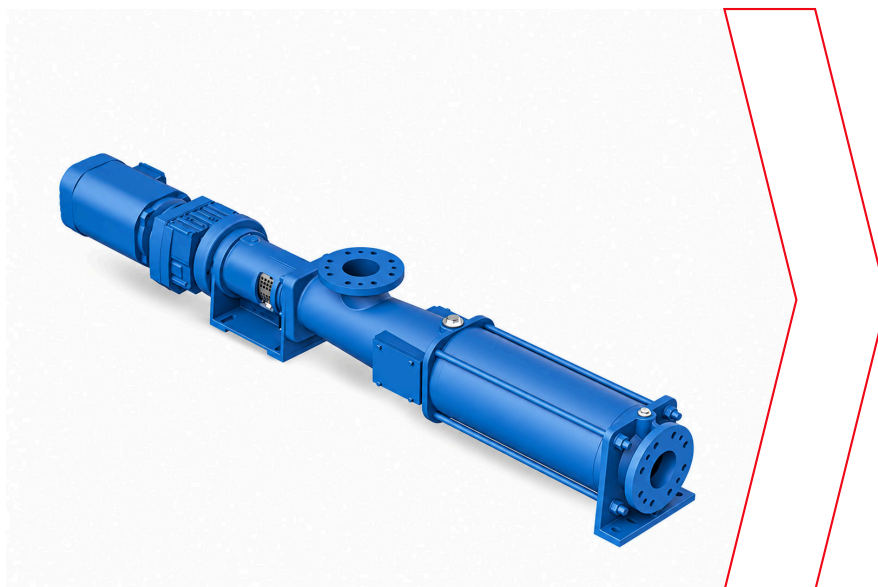


Mieszadło pionowe fermentora

Mieszadła zaprojektowano z myślą o wysokiej efektywności energetycznej. Stosujemy przekładnie i silniki renomowanych producentów europejskich, co zapewnia długą żywotność. Wszystkie silniki i przekładnie są dostępne z certyfikacją ATEX. Mieszadła są przeznaczone do substratów o dużej zawartości suchej masy, wynoszącej 13-18%. Łopatki ustawiono pod optymalnym kątem, a zewnętrzny silnik mieszadła jest zamontowany na specjalnej podporze.

Dane techniczne

Moc znamionowa	N=15 kW
Liczba na fermentor:	6 szt.
Liczba łącznie:	18 szt.



Urządzenia pompowe

Pompy transportują substrat między urządzeniami biogazowni oraz poza instalację. Lepkość kinematyczna wpływa na charakterystyki pomp i ich dobór. Oznacza opór przepływu i określa zachowanie cieczy w pompie. Pompy śrubowe służą do przetłaczania płynnych osadów, osadów nadmiernych i zagęszczonych mechanicznie oraz substratów o zawartości suchej masy do 10%. Obudowa ssawna zoptymalizowana pod względem przepływu i stała średnica przegubu zapobiegają splataniu długich włókien i zapewniają sprawne pompowanie.

Dane techniczne

Pompa podająca substrat

Wydajność:	30 m ³ /h
Moc silnika:	11 kW
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	1 szt.

Pompa substratu do separatora

Wydajność:	30 m ³ /h
Moc silnika:	11 kW
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	3 szt.

Pompa filtratu

Wydajność:	30 m ³ /h
Moc silnika:	11 kW
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	1 szt.



Separator

Separator oddziela wodę od części stałych. Pracuje ciągle i automatycznie na zasadzie prasy ślimakowej, rozdzielając mieszaniny rzadkie i lepkie. Ślimak tłoczy mieszaninę z komory wlotowej na poziome sito. Część wody odpytywa przez sito grawitacyjnie. Pozostała woda wraz z cząstkami stałymi, również najmniejszymi, trafia do strefy prasowania w końcowej części sita. Powstaje tam stale odtwarzana, zwarta masa stała, wypychana przez wylot maszyny do pojemników. Oddzielona ciecz odpytywa wylotem pod maszyną. Mały luz roboczy utrzymuje wewnętrzną powierzchnię sita w czystości.

Dane techniczne

Moc silnika	5,5 kW
Wydajność	do 30 m³ / h
Liczba	3 szt.
Wyposażenie	
Rama	
Ślimak	
Sito filtracyjne	
Przeciwwagi	
Projekt pomieszczenia ochronnego	



Mieszadło zatapialne

Mieszadło zatapialne służy do mieszania surowców odnawialnych (RRM), substratów ciekłych, takich jak nawóz i pomiot drobiowy, oraz podobnych materiałów. Napędzane silnikiem elektrycznym mieszadło jest przeznaczone do pracy w zanurzeniu w potencjalnie wybuchowej strefie Ex 2 i spełnia dyrektywę 94/9 WE. Wspornik silnika umożliwia montaż na większości masztów przesuwnych. Przewidziano mocowanie liny do regulacji wysokości. Prowadzenie na 4 rolkach pozwala podnosić i opuszczać mieszadło bez tarcia o kwadratowy maszt, także przy lekko ukośnym naciągu liny. Standardowo wspornik pasuje do masztu 100 × 100 mm; przez zmianę rolek można go dostosować 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 trójęłopatowe śmigło. Modułowa konstrukcja obejmuje silnik zatapialny, kotnierзовą przekładnię planetarną i kotnierz łożyskowy śmigła. Wał stożkowy opiera się na dwóch łożyskach waleczkowych skośnych w kąpiel olejowej. Uszczelnienie mechaniczne oddziela go od mieszanego substratu.

