

01

wersja

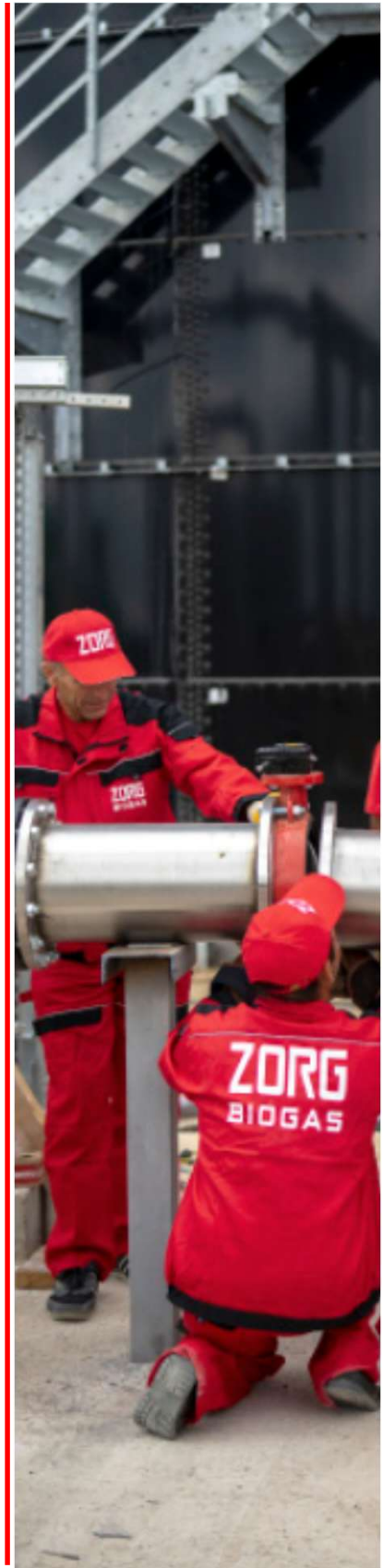
Oferta

Biogazownia na 780 t zakiszanych prasowanych
wystodków buraczanych na dobę. Moc elektryczna -
12,6 MW



Data: 02/10/2026

Ważność: 12 miesięcy



SPIS TREŚCI

Opis ogólny	3
Potencjał substratu	4
Charakterystyka biogazowni	5
Liczba pracowników	6
Zasada działania	7
Proces technologiczny produkcji biogazu	8
Główne wyposażenie	9
Centralny podajnik substratów stałych	10
Podajniki substratów stałych do fermentorów	11
Zbiornik odbiorczy i zbiornik filtratu	12
Mieszadła boczne	13
Reaktory	14
Mieszadła centralne	15
Zbiornik dofermentacyjny	16
Wzierniki	17
Pompy	18
Zbiornik gazu	19
Płuczki biologiczne	20
Chłodzenie biogazu	21
Dmuchawy biogazu	22
Filtr z węglem aktywnym	23
Analizator gazu	24
Pochodnia biogazu	25
Agregaty kogeneracyjne 2020 V20	26
Kontener kogeneracyjny i przedział silnikowy	27
Wodociąg i kanalizacja	28
Układ grzewczy	29
Płytowy wymiennik ciepła	30
Chłodnica powietrzna	31
Automatyka i wyposażenie elektryczne	32
Czujniki	33
Laboratorium	34
Specyfikacja urządzeń	35
ZAŁĄCZNIKI	39
Schemat przepływu materiałów	40
Schemat technologiczny	41
Plan zagospodarowania terenu	42
Zużycie energii elektrycznej	43
Ceny urządzeń	44
Harmonogram realizacji	45
Wyłączenia	46
Kontakt	47



Opis ogólny

Zorg Biogas proponuje kompleksową instalację przetwarzającą 780 ton zakiszonych prasowanych wyśtoków buraczanych na dobę. Trzy pionowe stalowe fermentory CSTR z mieszadłami centralnymi zapewniają kontrolowane mieszanie i regulację temperatury. Kolejny zbiornik dofermentacyjny wydłuża rozkład biologiczny i gromadzi gaz pod dachem dwumembranowym.

Bilans substratu daje 138 575 m³ biogazu na dobę. Siedem kontenerowych agregatów kogeneracyjnych, każdy o mocy 2 000 kW, zapewnia 14 000 kW zainstalowanej mocy elektrycznej. Przy podanej ilości substratu moc brutto projektu wynosi 12 645 kW energii elektrycznej i 11 902 kW ciepła. Dodatkowa moc zainstalowana zapewnia rezerwę eksploatacyjną; nie zwiększa uzysku gazu.

Biologiczne oczyszczanie gazu wykorzystuje trzy płuczki, każda o wydajności 2 200 m³/h. Powietrze jest podawane do płuczek w ilości 10% objętości surowego biogazu. Chłodzenie, sprężanie i filtracja na węglu aktywnym przygotowują gaz do silników. Wyeliminowano dozowanie wodorotlenku żelaza, natomiast dawka mikroelementów do fermentacji wynosi 15 litrów na dobę.

Separacja pofermentu daje frakcję stałą i ciekłą, umożliwiając kontrolowany odzysk składników nawozowych. Monitoring procesu, laboratorium i automatyka wspierają stabilną pracę oraz zapewniają dostęp do danych eksploatacyjnych i alarmów.

Zorg dostarcza projekt wykonawczy, urządzenia technologiczne, nadzór nad budową, rozruch i szkolenie operatorów. Klient realizuje roboty budowlane i montaż pod nadzorem technicznym Zorg.

Wykorzystanie wyśtoków do produkcji biogazu może ograniczyć zużycie paliw kopalnych i ślad węglowy produkcji cukru. Potwierdzenie redukcji emisji wymaga oceny konkretnego projektu.

Potencjał substratu

Substrat	Liczba (t/dobę)	Liczba (t/rok)	Zawartość SM: (%)	s.m.o. Zawartość (%)	Ilość SM (tony/dobę)	Ilość s.m.o. (tony/dobę)	Uzysk biogazu (m³/t s.m.o.)	Biogaz (m³/dobę)	Metan Zawartość (%)	Elektryczna moc (kW)
Zakiszane prasowane wystodki buraczane	780	284 700	27	94	210,6	197,96	700	138 575	58	12645

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

Charakterystyka biogazowni

Parametr	Jednostka	Wartość
Liczba reaktorów (vCTR)	szt.	3
Objętość:		
Robocza	m ³	7092
Całkowita		7422
Temperatura	°C	48
Wymiary gabarytowe fermentora:		
Średnica	m	22,9
Wysokość		18,0
Obciążenie organiczne	kg s.m.o./m ³	8,4
Hydrauliczny czas zatrzymania (brutto/netto)	dni	28/27
Liczba zbiorników gazu	szt.	0
Zbiornik dofermentacyjny	szt.	1
Objętość:		
Robocza	m ³	4620
Całkowita		5082
Temperatura	°C	46
Wymiary gabarytowe fermentora:		
Średnica	m	31,3
Wysokość		6,6
Obciążenie organiczne	kg s.m.o./m ³	4,3
Hydrauliczny czas zatrzymania (brutto/netto)	dni	8/6
Liczba zbiorników gazu	szt.	1
Objętość:	m ³	2047
Wymiary zbiornika gazu:		
Średnica	m	32,0
Wysokość		6,4

Liczba pracowników

	Zmiana 1	Zmiana 2	Zmiana 3
Główny inżynier	1	-	-
Kierownik	1	-	-
Operator	1	1	1
Kierowca	1	1	-
Elektryk	1	-	-
Mechanik	1	-	-
Razem	9		



Zasada działania biogazowni

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

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

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

Proces technologiczny produkcji biogazu

Zakiszane prasowane wystodki buraczane trafiają do centralnego zasobnika, skąd linia przenośników rozdziela je do podajników statycznych przy reaktorach. Przy każdym reaktorze znajduje się podajnik dozujący porcje substratu za pomocą zespołu ślimaków. W reaktorach substrat ogrzewany jest do $+48^{\circ}\text{C}$. Stała temperatura utrzymywana jest przez cały okres fermentacji. Aby zapobiec wzrostowi temperatury, biogazownia wyposażona jest w chłodnice suche. Reaktory pracują w trybie termofilowym. Ogrzany substrat jest okresowo mieszany centralnym mieszadłem pionowym. Średni czas retencji w reaktorze wynosi 28 dni. Następnie substrat trafia do zbiornika dofermentacyjnego, w którym odzyskiwana jest pozostała energia z materii organicznej i bezpiecznie magazynowany materiał przed wykorzystaniem. Dach zbiornika pełni funkcję zbiornika gazu i gromadzi wytworzony biogaz. Po dofermentowaniu substrat trafia do strefy separacji, gdzie rozdzielany jest na stały i ciekły nawóz organiczny. Frakcja stała jest odbierana i transportowana do magazynu, a ciekły filtrat wykorzystywany jest technologicznie do rozcieńczania.

Biogaz zbiera się pod przykryciami reaktorów i rurociągiem trafia do zbiornika gazu. Zbiornik ma konstrukcję dwumembranową. Membrana zewnętrzna chroni przed opadami i uszkodzeniem przez ciała obce.

Zbiornik gazu chronią przed nadmiernym ciśnieniem i podciśnieniem odpowiednie zabezpieczenia.

Zebrany biogaz przechodzi przez pierwszą dmuchawę, która zasila płuczki biologiczne pod ciśnieniem 50 mbar. Trzy płuczki pracują równolegle, każda z wydajnością 2 200 m³/h.

Powietrze procesowe podawane jest w ilości 10% objętości surowego biogazu. Łączna dawka mikroelementów do płuczek wynosi 30 kg/dobę. Kwaśna woda z obiegu płuczek wraca do fermentorów. Nie dodaje się wodorotlenku żelaza. Mikroelementy do fermentorów dozowane są osobno w ilości 15 litrów/dobę.

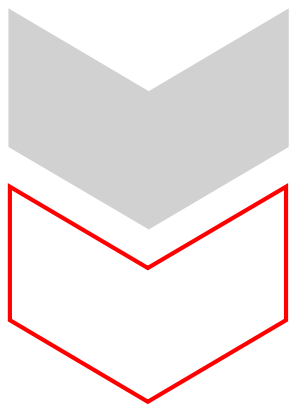
Ciśnienie na wylocie płuczki wynosi 45 mbar, a określone stężenie H₂S wynosi 100 ppm. Gaz jest chłodzony, a kondensat usuwany, zanim druga dmuchawa podniesie ciśnienie do 200 mbar.

Dwa filtry z węglem aktywnym doczyszczają gaz do określonego stężenia H₂S na wylocie 0 ppm. Spadek ciśnienia wynosi 5 mbar, pozostawiając 195 mbar na wlocie gazu do agregatów kogeneracyjnych.

Siedem agregatów kogeneracyjnych, każdy o mocy 2 000 kW, wytwarza energię elektryczną i użyteczne ciepło. Uzysk energii projektu zależy od dostępnej ilości biogazu.

Automatyka biogazowni monitoruje parametry procesu, stan urządzeń i alarmy. Centralny system sterowania umożliwia pracę automatyczną i ręczną.

Główne wyposażenie





Centralny podajnik substratów stałych (SF-04)

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

Wysokość:	3,2 m
Długość:	18,0 m
Szerokość:	3,6 m
Objętość:	200 m³
Liczba:	1 szt.



Podajnik substratów stałych reaktorów (SF-01 ... SF-03)

Podajniki substratów stałych sprawdzily się w różnych zastosowaniach. Ich solidna konstrukcja zapewnia wysoką funkcjonalność i niewielkie wymagania konserwacyjne przy niskim zużyciu energii. Pionowe ściany ograniczają zakleszczanie i tworzenie mostów materiałowych. Łańcuchy przenośnika i zespół frezujący umożliwiają ciągłe dozowanie różnych materiałów. Podczas dozowania materiał jest również rozluźniany.

Dane techniczne

Wysokość:	2,6 m
Długość:	7,0 m
Szerokość:	2,8 m
Objętość:	30 m³
Liczba:	3 szt.



Zbiornik odbiorczy i zbiornik filtratu

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

Dane techniczne

Zbiornik przyjęciowy

Średnica:	8,4 m
Wysokość:	3,0 m
Objętość:	166 m ³
Liczba:	1 szt.

Zbiornik filtratu

Średnica:	8,4 m
Wysokość:	3,0 m
Objętość:	166 m ³
Liczba:	1 szt.

Panele (emaliowane ściany zbiornika, dach)

Kołnierze, króćce i zewnętrzne kołnierze luźne

Wziernik kontrolny

Oświetlenie Ex

Właz

Drabina, schody i pomost

Wsporniki i obejmy rur wzdłuż krawędzi zbiornika
(wewnętrzne/zewnętrzne)



Mieszadło boczne (AG-04...AG-09)

Mieszadła boczne służą do mieszania substratów o małej i średniej lepkości w reaktorach biogazowych i zbiornikach przyjęcia. Przy montażu na zbiorniku metalowym mieszadło jest mocowane do kolumny wsporczej. Napęd znajduje się na zewnątrz, a wał ze śmigłem przechodzi przez kotłownię w ścianie reaktora. Takie mocowanie zapobiega przenoszeniu sił z mieszadła na ściany zbiornika. Mieszadła nadają się do środowisk agresywnych i substratów o zawartości suchej masy do 11%. Specjalny kształt łopatek umożliwia zarówno mieszanie różnych substratów, jak i rozbijanie kożucha oraz warstw pływających.

Dane techniczne

Zbiornik przyjęcia:

Moc silnika:	7,5 kW
Liczba na zbiornik:	1 szt.
Łączna liczba:	1 szt.

Zbiornik filtratu:

Moc silnika:	5,5 kW
Liczba na zbiornik:	1 szt.
Łączna liczba:	1 szt.

Zbiornik dofermentacyjny:

Moc silnika:	15 kW
Liczba na zbiornik:	4 szt.
Łączna liczba:	4 szt.