Dane techniczne

Zbiornik filtratu

Moc znamionowa

Liczba:

N= 3,0 kW

1 szt.

Wysokość:

dostosowana do wysokości fermentora

Materiał: stal nierdzewna 8 mm



Zbiornik gazu

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 PEŁD. 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:	9,7 m
Średnica:	12,6 m
Objętość całkowita:	800 m ³
Liczba:	1 szt.



Osuszacz i chłodnica biogazu

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	1600 m ³ /h
Temperatura gazu na wlocie	+48 C
Temperatura gazu na wylocie	+10 C
Moc silnika	75 kW
Liczba	2 szt.



Sprężarka biogazu

Dmuchawa biogazu służy do transportu gazu i podnoszenia jego ciśnienia. Wirujące koło w kanale toroidalnym stopniowo zwiększa energię gazu. Dmuchawa transportuje biogaz ze zbiornika magazynowego do odbiornika.

Dane techniczne

Wydajność	3100 m ³ /h
Ciśnienie	200 mbar
Silnik	36,0 kW
Liczba	1 szt.



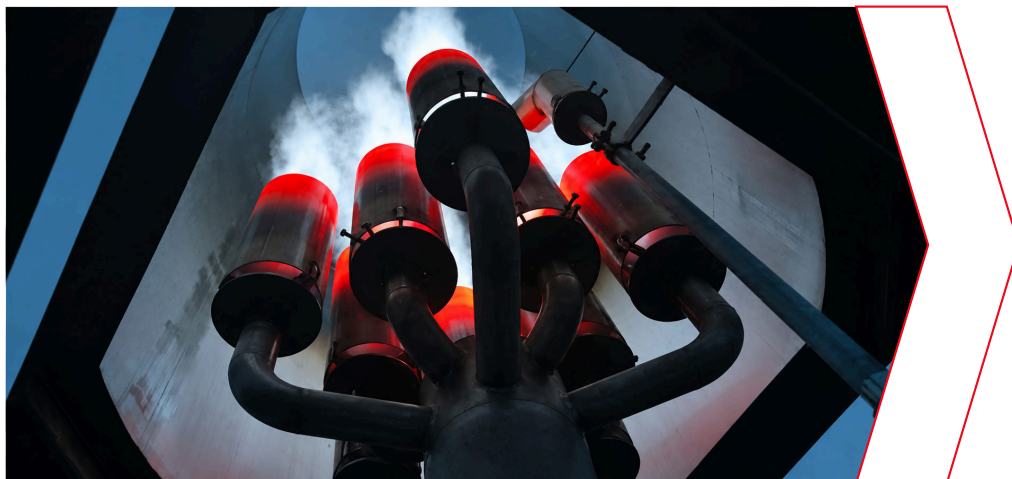
Filtr z węglem aktywnym

Węgiel aktywny zapewnia końcowe doczyszczanie gazu przed jednostkami kogeneracyjnymi. Złoże adsorbuje pozostały siarkowodór po wcześniejszym oczyszczaniu w fermentorach, chłodzeniu i sprężaniu gazu.

Określone stężenie H₂S wynosi 80 ppm na wlocie i 0 ppm na wylocie. Spadek ciśnienia 5 mbar obniża ciśnienie gazu z 200 do 195 mbar. Analiza gazu służy do kontroli skuteczności i określania terminu wymiany węgla.

Dane techniczne

Wsad węgla aktywnego	3 000 kg
Zbiorniki filtrów węglowych	3 szt.
H ₂ S na wlocie / wylocie	80 / 0 ppm
Spadek ciśnienia	5 mbar



Pochodnia

Pochodnia służy do czasowego lub okresowego całkowitego spalania biogazu, którego nie można wykorzystać energetycznie. Układ spalania obejmuje palnik i wyposażenie pomocnicze. Palnik inżektorowy składa się z dyszy z inżektorem, regulacji dootywu powietrza, rury ochronnej płomienia, armatury oraz sterowania. 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 i zawiera elementy nadzoru oraz sterowania zapłonem i płomieniem.

Dane techniczne

Wydajność

3 100 m³/h

Liczba:

1 szt.



Kontenerowe jednostki kogeneracyjne

Zespół kogeneracyjny przetwarza uzdatniony biogaz na energię elektryczną i ciepło do odzysku. Każdy kontener mieści silnik gazowy, generator, sterowanie, wentylację i urządzenia chłodzące. Układ odzysku ciepła łączy obiegi silnika z instalacją grzewczą zakładu.