Reaktor (RT-01...RT-03)

Fermentor, kluczowy element biogazowni, wykonany jest z emaliowanych paneli stalowych i posadowiony na fundamencie betonowym. Szklista powłoka emaliowana chroni całą konstrukcję przed agresywnym pH i uszkodzeniami mechanicznymi. Montaż z segmentów stalowych jest szybki i bezpieczny. Panele łączy się śrubami z zastosowaniem specjalnego uszczelnacza. Emalię nakłada się metodą PUESTA: kolejne warstwy proszku osadzają się elektrostatycznie, zapewniając równomierną, zwartą i gładką

Dane techniczne

Wysokość:	18,0 m
Średnica:	22,92 m
Objętość całkowita:	7422 m ³
Objętość substratu	7092 m ³
Liczba:	3 szt.

Panele (emaliowane ściany zbiornika, dach)

Kołnierze, króćce i zewnętrzne kołnierze luźne

2 wzierniki 2 × DN 250 z płukaniem wodą

Oświetlenie Ex

Właz

Drabina, schody i pomost

Wsporniki i obejmy rur wzdłuż krawędzi zbiornika
(wewnętrzne/zewnętrzne)



Centralne mieszadło pionowe reaktora (AG-01...AG-03)

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

Dane techniczne

Moc silnika:	37 kW
Liczba na reaktor:	1 szt.
Liczba łącznie:	3 szt.



Fermentor wtórny (D-01)

Stalowy zbiornik dofermentacyjny montowany jest na fundamencie betonowym. Całą konstrukcję metalową chroni warstwa emalii szklistej, odpornej na agresywne pH i uszkodzenia mechaniczne. Zbiornik składany jest z segmentów stalowych, co umożliwia szybki i bezpieczny montaż. Panele łączone są śrubami z użyciem specjalnego uszczelnacza. Powłoka emaliowana nakładana jest warstwowo metodą PUESTA: specjalny proszek osadzany jest dzięki przyciąganiu elektrostatycznemu, zapewniając równomierność, gęstość i gładkość powłoki. Śruby wykonane są ze stali nierdzewnej. Elementy, w tym kotnierze, łączone są przez membranę EPDM chroniącą emalię. Izolacja ogranicza zużycie ciepła i utrzymuje stałą temperaturę. Z zewnątrz zbiornik ma okładzinę dekoracyjną.

Dane techniczne

Wysokość:	6,0 m
Średnica:	31,32 m
Objętość całkowita:	5082 m³
Objętość substratu	4620 m³
Liczba:	1 szt.

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



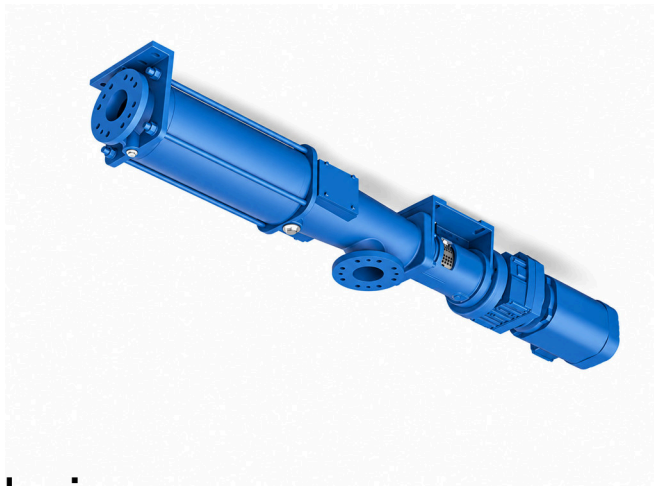
Wziernik z reflektorem (SG-01)

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

Dane techniczne

Wzierniki: Ø300

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



Urządzenia pompowe

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

Dane techniczne

Pompa podająca substrat

Moc silnika:	11 kW
Wydajność:	50 m ³ /h
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	1 szt.

Pompa obiegowa substratu

Moc silnika:	11 kW
Wydajność:	40 m ³ /h
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	3 szt.

Pompa substratu

Moc silnika:	11 kW
Wydajność:	40 m ³ /h
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	3 szt.

Pompa odprowadzająca

Moc silnika:	11 kW
Wydajność:	60 m ³ /h
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	3 szt.

Pompa filtratu

Moc silnika:	18 kW
Wydajność:	60 m ³ /h
Ciśnienie:	4 bar
Liczba:	2 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:	13,2m
Średnica:	32,0 m
Objętość całkowita:	2047 m³
Liczba:	1 szt.



Biologiczne płuczki biogazu (SC-01...SC-03)

Trzy płuczki biologiczne usuwają siarkowodor z biogazu przed chłodzeniem i doczyszczaniem na węglu aktywnym. Równoległe zbiorniki zapewniają ciągłą wydajność oczyszczania 6 600 m³/h.

Biogaz kontaktuje się z cieczą obiegową i aktywnym biofilmem. Kontrolowany dopływ powietrza wspomaga biologiczne przekształcanie związków siarki. Powietrze doprowadzane jest do płuczek, a nie do fermentorów. Obieg cieczy, rozdział gazu i pomiary eksploatacyjne są zintegrowane z systemem sterowania biogazowni.

Dane techniczne

Wydajność gazu, każda	2 200 m ³ /h
Liczba	3 jednostki
Łączna wydajność	6 600 m ³ /h
Dopływ powietrza	10% strumienia surowego biogazu
Określone H ₂ S na wylocie	100 ppm
Spadek ciśnienia	5 mbar
Mikroelementy do płuczek	Łącznie 30 kg/dobę

Kwaśna woda z obiegu płuczek wraca do fermentorów.



Osuszanie i chłodzenie biogazu (CHL-01, CHL-02)

Osuszanie i chłodzenie biogazu realizują chłodnica gazu oraz agregat wody lodowej chłodzony powietrzem. System korzysta z urządzeń przeznaczonych do biogazu: niskociśnieniowych wymienników ciepła, agregatów wody lodowej i chłodnic powietrznych RWD. Jednoprzeptywowy wymiennik płaszczowo-rurowy prowadzi gaz wewnątrz rur, a wodę chłodzącą po stronie płaszcza. Części stykające się z gazem wykonane są ze stali nierdzewnej 316Ti lub 316L; płaszcz wymiennika również jest nierdzewny. Komora wylotowa ma promieniowe przyłącze gazu i osiowy otwór rewizyjny. Odbiór odbywa się zgodnie z PED 2014/68/UE i AD-Merkblätter, wraz z fabryczną próbą ciśnieniową.

Dane techniczne

Objętościowy przepływ gazu:	3200 m ³ /h
Temperatura gazu na wlocie:	+55°C
Temperatura gazu na wylocie:	+20°C
Moc elektryczna:	61.6 kW
Liczba:	2 szt.



Sprężarka biogazu (BC-01, BC-02)

Gazodmuchawy (BC-01, BC-02)

Dwie dmuchawy biogazu połączone są szeregowo. Pierwsza doprowadza gaz do płuczek biologicznych pod ciśnieniem 50 mbar. Po płukaniu i chłodzeniu druga podnosi ciśnienie do 200 mbar na potrzeby filtracji na węglu aktywnym i zasilania agregatów kogeneracyjnych.

Każda dmuchawa jest dobrana na 6 600 m³/h. Regulacja prędkości dostosowuje wydajność do zapotrzebowania eksploatacyjnego.

Dane techniczne

Wydajność gazu, każda	6 600 m ³ /h
Ciśnienie tłoczenia BC-01	50 mbar
Pobór mocy BC-01	18.5 kW
Ciśnienie tłoczenia BC-02	200 mbar
Pobór mocy BC-02	66 kW
Liczba	2 jednostki szeregowo



Filtr z węglem aktywnym (CF-01, CF-02)

Filtry z węglem aktywnym zapewniają końcowe doczyszczanie po płukaniu biologicznym, chłodzeniu i sprężaniu. Porowate złożo adsorbuje pozostały siarkowodór, zanim gaz dotrze do agregatów kogeneracyjnych.

Określone stężenie H₂S wynosi 100 ppm przed filtrami i 0 ppm za nimi. Spadek ciśnienia 5 mbar obniża ciśnienie gazu z 200 do 195 mbar. Analiza gazu służy do monitorowania skuteczności filtracji i ustalania terminu wymiany węgla.

Dwa równoległe zbiorniki filtracyjne zapewniają wymaganą przepustowość.

Dane techniczne

Przepływ gazu, każdy	3 200 m ³ /h
Węgiel aktywny, każdy	1 000 kg
Spadek ciśnienia	5 mbar
Ciśnienie gazu na wylocie	195 mbar
Określone H ₂ S na wylocie	0 ppm
Liczba	2 szt.



Analizator gazu (CH₄, CO₂, H₂S) (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

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

Liczba:

1 szt.

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



Pochodnia (BF-01)

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

Dane techniczne

Wydajność:
Ciśnienie:

6600 m³/h
min 10 mbar-
max 60 mbar

Liczba:

2 szt.



Kogeneracja - 7 x 2 000 kW

Siedem kontenerowych agregatów kogeneracyjnych 2020 V20 przetwarza uzdatniony biogaz na energię elektryczną i użyteczne ciepło. Każdy zestaw obejmuje silnik gazowy, generator, sterowanie, wentylację i układ chłodzenia. Odzysk ciepła połączony jest z obiegami grzewczymi biogazowni.

Zainstalowana moc elektryczna wynosi 14 MW. Bilans energetyczny projektu zależy od dostępnego biogazu: 12 645 kW mocy elektrycznej brutto i 11 902 kW mocy cieplnej brutto.

Dane techniczne

Model silnika	2020 V20
Moc elektryczna, każdy	2 000 kW
Liczba jednostek	7
Łączna zainstalowana moc elektryczna	14 000 kW
Prędkość znamionowa / częstotliwość	1 500 obr./min / 50 Hz
Cylindry / pojemność skokowa	V20 / 88,5 litra
Ciśnienie gazu na wlocie agregatu	195 mbar
Paliwo	Uzdatniony biogaz

Kontener kogeneracyjny i przedział silnikowy



Widok zewnętrzny kontenera, chłodzenie i wentylacja



Przedział silnika i dostęp serwisowy

Kontener chroni urządzenia i zapewnia wentylację oraz dostęp do kontroli i konserwacji. Silnik i generator zamontowane są na wspólnej podstawie, a przyłącza serwisowe rozmieszczone wewnątrz obudowy.

Automatyka zarządza pracą, zabezpieczeniami elektrycznymi, alarmami i komunikacją z systemem sterowania biogazowni. Zdjęcia przedstawiają typowe konfiguracje kontenerów.

Instalacja wodno-kanalizacyjna



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

Dane techniczne

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

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



Układ ogrzewania

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

Dane techniczne

Pompa obiegowa nośnika ciepła

Moc silnika:	2,0 kW
Przepływ:	20 m ³ /h
Ciśnienie:	1 bar

Pompa obiegowa nośnika ciepła

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

Stacja pomp zasilająca glikolem propylenowym

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



Płytowy wymiennik ciepła (HE-01...HE-03)

Rozbieralne płytowe wymienniki ciepła należą do najbardziej zaawansowanych rozwiązań stosowanych w wymianie ciepła. Jednostki o mocy od 5 kW do 30 MW mogą pracować w różnych procesach technologicznych. Wymiennik składa się z ramy i pakietu płyt wymiany ciepła. Rama obejmuje płytę statą i ruchomą, prowadnice górną i dolną oraz tylną podporę. Wszystkie płyty w pakiecie mają jednakowe wymiary, lecz są obrócone względem siebie o 180 stopni. Powstają w ten sposób naprzemienne kanały medium gorącego i zimnego. Media przepływają przeciwnieprądowo, a ciepło przenika przez ścianki płyt. Dostępne są dziesiątki rozmiarów płyt, każdy w kilku wariantach przetłoczeń. Łączenie płyt o różnych przetłoczeniach zwiększa liczbę możliwych konfiguracji kanałów. Pozwala to dobrać wymiennik możliwie dokładnie do wymaganej mocy i dopuszczalnych strat ciśnienia.

Dane techniczne

Wydajność objętościowa
Temperatura
Ciśnienie robocze

5 do 100 m³/h
do 90°C
przy 4 bar

Wydajność wymiennika ciepła substratu
Liczba:

600 kW
3 szt.



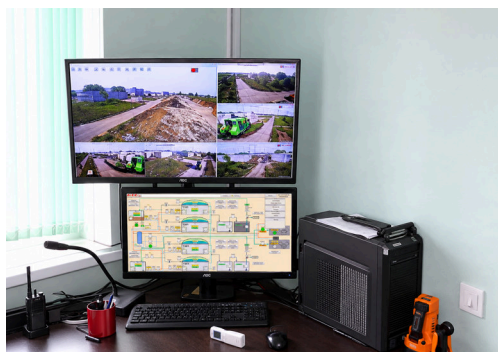
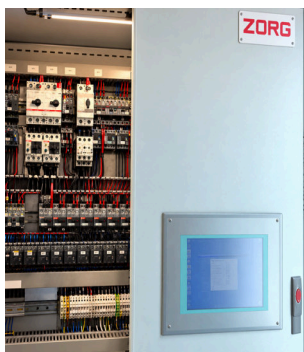
Chłodnica sucha (układ chłodzenia substratu)

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

Substrat w reaktorach

Moc cieplna:	100 kW
Moc elektryczna:	4 kW
Liczba:	3 szt.