Automatyczne sterowanie monitoruje pracę silników, zabezpieczenia elektryczne i alarmy oraz komunikuje się z systemem sterowania biogazowni. Cztery jednostki umożliwiają podział produkcji między silniki i elastyczne planowanie obsługi.

Dane techniczne

Jednostki kogeneracyjne — grupa 1	3 x 2 000 kW
Jednostki kogeneracyjne — grupa 2	1 x 1 200 kW
Łączna zainstalowana moc elektryczna	7 200 kW
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Prędkość znamionowa	1 500 obr./min
Paliwo	Uzdatniony biogaz
Łączna liczba	4 jednostki kontenerowe

Kontener kogeneracyjny i przedział silnikowy



Widok zewnętrzny



Przedział silnika i dostęp serwisowy

Obudowa chroni przed warunkami atmosferycznymi, zapewnia wentylację i dostęp do kontroli oraz obsługi. Silnik i generator są zamontowane na wspólnej ramie, a przyłącza serwisowe rozmieszczono wewnątrz kontenera.

Panel sterowania wyświetla pomiary eksploatacyjne i alarmy oraz zarządza funkcjami zabezpieczającymi. Zdjęcia przedstawiają typowe wykonanie kontenerowe zespołu kogeneracyjnego.



Analizator gazu (CH₄, CO₂, H₂S, O₂) (GA-01)

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 naściennego
Wyświetlacz LCD z menu
Przepływomierz / zawór regulacyjny
Czujniki

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



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 rozprawdają 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 zasilająca wodą sieciową i kocioł elektryczny		Pompa obiegowa zasilania sieci do fermentora	
Wydajność	7,8m ³ /h, ,	Wydajność	11 m ³ / h;
Ciśnienie	6 m	Ciśnienie	10m
Moc elektryczna 0,37 kW;		Moc elektryczna 0,75 kW;	
Pompa obiegowa nośnika ciepła		Przeponowe naczynie wzbiorcze o objętości V = 500 L. Zbiornik glikolu propylenowego o objętości V = 300 L z przewodem przelewowym i pływakowym zaworem odcinającym. Elektryczny kocioł wodny z ogranicznikiem temperatury i zaworem bezpieczeństwa. Elektryczny kocioł wodny z ogranicznikiem temperatury i zaworem bezpieczeństwa.	
Wydajność	0,4 m ³ / h;		
Ciśnienie	0,3m		
Moc elektryczna 0,04 kW;			
Pompa obiegowa nośnika ciepła do kogeneracji			
Wydajność	31 m ³ / h;		
Ciśnienie	8 m ,		
Moc elektryczna 1,5 kW;			
Stacja pomp glikolu propylenowego			
Wydajność	1,0 m ³ /h;		
Ciśnienie	4 bar,		



Chłodnica sucha (chłodzenie fermentora)

Urządzenie służy do chłodzenia reaktora. Przy technologii o wysokim obciążeniu istnieje ryzyko niekontrolowanego samonagrzewania. Chłodnica jest podłączona do rurociągów grzewczych i podczas pracy wykorzystuje te same przewody.

Dane techniczne

Moc	100 kW
Moc silnika	4,0 kW
Liczba:	3 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

Przepompownia wody pitnej
Wysokość podnoszenia 28 m
Przepływ 9 m³ / h
Silnik 0,75 kW

Przepompownia wody przeciwpożarowej
Wysokość podnoszenia 28 m
Przepływ 51 m³ / h
Silnik 7.5 kW

Pompa odwadniająca
Wysokość podnoszenia 5 m
Przepływ 4.5 m³ / h
Silnik 0.37 kW

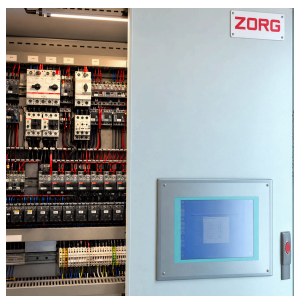
Wyposażenie
Szafa sterowania pompą
Płyta podstawy
Manometry

Układ doprowadzania powietrza

Układ powietrzny utrzymuje kopułę ochronną fermentora. Zapewnia to służa pneumatyczna i utrzymywanie w niej wymaganego ciśnienia.

Dane techniczne

Wydajność	200l/min
Maks. ciśnienie	8Bar
Prędkość	2850 obr./min
Pojemność zbiornika	9,5l



Automatyka i wyposażenie elektryczne

Automatyka nadzoruje i reguluje pracę instalacji oraz ogranicza skutki awarii. W sytuacji awaryjnej, np. zaniku zasilania, aparatura automatycznie przeprowadza biogazownię do bezpiecznego stanu. Kluczowe urządzenia elektryczne mają zasilanie rezerwowe. System umożliwia bieżący monitoring, szybkie wykrywanie i korygowanie odchyleń, optymalizację zużycia zasobów i kosztów oraz zapis parametrów w bazie danych. Obejmuje szafę sterowniczą, czujniki parametrów technologicznych i urządzenia wykonawcze.