Automatyka i wyposażenie elektryczne

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

Dane techniczne

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



Zestaw czujników

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

Dane techniczne

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



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

Zestawienie urzędzeń



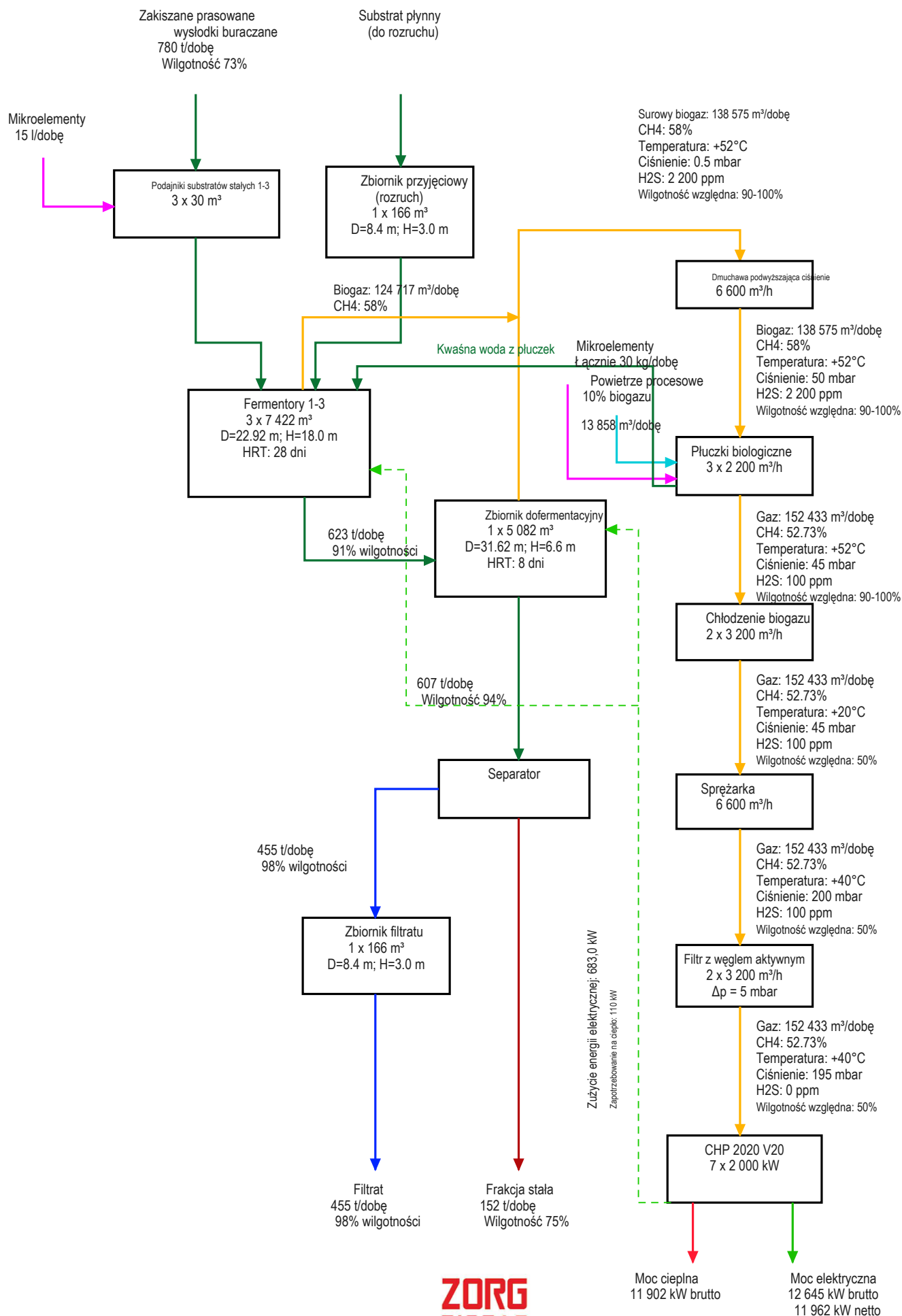
Nº	Wypożenie	Parametry	Liczba
1	Mieszadło boczne	N=7,5 kW	1
1.1	Szczelny motoreduktor		1
1.2	Śmigło (stal odporna na zużycie)		1
1.3	Mechanizm sterowania mieszadłem		1
1.4	Mocowanie silnika elektrycznego		1
1.5	Zestaw elementów mocujących		1
2	Mieszadło boczne	N=5,5 kW	1
3	Centralne mieszadło pionowe reaktora	N=37 kW	3
3.1	Szczelny motoreduktor		3
3.2	Śmigło (stal odporna na zużycie)		3
3.3	Wał (dostosowany do wysokości fermentora)		3
3.4	Łopatka		3
3.5	Przebiegnik częstotliwości		3
3.6	Wspornik mocujący dolną część mieszadła		3
4	Mieszadło boczne zbiornika dofermentacyjnego	N=15 kW	4
5	Zawór bezpieczeństwa fermentorów		4
6	Wziernik z reflektorem	kpl.	4
6.1	Wziernik RD300 (mocowania i uszczelniaacz w zestawie)	Ø300	6
6.2	Reflektor VISULUX (zestaw montażowy w komplecie) UL50 -G -H	230V, 50W, IP65	3
7	Pompa podająca substrat	40 m3/h N=11kW	1
8	Pompa pofermentu	40 m3/h N=11kW	3
7	Pompa obiegową substratu	40 m3/h N=11kW	3
9	Pompa odprowadzająca	40 m3/h N=11kW	3
10	Pompa filtratu	60 m3/h N=18kW	2
11	Zbiornik gazu z PVC	2047 m3	1

Nº	Wypozażenie	Parametry	Liczba
11.1	Membrana ostonowa	Ø32 m	1
11.2	Membrana gazowa, PELD	Odporny na CH ₄	1
11.3	Dmuchawa powietrza podtrzymującego membranę	0.5 kW	1
11.4	Zabezpieczenie nadciśnieniowo-podciśnieniowe		1
11.5	Czujnik poziomu kopuły		1
11.6	System montażowy		1
11.7	Akcesoria zbiornika gazu	kpl.	1
11.8	Zawór bezpieczeństwa		1
12	Układy chłodzenia biogazu	3 200 m ³ /h każdy	2
12.1	Agregat wody lodowej	61.6 kW każdy	2
12.2	Wymiennik ciepła gazu		2
12.3	Zbiornik glikolu propylenowego		2
12.4	Płuczki biologiczne	2 200 m ³ /h każdy	3
13	Filtr z węglem aktywnym	3 200 m ³ /h; 1 000 kg	2
14.1	Dmuchawa podwyższająca ciśnienie biogazu BC-01	6 600 m ³ /h; 50 mbar 18.5 kW	1
14.2	Sprężarka biogazu BC-02	6 600 m ³ /h; 200 mbar 66 kW	1
15	Przepływomierz elektromagnetyczny gazu		1
16	Pochodnia biogazu	6 600 m ³ /h każdy	2
17	Analizator gazu	kpl.	1
18	Rurociągi gazowe i osprzęt	kpl.	1
18.1	Pompa odwadniająca z płytakiem	DN50; 1 m ³ /h; 13 m	2
19	CHP 2020 V20	2 000 kW każdy	7
20	Układ dostarczania ciepła	kpl.	1
20.1	Przeponowe naczynie wzbiórcze	1 000 l; 6 bar; 120°C	1
20.2	Pompa obiegowa ogrzewania	30 m ³ /h; 1 bar	2
20.3	Pompa zasilająca glikolu propylenowego	1 m ³ /h; 4 bar	1
20.4	Pompa obiegowa ogrzewania fermentora	18 m ³ /h; 1.1 bar	4
20.5	Płytowy wymiennik ciepła	600 kW	3

Nº	Wyposażenie	Parametry	Liczba
21	Kompletny układ wodociągowo-kanalizacyjny, zdemontowany	kpl.	1
22	Automatyka i instalacja elektryczna	kpl.	1
22.1	Szafa rozdzielcza z zestawem automatyki DB-1		1
22.2	Szafa rozdzielcza z zestawem automatyki DB-2		1
23	Czujniki, zestaw		1
23.1	Czujnik ciśnienia gazu 0,025 bar		3
23.2	Czujnik ciśnienia gazu 0,4 bar		2
23.3	Czujnik ciśnienia (poziom substratu) 1,0 bar		7
23.4	Czujnik ciśnienia (ciśnienie substratu) 2,5bar		7
23.5	Termometr rezystancyjny (temperatura grzewczego)		4
23.6	Termometr rezystancyjny z osłoną (temperatura substratu w fermentorze)		4.
23.7	Termometr rezystancyjny z osłoną (temperatura substratu w zbiorniku grzewczego)		4
23.8	Termometr rezystancyjny (temperatura czynnika grzewczego)		4
23.9	Konduktometryczny czujnik maksymalnego poziomu		5
23.10	Konduktometryczny czujnik poziomu wody		5
23.11	Czujnik położenia kopuły		1
23.12	Czujnik ciśnienia chłodziwa	SEN 3276 B065 G1/2 6Bar	6
24	Chłodnica sucha, moc cieplna 100 kW		3
25	Laboratorium	kpl.	1
26	Zbiornik stalowy emaliowany	166 m3	2
27	Zbiornik stalowy emaliowany	7422 m3	3
27	Zbiornik stalowy emaliowany	5028 m3	1

ZAŁĄCZNIKI





Mikroskładniki: łącznie 30 kg/dobę

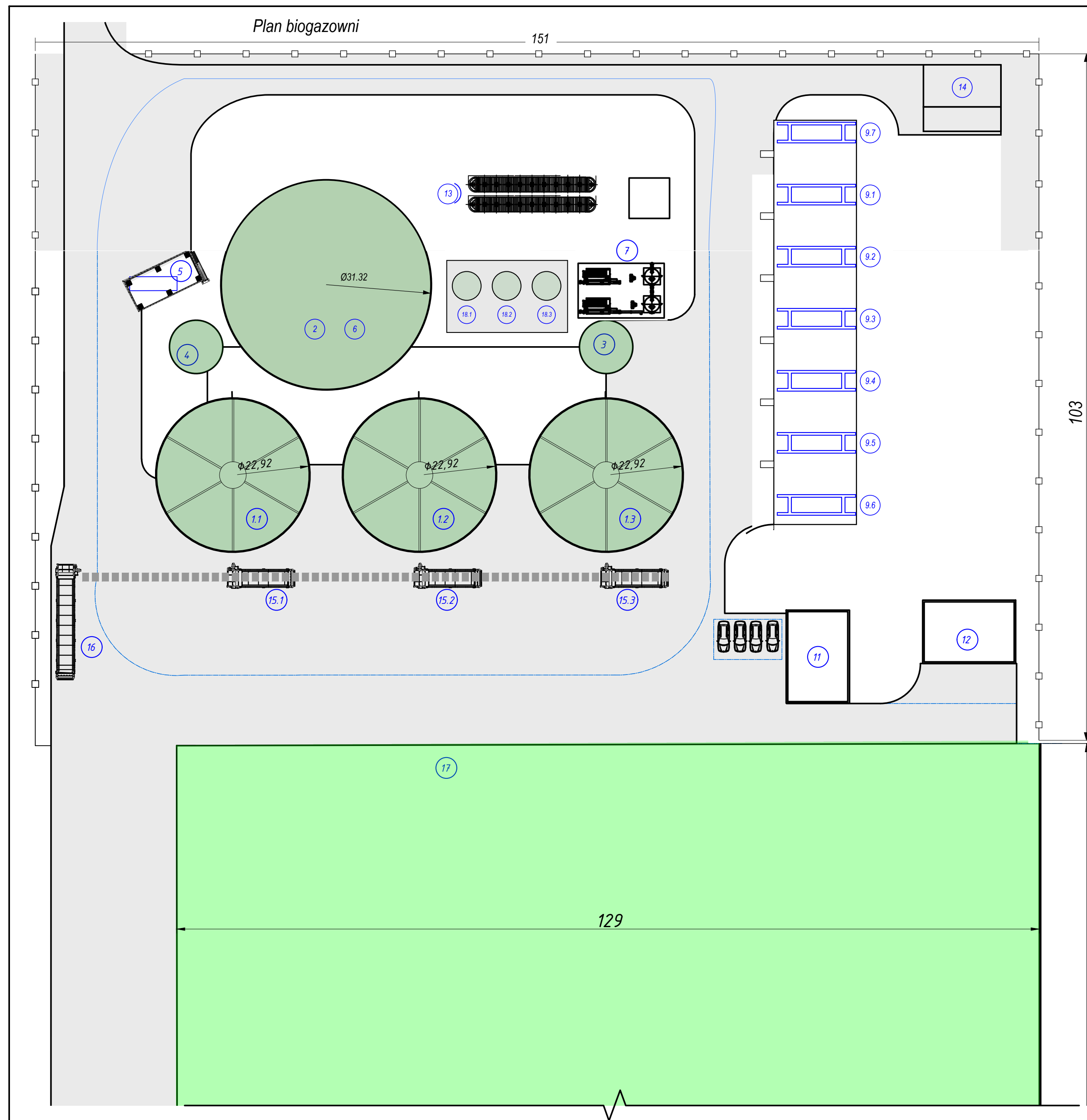


<i>Lp.</i>	<i>Nazwa</i>	<i>Liczba</i>
<i>SF-01...SF-03</i>	<i>Podajnik stały (do fermentorów)</i>	<i>3</i>
<i>SF-04</i>	<i>Podajnik stały (do linii przenośników)</i>	<i>1</i>
<i>AG-01...AG-03</i>	<i>Mieszadło centralne fermentora</i>	<i>3</i>
<i>AG-04...AG-07</i>	<i>Mieszadło boczne</i>	<i>4</i>
<i>AG-08</i>	<i>Mieszadło załapialne</i>	<i>1</i>
<i>AG-09</i>	<i>Mieszadło załapialne</i>	<i>1</i>
<i>SV-01...SV-04</i>	<i>Zawór bezpieczeństwa</i>	<i>4</i>
<i>SG-01...SG-04</i>	<i>Wzierniki</i>	<i>4</i>
<i>PU-01...PU-03</i>	<i>Pompa substratu</i>	<i>3</i>
<i>PU-04...PU-06</i>	<i>Pompa obiegowa substratu</i>	<i>3</i>
<i>PU-07...PU-09</i>	<i>Pompa pofermentu</i>	<i>3</i>
<i>PU-10</i>	<i>Pompa substratu płynnego</i>	<i>1</i>