Szafę oparto na sterowniku Siemens CPU315-DP2, rozproszonych modułach Simatic ET200S i panelu dotykowym OP277 Touch. Komunikacja odbywa się przez PROFIBUS i MPI z interfejsem fizycznym RS-485. Program opracowano w Simatic Step7. Szafa ma budowę modułową: u góry znajdują się moduł zasilania i procesory, a system Simatic ET200S zawiera moduły wejść i wyjść. Dolna część z przekaźnikami interfejsowymi i zaciskami służy do podłączania urządzeń wykonawczych. Całą instalację obsługuje jeden operator.

Dane techniczne

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



Czujniki

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

Dane techniczne

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

Specyfikacja URZĄDZEŃ



Nº	Wyposażenie	Parametry	Ilość
2	Podajnik	N=50 m3	3
2.1	Zasobnik kontenerowy		3
2.2	Ślimaki podające	zestaw	3
3	Mieszadło pionowe (fermentor)	N=15,0 kW	18
3.1	Szczelny motoreduktor		18
3.2	Śmigło (stal odporna na zużycie)		18
3.3	Mechanizm sterowania mieszadłem (wysokiej jakości ocynkowana stal konstrukcyjna)		18
3.4	Mocowanie silnika elektrycznego (wysokiej jakości ocynkowana stal konstrukcyjna)		18
3.5	Zestaw elementów mocujących (powłoka — ocynk ogniowy)		18
4	Zawór bezpieczeństwa fermentora		3
5	Wziernik z reflektorem, komplet do montażu, do montażu	kpl.	3
5.1	Wziernik RD300 (mocowania i uszczelniaacz w zestawie)	Ø300	6
5.2	Reflektor VISULUX (zestaw montażowy w komplecie) UL50 -G -H	230V, 50W, IP65	6
6	Pompa substratu do separatora z przemiennikami częstotliwości	30m3/h N=11 kW	3
7	Separator	N=5,5 kW, Q=30 m³/h	3
7.1	Korpus		3
7.2	Rura doprowadzająca substrat 4"		3
7.3	Silnik - przekładnia	N=5,5 kW	3
7.4	Rama		3
7.5	Ślimak		3
7.6	Sito filtracyjne		3

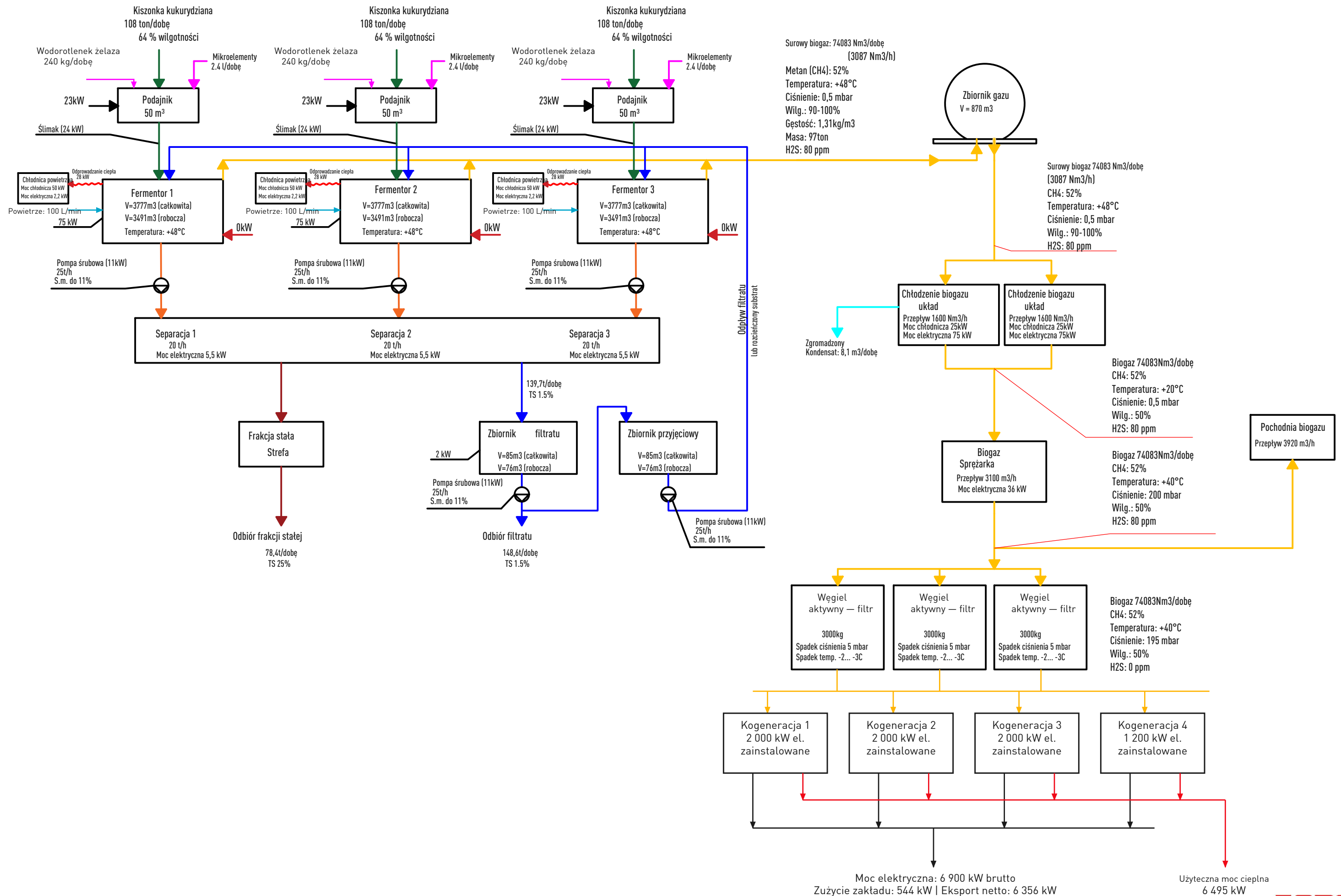
Nº	Wyposażenie	Parametry	Ilość
8	Mieszadło zatapialne (zbiornik odbiorczy)	N=3.0 kW	1
8.1	Szczelny motoreduktor		1
8.2	Śmigło (stal odporna na zużycie)		1
8.3	Mechanizm sterowania mieszadłem (wysokiej jakości ocynkowana stal konstrukcyjna)		1
8.4	Mocowanie silnika elektrycznego (wysokiej jakości ocynkowana stal konstrukcyjna)		1
8.5	Zestaw elementów mocujących (powtórka — ocynk ogniowy)		1
9	Pompa filtratu	30 m³/h N=11 kW	1
10	Zewnętrzny zbiornik gazu z PVC, kompletny, do montażu	V=800m³	1
10.1	Membrana osłonowa	Ø12,6m	1
10.2	Membrana zbiornika PELD, przepuszczalność metanu maks.260 cm ³ /m ² *d*1 bar, 650 N/5cm Odporna na biogaz		1
10.3	Dmuchawa powietrza	16A, 0,5kW	1
10.4	Zawór nadciśnieniowo-podciśnieniowy		1
10.5	Czujnik poziomu kopuły		1
10.6	System montażowy		1
10.7	Akcesoria		1
11	Układ chłodzenia biogazu	1600 m³/h N=75,0 kW	2
12	Sprężarka biogazu	Q=3100 m³/h H=200 mbar N=36,0 kW	2
13	Filtr z węglem aktywnym	3 000 kg	3
13.1	Liczba kolumn węglowych		3
14	Przepływomierz elektromagnetyczny		1
15	Analizator gazu		1

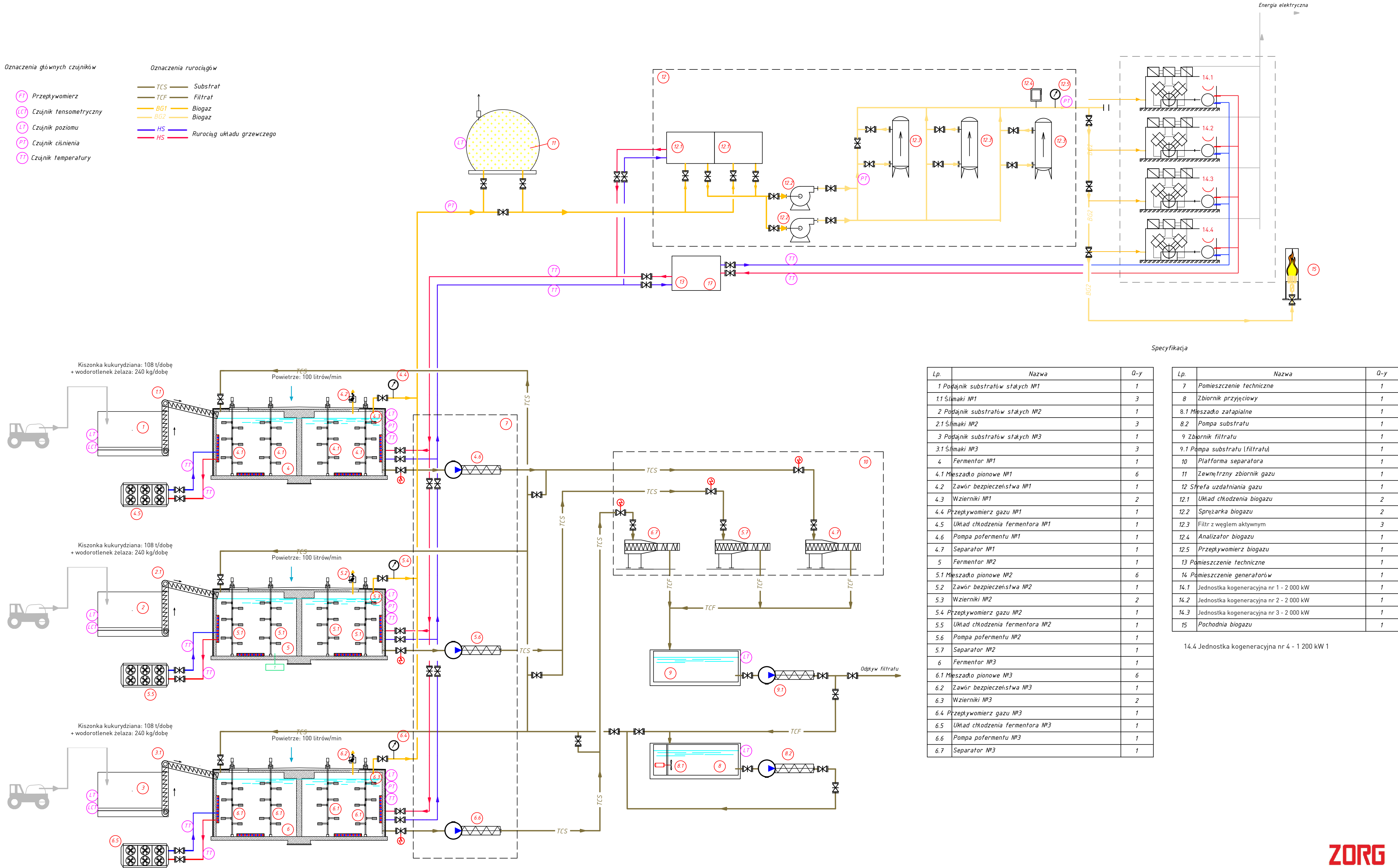
Nº	Wypożyczenie	Parametry	Ilość
16	Pochodnia	3100 m³/h	1
16.1	Sprężarka		1
16.2	Ręczna armatura odcinająca		1
16.3	Przerywacz płomienia		1
16.4	Lokalna szafa sterownicza		1
16.5	Automatyczny układ zapłonowy		1
16.6	Automatyczny główny elektrozawór gazu		1
17	Kontenerowe jednostki kogeneracyjne	3 x 2 000 kW 1 x 1 200 kW	4
18	Układ zasilania ciepłem	kpl.	1
18.1	Pompa obiegowa zasilająca wodą sieciową i kocioł elektryczny	G=7,8m ³ /h, H=6 m, Ne=0,37 kW, Dn40	1
18.2	Pompa obiegowa wody sieciowej	G=0,74 m ³ /h, H=3m, Ne=0,04 kW, Dn15	1
18.3	Pompa obiegowa zasilająca wodą sieciową wodą kogeneracji	G=31 m ³ /h, H=8m, Ne=1,5 kWt, Dn65	1
18.4	Stacja pomp glikolu propylenowego do układu zasilania ciepłem	G = 1.0 m ³ /h, H = 40 m, N = 0,775 kW,	1
18.5	Przeponowe naczynie wzbiorcze o objętości V = 500L	P=10Bar, T=120°C, R1"	1
18.6	Zbiornik glikolu propylenowego o objętości V = 300 L z przewodem przelewowym i pływającym zaworem odcinającym (zestaw)		1
18.7	Licznik zużycia glikolu propylenowego do zasilania układu grzewczego biogazowni	DN15, G = 1.5 m ³ /h	1
18.8	Pompa obiegowa zasilania sieci do fermentora	G=11 m ³ /h, H=10m, Ne=0,75 kW, Dn50 ATEX EEx	1
20.9	Przepustnica z napędem elektrycznym	400V 3PH 50Hz	1
18.10	Trójdrogowy kotnierzowy zawór regulacyjny KVs6,3, Pn = 1.6MPa, DN20 z napędem elektrycznym	U = 220V, N = 3.5 W, T = 150 s, 3-położeniowy	
18.11	Trójdrogowy kotnierzowy zawór regulacyjny KVs40, Pn = 1.6MPa, DN50 z napędem elektrycznym	U = 220V, N = 3.5 W, T = 150 s, 3-położeniowy	
21	Automatyka i instalacja elektryczna komplet		1
21.1	Rozdzielnica wejściowa VRU-1		1