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa</i>	<i>Liczba</i>
<i>PU-11, PU-12</i>	<i>Pompa filtratu</i>	<i>2</i>
<i>HE-01...HE-03</i>	<i>Wymiennik ciepła fermentora</i>	<i>3</i>
<i>GH-01</i>	<i>Zbiornik gazu</i>	<i>1</i>
<i>CHL-01, CHL-02 Ukł</i>	<i>chłodzenia biogazu</i>	<i>2</i>
<i>BC-01, BC-02</i>	<i>Dmuchawa biogazu</i>	<i>2</i>
<i>CF-01, CF-02</i>	<i>Filtr z węglem aktywnym</i>	<i>2</i>
<i>BG-01</i>	<i>Analizator biogazu</i>	<i>1</i>
<i>FM-01</i>	<i>Przepływomierz biogazu</i>	<i>1</i>
<i>CHP-01 ... CHP-07</i>	<i>Układ kogeneracyjny</i>	<i>7</i>
<i>BF-01, BF-02</i>	<i>Pochodnia biogazu</i>	<i>2</i>
<i>DC-01...DC-04</i>	<i>Chłodnica sucha fermentorów</i>	<i>4</i>
<i>SC-01...SC-03</i>	<i>Pluczka biologiczna</i>	<i>3</i>

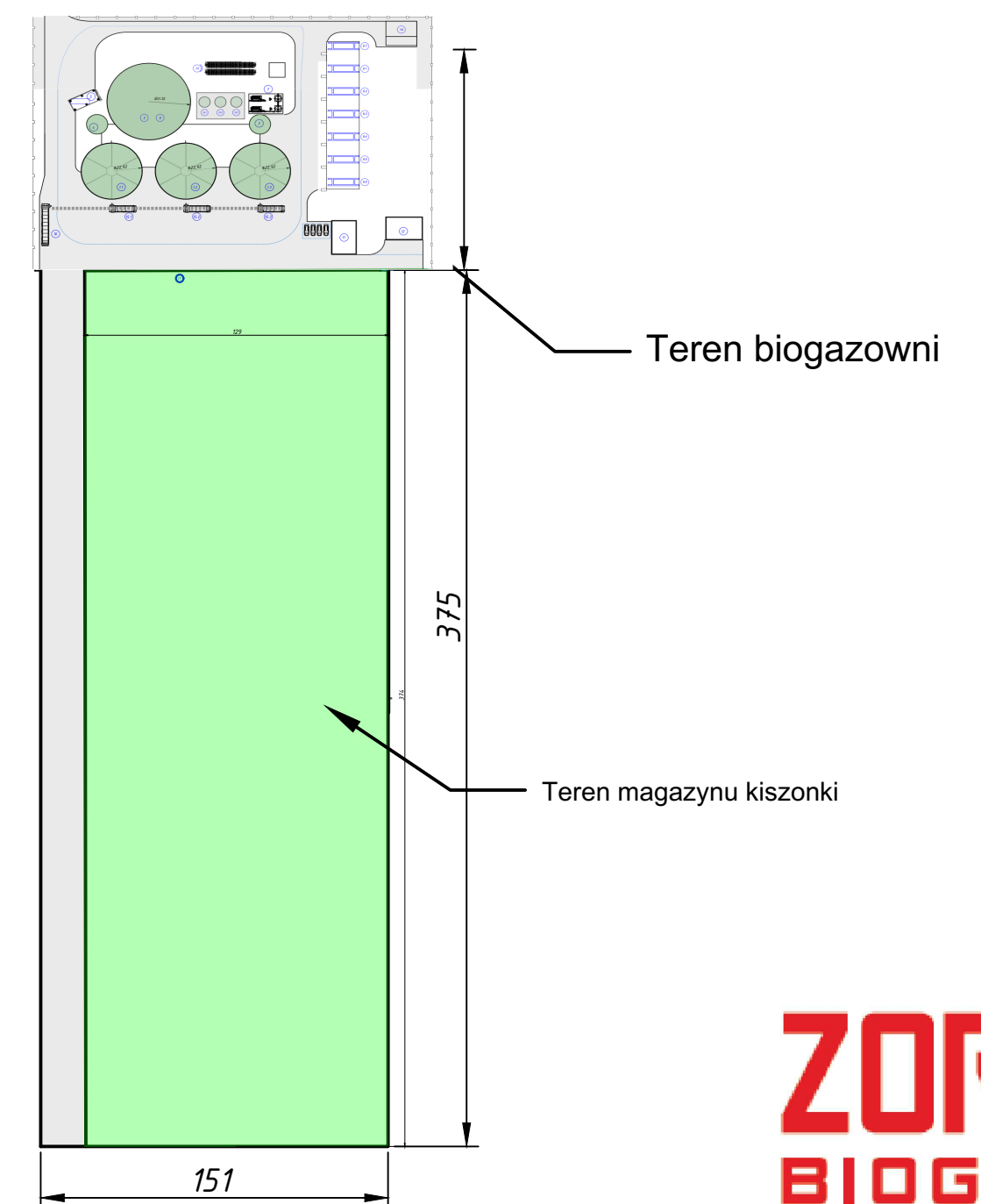
Obiekty

Lp.	Nazwa	Liczba
R-01, R-03	Reaktor	3
D-01	Zbiornik dofermentacyjny	1
RT-01	Zbiornik przyłąciowy	1
FT-01	Zbiornik filtratu	1
HS-01	Węzeł cieplny	1
AFR-01	Zbiornik środka przeciwniegnego	1



Powierzchnia biogazowni - 1,56 ha
Powierzchnia silosów - 4,8 ha

Wykaz obiektów		
Lp.	Nazwa	Uwagi
1.1, 1.2, 1.3	Reaktor	
2	Zbiornik dofermentacyjny	
3	Zbiornik przyjęciowy	
4	Zbiornik filtratu	
5	Strefa separacji	
6	Zbiornik gazu	
7	Strefa uzdatniania biogazu	
8	Palnik biogazu	
9.1...9.7	CHP	
10	Pomieszczenie techniczne	
11	Pomieszczenie techniczne	
12	Magazyn	
13	Zbiornik przeciwpożarowy	
14	Stacja transformatorowa	
15.1...15.3	Podajnik substratów stałych	
16	Podajnik stały do linii przenośników	
17	Magazyn kiszonki	
18.1...18.3	Płuczki biologiczne	