Nº	Rozdzielnica wejściowa VRU-2		1
21.2	Rozdzielnica wejściowa VRU-3		1
21.3	Rozdzielnica wentylacji pomieszczenia generatorów SHVG-1		1
21.4	Rozdzielnica wentylacji pomieszczenia generatorów SHVG-2		1
21.5	Rozdzielnica wentylacji pomieszczenia generatorów SHVG-3		1
21.6	Rozdzielnica wentylacji pomieszczenia generatorów SHVG-3	SPA-380-08 (0-6m)	5
22	Zestaw czujników		1
22.1	Czujnik ciśnienia gazu	0,025 bar	3
22.2	Czujnik ciśnienia gazu	0,4 bar	3
22.3	Czujnik ciśnienia (poziom substratu)	1 bar	3
22.4	Czujnik ciśnienia substratu	2,5 bar	5
22.5	Czujnik ciśnienia chłodziwa	6 bar	12
22.6	Przetwornik temperatury (gaz)	Pt100	3
22.7	Przetwornik temperatury (substrat w fermentorach)	Pt100	6
22.8	Przetwornik temperatury (nośnik ciepła)	Pt100	12
22.9	Czujnik przewodności		6
22.10	Czujnik konduktometryczny		1
22.11	Radarowy czujnik poziomu		2
22.12	Czujnik poziomu gazu (zbiornik gazu)		1

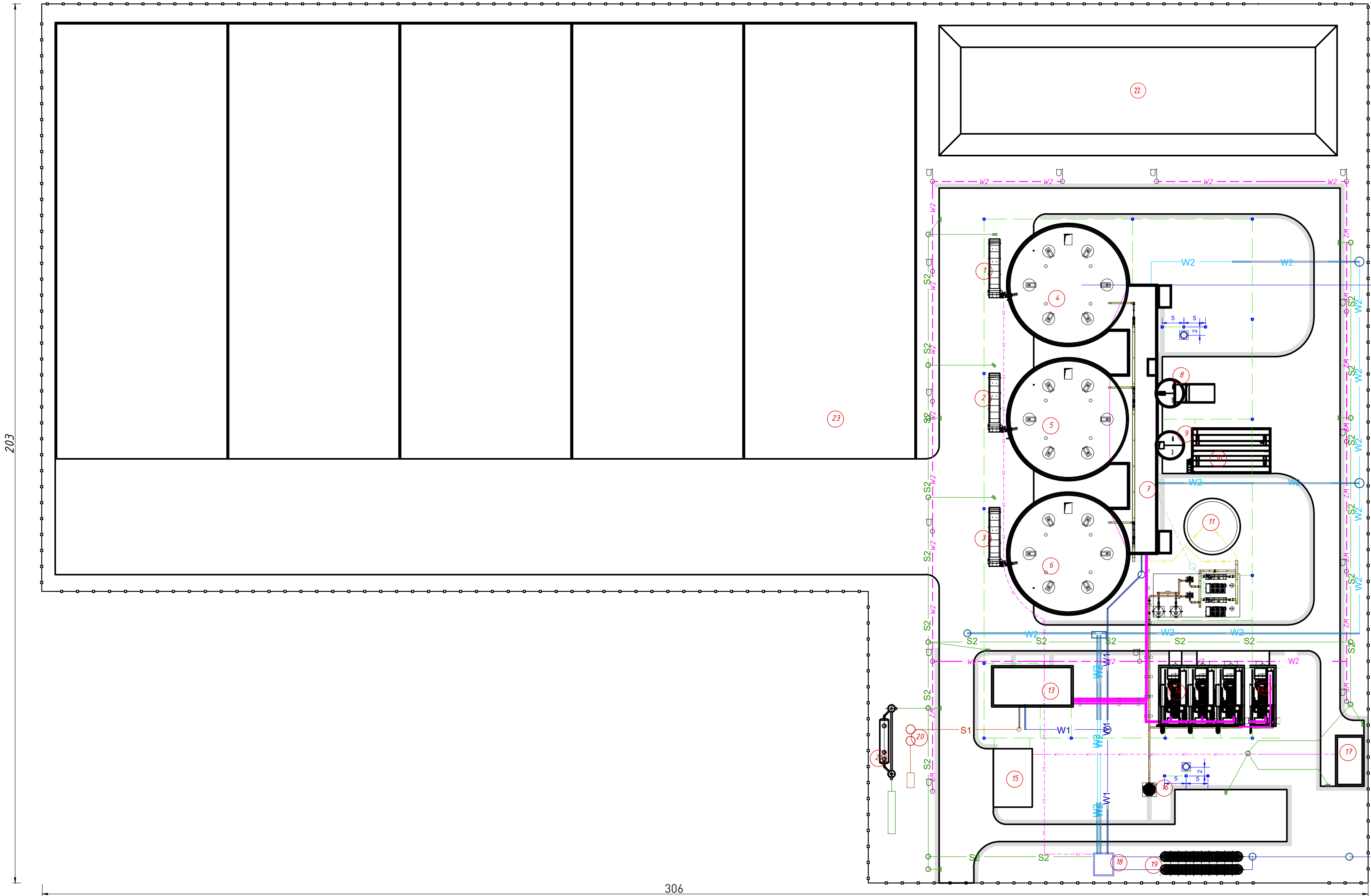
ZAŁĄCZNIKI







Plan



Wykaz budynków i obiektów

Lp.	Nazwa	Uwagi
1	Podajnik substratów stałych №1	
2	Podajnik substratów stałych №2	
3	Podajnik substratów stałych №3	
4	Fermentor №1	
5	Fermentor №2	
6	Fermentor №3	
7	Pomieszczenie techniczne	
8	Zbiornik przyjęciowy	
9	Zbiornik filtratu	
10	Platforma separatora	
11	Zewnętrzny zbiornik gazu	
12	Strefa uzdatniania gazu	
13	Pomieszczenie techniczne	
14	Strefa kogeneracji: 3 x 2 MW + 1 x 1.2 MW	
15	Magazyn części zamiennych	
16	Pochodnia biogazu	
17	Sterownia elektryczna (projekt zewnętrzny)	
18	Przepompownia wody	
19	Zbiorniki magazynowe wody	
20	Oczyszczanie ścieków	
21	Urządzenia oczyszczania wód deszczowych	
22	Laguna	
23	Silos	