Załącznik 4

Biogazownia - zużycie energii elektrycznej

Wyposażenie	Moc jednostkowa kW	Liczba	Moc zainstalowana kW	Godziny na dobę	Energia na dobę kWh
Centralny podajnik substratów stałych, 200 m³	26	1	26	8	208.00
Linia przenośników	45	1	45	8	360.00
Podajnik substratów stałych fermentora, 30 m³	22	3	66	8	528.00
Przenośniki ślimakowe	46	3	138	8	1 104,00
Mieszadło centralne fermentora	37	3	111	18	1 998,00
Mieszadło boczne zbiornika dofermentacyjnego	15	4	60	18	1 080,00
Mieszadło zbiornika odbiorczego	7.5	1	7.5	12	90.00
Mieszadło zbiornika filtratu	3	1	3	12	36.00
Układ chłodzenia biogazu	61.6	2	123.2	24	2 956,80
Dmuchawa podwyższająca ciśnienie biogazu, 50 mbar	18.5	1	18.5	24	444.00
Sprężarka biogazu, 200 mbar	66	1	66	24	1 584,00
Zestaw płuczek biologicznych	6	3	18	24	432.00
Separator	7.5	3	22.5	8	180.00
Pompa podająca substrat	11	1	11	2	22.00
Pompa obiegowa substratu	11	3	33	12	396.00
Pompa substratu do fermentora	11	3	33	3	99.00
Pompa substratu do separatora	11	3	33	8	264.00
Pompa filtratu	18.5	2	37	4	148.00
Sprężarka powietrza uszczelnienia zbiornika gazu	1.5	1	1.5	1	1.50
Dmuchawa powietrza podtrzymującego membranę	1	1	1	24	24.00
Układ chłodzenia fermentora	4	4	16	24	384.00
Pompa obiegowa ogrzewania fermentora	0.8	3	2.4	24	57.60
Pompa obiegowa chłodzenia fermentora	2	6	12	24	288.00
Pompa ogrzewania budynku technicznego	0.1	1	0.1	24	2.40
Pompa glikolu propylenowego	0.8	1	0.8	0.5	0.40
Pompa odwadniająca	1	1	1	0.5	0.50
Oświetlenie zewnętrzne	1	1	1	8	8.00
Oświetlenie wzierników	0.1	1	0.1	0.5	0.05
Oświetlenie rozdzielnic	0.1	1	0.1	0.5	0.05
Urządzenia pomocnicze kogeneracji	22	7	154	24	3 696,00

Łączna zainstalowana moc elektryczna, kW

1 041,7

Łączne dobowe zużycie energii, kWh/dobę

16 392,3

Średni pobór mocy elektrycznej, kW

683.0

Ceny - biogazownia na 780 ton wyśódków buraczanych na dobę

No.	Urządzenia / usługi	Ilość	Cena jednostkowa, EUR	Wartość, EUR
1	Projekt wykonawczy	1	87 500	87 500
2	Nadzór	1	56 000	56 000
3	Rozruch i szkolenie	1	56 000	56 000
4	Koszty pobytu i podróży	1	42 000	42 000
5	Dostawa urządzeń	85	8 000	680 000
6	Laboratorium	1	18 900	18 900
7	Centralny podajnik substratów stałych 200 m3	1	215 000	215 000
8	Zestaw przenośników ślimakowych	1	135 000	135 000
9	Linia przenośników	1	245 000	245 000
10	Podajnik substratów stałych 30 m3	3	125 000	375 000
11	Zestaw przenośników ślimakowych	3	145 000	435 000
12	Mieszadło centralne 37 kW	3	117 600	352 800
13	Mieszadło boczne 7,5 kW	1	22 400	22 400
14	Mieszadło boczne 7,5 kW	1	22 400	22 400
15	Mieszadło boczne 15 kW (fermentor wtórny)	4	33 600	134 400
16	Pompa podająca substrat 11 kW	1	20 300	20 300
17	Pompa pofermentu 11 kW	3	20 300	60 900
18	Pompa obiegowa substratu 11 kW	3	20 300	60 900
19	Pompa odprowadzająca substrat 11 kW	3	20 300	60 900
20	Pompa filtratu 18 kW	2	32 200	64 400
21	Zasuwa substratu	20	4 900	98 000
22	Zawór substratu z napędem elektrycznym	20	5 600	112 000
23	Zbiornik gazu 2047 m3	1	67 900	67 900
24	Chłodnica biogazu 3200 m³/h	2	136 500	273 000
25	Gazodmuchawa 6600 m³/h	2	43 400	86 800
26	Filtr z węglem aktywnym 3200 m³/h, 1000 kg	2	38 500	77 000
27	Pochodnia biogazowa 6600 m³/h	2	129 500	259 000
28	Analizator gazu	1	18 900	18 900
29	Układ przygotowania gazu	1	98 000	98 000
30	Układ wodociągowo-kanalizacyjny	1	52 500	52 500
31	Stacja zasilania ciepłem	1	94 500	94 500
32	Chłodnica sucha (układ chłodzenia substratu fermentora)	4	25 900	103 600
33	Automatyka i szafa elektryczna	1	480 000	480 000
34	Czujniki (zestaw)	6	27 000	162 000
35	Reaktor 7422 m3	3	757 600	2 272 800
36	Zbiornik fermentacji wtórnej 5082 m3	1	249 000	249 000
37	Zbiornik przyjęcia 166 m3	1	84 000	84 000
38	Zbiornik filtratu 166 m3	1	84 000	84 000
39	Wymiennik ciepła substratu	3	15 400	46 200
40	Kogeneracja 2020 V20, 2000 kW, kontener, chłodzenie, pompy, wymienniki ciepła, tłumiki spalin, zbiorniki oleju i sterowanie	7	650 000	4 550 000
41	Biologiczna płuczka biogazu 2200 m³/h	3	250 000	750 000
42	Magazyn zakiszanych wyśódków 290 000 m3	1	0	1 500 000 Klient
43	Budowa i montaż	1	0	2 000 000 Klient

Dostawy i usługi ZORG

13 164 000

RAZEM z robotami budowlanymi klienta

16 664 000

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

Poza zakresem dostawy:

Zakres wyłączeń

- 1) Badania topograficzne i geologiczne: 3 000-7 000 EUR.
- 2) Transformator i zewnętrzne przyłącza elektryczne na potrzeby budowy, rozruchu i normalnej pracy.
- 3) Drogi dojazdowe do biogazowni.
- 4) Tymczasowe zaopatrzenie w wodę na czas budowy i prób hydraulicznych. Do próby jednego reaktora wymagane jest co najmniej 7 422 m³ niezasolonej wody technologicznej.
- 5) Zaszczep bakteryjny do rozruchu dostarcza klient. Odpowiednie źródła obejmują poferment z działającej biogazowni, obornik lub osad ściekowy. Procedurę napętniania podczas rozruchu określa się dla wybranego inokulum.
- 6) Pojazdy do transportu surowca na teren zakładu oraz między magazynem a podajnikami substratów stałych.
- 7) Węgiel aktywny: 2 tony co dwa lata x 1 800 EUR/tonę.
- 8) Mikroelementy fermentora: 15 l/dobę; 5 475 l/rok x 25 EUR/l = 136 875 EUR/rok.
- 9) Mikroskładniki ptuczki: 30 kg/dobę; 10 950 kg/rok.
- 10) Woda demineralizowana do obiegu grzewczego: 10 ton.
- 11) Części zamienne na dwa lata: 530 000 EUR.



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

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

igor.reddikh@zorg-biogas.com
www.zorg-biogas.com