Załącznik 4

Biogazownia

Wyposażenie	Moc jednostkowa, kW	Liczba	Moc zainstalowana, kW	Godziny/dobę	kWh/dobę
Podajniki substratów statych, 50 m ³	23	3	69,00	7	483,00
Przenośniki ślimakowe	24	3	72,00	7	504,00
Mieszadła pionowe fermentorów	15	18	270,00	18	4 860,00
Mieszadło zatapialne — zbiornik odbiorczy	2	1	2,00	12	24,00
Układ chłodzenia biogazu	75	2	150,00	24	3 600,00
Sprężarka biogazu	36	1	36,00	24	864,00
Separatory	7,5	3	22,50	9	202,50
Pompa podająca substrat	11	1	11,00	3	33,00
Pompy substratu do separatorów	11	3	33,00	9	297,00
Pompa filtratu	11	1	11,00	3	33,00
Zużycie własne kogeneracji	21	4	84,00	24	2 016,00
Sprężarka powietrza — służa zbiornika gazu	1,5	1	1,50	1	1,50
Dmuchawa powietrza — podwójna membrana	1	1	1,00	24	24,00
Układ chłodzenia fermentora	4	3	12,00	Według potrzeb	
Pompy obiegowe — ogrzewanie fermentorów	0,75	3	2,25	24	54,00
Pompa obiegowa — chłodzenie fermentora	2	1	2,00	24	48,00
Pompa obiegowa — budynek techniczny	0,37	1	0,37	Według potrzeb	
Stacja pomp glikolu propylenowego	0,8	1	0,80	0,5	0,40
Przepompownia wody pitnej	0,75	1	0,75	3	2,25
Pompa odwadniająca	0,37	1	0,37	0,5	0,18
Oświetlenie terenu	1	1	1,00	8	8,00
Reflektory wzierników	0,1	1	0,10	0,5	0,05
Oświetlenie rozdzielnicy	0,1	1	0,10	0,5	0,05
Łączna moc zainstalowana, kW					782,74
Łączne zużycie energii elektrycznej, kWh/dobę					13 055
Średnia moc pobierana, kW					544

Ceny biogazowni 6,9 MW na kiszonkę kukurydzianą lub granulat słomiany

Poz.	Nazwa	Liczba urządzeń	Cena jedn., EUR	Wartość pozycji, EUR
1	Dokumentacja projektowa	1	77 400	77 400
2	Nadzór	1	40 000	40 000
3	Rozruch i szkolenie	1	40 000	40 000
4	Koszty pobytu i podróży	1	45 000	45 000
5	Dostawa urządzeń (kontener)	18	8 000	144 000
6	Laboratorium	1	19 600	19 600
7	Podajnik substratów stałych (dozownik buforowy)	3	101 500	304 500
8	Przenośnik ślimakowy	3	107 800	323 400
9	Mieszadło pionowe fermentora	15	38 400	576 000
10	Rama mieszadła pionowego fermentora, poz. 3	15	4 200	63 000
11	Pompa substratu	3	20 300	60 900
12	Pompa pofermentu	1	20 300	20 300
13	Pompa podająca filtrat	1	20 300	20 300
14	Układ separacji substratu	3	33 600	100 800
15	Mieszadło zatapialne zbiornika przyjęcia	1	9 100	9 100
16	Mieszadło zatapialne zbiornika filtratu	1	9 100	9 100
17	Zabezpieczenie nadciśnieniowo-podciśnieniowe	3	3 100	9 300
18	Wzierniki z reflektorem	3	5 400	16 200
19	Układ wodociągowo-kanalizacyjny	1	31 500	31 500
20	Stacja zasilania ciepłem	1	28 000	28 000
21	Układ chłodzenia reaktorów z chłodnicą suchą	3	18 200	54 600
22	Automatyka i szafa elektryczna	1	360 000	360 000
23	Zawory z napędem (zestaw)	9	5 600	50 400
24	Czujniki (zestaw)	5	25 000	125 000
25	Zbiornik gazu	1	47 500	47 500
26	Chłodnica biogazu (układ chłodzenia biogazu)	2	87 500	175 000
27	Dmuchawa biogazu	2	38 500	77 000
28	Kolumna odsiarczania z węglem aktywnym	2	31 500	63 000
29	Pochodnia biogazu	1	124 600	124 600
30	Analizator gazu	1	18 900	18 900
31	Zespół uzdatniania gazu	1	37 100	37 100
31	Jednostka kogeneracyjna 1,2 MW	1	498 000	498 000
32	Jednostka kogeneracyjna 2 MW	3	650 000	1 950 000
33	Budowa	1	2 400 000	2 400 000 Klient
34	Magazyn filtratu	1	80 000	80 000 Klient
35	Silos 120 000 m3	1	1 000 000	1 000 000 Klient
ZORG, EUR				5 519 500

po stronie Klienta, EUR
ZORG+Klient, EUR

3 480 000,00
8 999 500,00

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